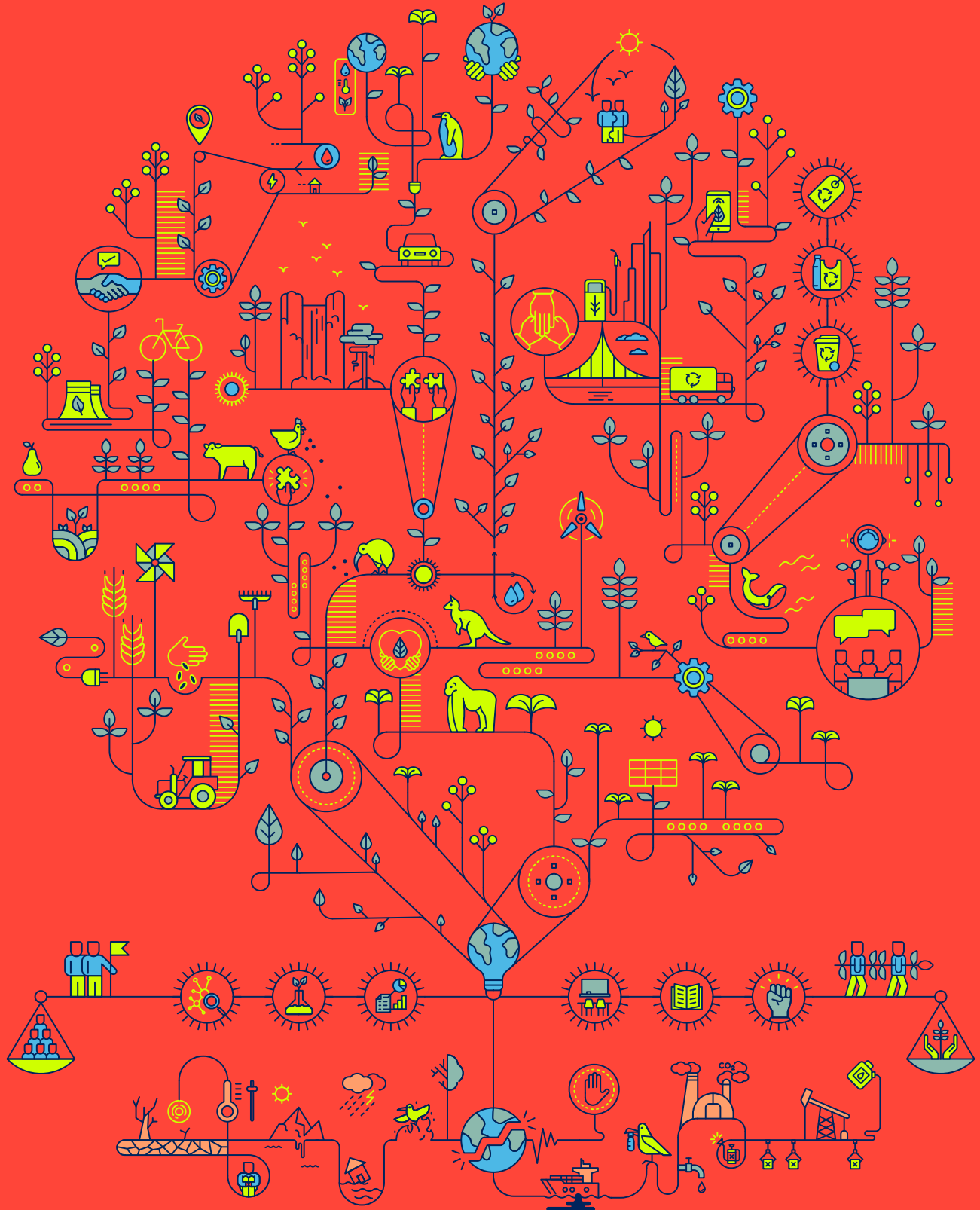


Rapport sur le développement humain 2020

La prochaine frontière

Le développement humain et l'Anthropocène



Copyright @ 2020

Par le Programme des Nations Unies pour le développement

1 UN Plaza, New York, NY 10017 États-Unis

Tous droits réservés. Aucune partie de ce document ne peut être reproduite, enregistrée dans un système d'archivage ou transmise sous aucune forme ou par aucun moyen électronique, mécanique, photographique, enregistré ou autre, sans autorisation préalable.

Sales no. : F.21.III.B.1
ISBN : 978-92-1-126443-2
eISBN : 978-92-1-005517-8
Print ISSN : 2412-3048
eISSN : 2412-3056

Cet ouvrage fait l'objet d'une entrée au catalogue de la British Library et de la Library of Congress

Avertissement général. Les dénominations utilisées et la présentation des données dans la présente publication ne constituent pas l'expression par le Bureau du Rapport sur le développement humain (BRDH) du Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD) d'un quelconque avis concernant le statut juridique d'un pays, d'un territoire, d'une ville ou d'une zone, ou de ses autorités, ou concernant le tracé de ses frontières ou limites. Les lignes en pointillés sur les cartes représentent des lignes de frontières approximatives dont le tracé peut ne pas avoir fait l'objet d'un accord définitif.

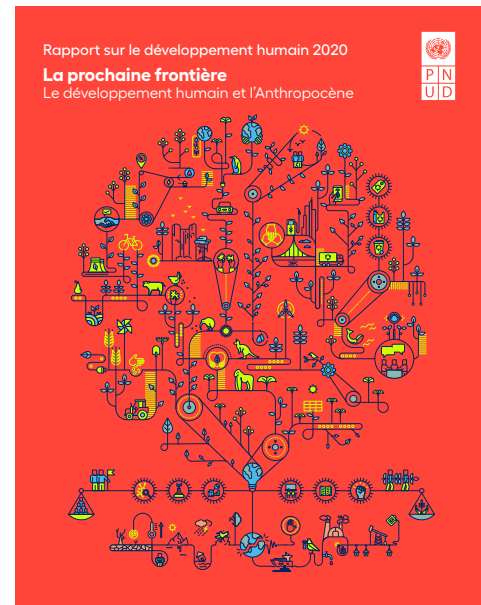
Les conclusions, analyses et recommandations contenues dans le présent Rapport, comme celles des rapports précédents, ne représentent pas la position officielle du PNUD ni d'aucun des États membres des Nations Unies qui font partie de son Conseil d'administration. Elles ne sont pas non plus nécessairement agréées par ceux qui sont mentionnés dans les remerciements ou cités.

La mention de sociétés particulières ne signifie pas que celles-ci sont agréées ou recommandées par le PNUD de préférence à d'autres sociétés de nature similaire qui ne sont pas citées.

Certains des chiffres figurant dans la partie analytique du Rapport, lorsqu'ils sont indiqués, ont été estimés par le BRDH ou d'autres contributeurs au Rapport et ne sont pas nécessairement les statistiques officielles du pays, de la région ou du territoire concernés, qui peuvent utiliser d'autres méthodes. Tous les chiffres contenus dans l'Annexe statistique proviennent de sources officielles. Toutes les précautions raisonnables ont été prises par le BRDH pour vérifier les informations contenues dans la présente publication. Toutefois, la publication imprimée est distribuée sans garantie d'aucune sorte, expresse ou implicite.

La responsabilité de l'interprétation et de l'utilisation de la publication incombe au lecteur. En aucun cas, le BRDH et le PNUD ne sauraient être tenus responsables des préjudices subis du fait de son utilisation.

Imprimé aux États-Unis, par AGS, une filiale de RR Donnelley, sur du papier certifié par le Forest Stewardship Council et sans chlore élémentaire. Imprimé avec des encres végétales.



Le Rapport sur le développement humain 2020

Le Rapport sur le développement humain 2020, qui célèbre son trentième anniversaire, est le plus récent de la série de rapports mondiaux publiée depuis 1990 par le Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD) : il s'agit d'études indépendantes fondées sur des données analytiques et empiriques qui examinent les grandes problématiques, tendances et politiques publiques en matière de développement.

Le lecteur trouvera des ressources complémentaires au Rapport sur le développement humain 2020 à l'adresse <http://hdr.undp.org>, dont les versions électroniques et les traductions du Rapport et de sa Présentation dans plus de 10 langues, une version Web interactive du Rapport, une série de documents d'information et de réflexion élaborés aux fins du Rapport, des cartes interactives et des bases de données des indicateurs de développement humain, des explications détaillées des sources et méthodologies employées dans les indices composites du Rapport, des profils de pays et autres ressources, ainsi que les précédents rapports mondiaux, régionaux et nationaux sur le développement humain. Les corrections et addenda sont également disponibles en ligne.

La couverture illustre la complexité des liens entre l'être humain et la planète, dont l'interdépendance est une caractéristique de l'Anthropocène. L'image évoque les multiples possibilités d'épanouissement pour l'être humain et la planète si l'humanité fait des choix de développement différents, des choix qui visent à renforcer l'équité, à favoriser l'innovation et à inspirer le souci de la protection de la nature.



**RAPPORT SUR LE
DÉVELOPPEMENT HUMAIN 2020**

La prochaine frontière

Le développement humain et l'Anthropocène

Équipe

Directeur et auteur principal

Pedro Conceição

Recherche et statistiques

Jacob Assa, Cecilia Calderon, Fernanda Pavez Esbry, Ricardo Fuentes, Yu-Chieh Hsu, Milorad Kovacevic, Christina Lengfelder, Brian Lutz, Tasneem Mirza, Shivani Nayyar, Josefin Pasanen, Carolina Rivera Vázquez, Heriberto Tapia et Yanchun Zhang

Réalisation, communication et opérations

Rezarta Godo, Kristin Hagegård, Jon Hall, Seockhwan Bryce Hwang, Admir Jahic, Fe Juarez Shanahan, Sarantuya Mend, Anna Ortubia, Yumna Rathore, Dharshani Seneviratne et Marium Soomro

Avant-propos

Éclipsée par l'ombre de la pandémie de COVID-19, 2020 aura été une année noire. Les chercheurs nous mettaient en garde depuis des années contre une telle pandémie, dénonçant la multiplication des agents pathogènes zoonotiques – ceux qui se transmettent des animaux aux humains – attribuable aux pressions exercées sur la planète par l'activité humaine.

Ces pressions se sont aggravées de manière exponentielle au cours des 100 dernières années. Les êtres humains ont accompli des choses incroyables, mais ils ont amené la Terre au bord du gouffre. Le changement climatique, les inégalités et les ruptures qu'elles provoquent, le nombre record de personnes contraintes de quitter leur foyer par les conflits et les crises – sont autant de résultats obtenus par des sociétés qui valorisent ce qu'elles mesurent plutôt que de mesurer ce à quoi elles tiennent.

En fait, les pressions que nous exerçons sur la planète sont devenues si fortes que les chercheurs se demandent si la Terre n'est pas entrée dans une ère géologique entièrement nouvelle – l'Anthropocène, ou l'âge de l'être humain. Nous serions donc les premiers à vivre dans une époque définie par les choix humains, dans laquelle l'être humain représente la principale menace pour sa propre survie.

Le prochain défi consiste à faire progresser le développement humain tout en supprimant les pressions exercées sur la planète, et c'est tout l'objet de ce trentième Rapport sur le développement humain préparé par le PNUD.

Pour survivre et prospérer dans cette nouvelle ère, nous devons redéfinir une voie de progrès qui respecte les destins entremêlés des populations et de la planète et qui tienne compte du fait que l'empreinte carbone et l'empreinte matières des plus aisés étouffent les chances des plus démunis.

Par exemple, les actions d'un autochtone en Amazonie, dont la gestion responsable de l'environnement contribue à protéger une grande partie de la forêt tropicale mondiale, compensent l'équivalent des émissions de carbone d'une personne appartenant au 1 % le plus riche de la planète. Pour autant, les populations autochtones continuent de subir d'éprouvantes difficultés, des persécutions et des discriminations.

Quatre mille générations pourraient vivre et mourir avant que le dioxyde de carbone libéré dans l'atmosphère depuis la révolution industrielle ne soit éliminé, et pourtant

les décideurs continuent à subventionner les combustibles fossiles, entretenant notre dépendance au carbone comme une drogue qui coulerait dans les veines de l'économie.

Et s'il est possible que les pays les plus riches du monde connaissent jusqu'à 18 jours de moins d'épisodes météorologiques extrêmes chaque année au cours de notre vie en raison de la crise climatique, les pays les plus pauvres quant à eux pourraient en subir jusqu'à 100 de plus. Ce nombre pourrait encore être réduit de moitié si l'Accord de Paris était pleinement mis en œuvre.

Il est temps de changer la donne. En ce qui concerne notre avenir, il n'est pas question de choisir entre les populations ou les forêts, c'est tout ou rien.

Lorsque le Rapport sur le développement humain remettait en cause pour la première fois la primauté de la croissance en tant qu'indicateur de progrès en 1990, la guerre froide dominait encore la géopolitique, Internet venait tout juste d'être inventé et très peu de personnes avaient entendu parler du changement climatique. Le PNUD a alors proposé une formule prospective en remplacement du PIB, qui consistait à classer tous les pays en fonction de la liberté et de la possibilité qu'ont leurs habitants de vivre selon leurs aspirations. Nous avons ainsi lancé un nouveau débat sur le sens de « bien vivre » et sur les moyens d'y parvenir.

Trente ans plus tard, beaucoup de choses ont changé, mais l'espoir et les possibilités sont toujours là. Si l'être humain a le pouvoir de créer une ère géologique entièrement nouvelle, c'est qu'il a aussi le pouvoir de choisir le changement. Nous ne sommes pas la dernière génération de l'Anthropocène, nous sommes la première à la reconnaître. Nous sommes les pionniers, les acteurs de l'innovation, et c'est nous qui décidons de la manière dont l'histoire se souviendra de cette première génération de l'Anthropocène.

Laisserons-nous le souvenir d'une espèce depuis longtemps disparue, entièrement engloutie et fossilisée dans la boue au milieu des brosses à dents et des bouchons de bouteilles en plastique – un immense héritage de déchets ? Ou bien laisserons-nous une empreinte beaucoup plus précieuse : l'équilibre entre l'être humain et la planète, un avenir juste et équitable ?

La prochaine frontière : le développement humain et l'Anthropocène pose ce choix et offre une alternative propre à susciter la réflexion et nécessaire pour éviter la paralysie

face à l'augmentation de la pauvreté et des inégalités sur fond de mutation planétaire inquiétante. Avec ce nouvel indice expérimental de développement humain ajusté aux pressions exercées sur la planète, nous espérons ouvrir un nouveau dialogue sur les voies encore inexplorées qui s'offrent à chaque pays. Le parcours de relance post-COVID-19 sera celui d'une génération. Nous espérons que tous les êtres humains décideront d'entreprendre ensemble ce voyage.

A handwritten signature in black ink, reading 'Achim Steiner' in a cursive style.

Achim Steiner

Administrateur

Programme des Nations Unies pour le développement

Remerciements

La pandémie de COVID-19 a touché tout le monde, partout. Face aux souffrances indicibles, l'élaboration du Rapport sur le développement humain est souvent apparue moins urgente au cours de l'année 2020. L'équipe du Rapport a néanmoins ressenti le besoin de consigner l'évolution et les conséquences dévastatrices de la pandémie sur le développement humain, en appui à la réponse du PNUD à la crise. La planification structurée des consultations et des réunions d'équipe a dû être abandonnée ou modifiée d'une manière inédite. Il a donc fallu repenser le processus habituel de préparation du Rapport. Plusieurs fois, nous avons pensé qu'il ne serait jamais terminé à temps. Cela n'a été possible que parce que nous étions convaincus que ce Rapport avait quelque chose d'important à dire sur la crise de cette année, que nous tenions à honorer le trentième anniversaire des Rapports sur le développement humain et que nous avons bénéficié des encouragements, de la générosité et des contributions de très nombreuses personnes, auxquelles ces remerciements ne sauraient rendre hommage que de façon partielle et imparfaite.

Les membres de notre Comité consultatif, sous la direction de Tharman Shanmugaratnam et A. Michael Spence en leur qualité de co-présidents, nous ont accompagnés pendant de multiples et longues réunions virtuelles, apportant des conseils détaillés sur quatre versions longues d'avant-projets. Les autres membres du Comité consultatif étaient Olu Ajakaiye, Kaushik Basu, Haroon Borhat, Gretchen C. Daily, Marc Fleurbaey, Xiheng Jiang, Ravi Kanbur,

Jaya Krishnakumar, Melissa Leach, Laura Chinchilla Miranda, Thomas Piketty, Janez Potočnik, Frances Stewart, Pavan Sukhdev, Ilona Szabó de Carvalho, Krushil Watene et Helga Weisz.

En complément des conseils du Comité consultatif, nous avons bénéficié de ceux du Groupe consultatif sur les statistiques du Rapport concernant plusieurs aspects liés à la méthodologie et aux données, en particulier pour le calcul des indices de développement humain. Nous remercions tous les membres du groupe : Mario Biggeri, Camilo Ceita, Ludgarde Coppens, Koen Decanq, Marie Halderson, Jason Hickel, Steve Macfeely, Mohd Uzir Mahidin, Silvia Montoya, Shantanu Mukherjee, Michaela Saisana, Hany Torkey et Dany Wazen.

Nous avons également bénéficié des généreuses suggestions d'un grand nombre de personnes sans rôle officiel, dont Inês L. Azevedo, Anthony Cox, Andrew Crabtree, Erle C. Ellis, Eli Fenichel, Victor Galaz, Douglas Gollin, Judith Macgregor, Ligia Noronha, Belinda Reyers, Ingrid Robeyns, Paul Schreyer, Amartya Sen, Nicholas Stern, Joseph E. Stiglitz, Izabella Teixeira et Duncan Wingham.

Nous remercions nos partenaires du Laboratoire sur les inégalités mondiales, notamment Lucas Chancel et Tancrede Voituriez, pour leur étroite collaboration, ainsi que nos collègues du Programme des Nations Unies pour l'environnement, dont Inger Andersen, María José Baptista, Maxwell Gomera, Pushpam Kumar, Cornelia Pretorius, Steven Stone et Merlyn Van Voore, et ceux du Conseil international des sciences, notamment Eve El Chehaly, Mathieu Denis, Peter Gluckman, Heide

Hackmann, Binyam Sisay Mendisu, Dirk Messner, Alison Meston, Elisa Reis, Asunción Lera St. Clair, Megha Sud et Zhenya Tsoy, avec lesquels nous nous sommes associés pour engager une discussion permanente sur la façon de repenser le développement humain. Nous sommes très heureux de l'occasion qui nous a été donnée de pouvoir présenter nos travaux au Groupe international d'experts sur les ressources et de bénéficier de leurs commentaires en retour, ainsi que de l'étroite collaboration établie avec le Stockholm Resilience Centre de l'université de Stockholm et de son soutien.

Pour toutes les données, contributions écrites et examens par les pairs des projets de chapitres du Rapport, nous tenons à remercier Nuzhat Ahmad, Sabina Alkire, Simon Anholt, Edward Barbier, Scott Barrett, Kendon Bell, Joaquín Bernal, Christelle Cazabat, Manqi Chang, Ajay Chhibber, David Collste, Sarah Cornell, Bina Desai, Simon Dikau, Andrea S. Downing, Maria Teresa Miranda Espinosa, David Farrier, Katherine Farrow, John E. Fernández, Eduardo Flores Mendoza, Max Franks, William Gbohoui, Arunabha Ghosh, Oscar Gomez, Nandini Harihar, Dina Hestad, Solomon Hsiang, Inge Kaul, Axel Kleidon, Fanni Kosvedi, Jan. J. Kuiper, Timothy M. Lenton, Wolfgang Lutz, Khalid Malik, Wolf M. Mooij, Michael Muthukrishna, Karine Nyborg, Karen O'Brien, Carl Obst, José Antonio Ocampo, Toby Ord, Ian Parry, Catherine Pattillo, Jonathan Proctor, Francisco R. Rodríguez, Valentina Rotondi, Roman Seidl, Uno Svedin, Jeanette Tseng, Iñaki Permanyer Ugartemendia, David G. Victor, Gaia Vince et Dianneke van Wijk.

Remerciements

Un certain nombre de consultations virtuelles ont été organisées avec des experts thématiques et régionaux entre février et septembre 2020. Des consultations en présentiel se sont tenues à New York, en République de Corée (organisées par le Seoul Policy Centre du PNUD) et au Zimbabwe (organisées par la Commission économique des Nations Unies pour l'Afrique). Nous tenons à remercier les personnes suivantes pour leurs contributions durant ces consultations : Lilibeth Acosta-Michlik, Bina Agarwal, Sanghoon Ahn, Joseph Aldy, Alessandra Alfieri, Frans Berkhout, Steve Brumby, Anthony Cak, Hongmin Chun, Keeyong Chung, William Clark, Flavio Comin, Adriana Conconi, Fabio Corsi, Diane Coyle, Rosie Day, Fiona Dove, Paul Ekins, Marina Fischer-Kowalski, Enrico Giovannini, Pamela Green, Peter Haas, Raya Haffar El Hassan, Mark Halle, Stéphane Hallegatte, Laurel Hanscom, Gordon Hanson, Ilpyo Hong, Samantha Hyde, Sandhya Seshadri Iyer, Nobuko Kajjura, Thomas Kalinowski, Simrit Kaur, Asim I. Khwaja, Yeonsoo Kim, Randall Krantz, Sarah Lattrell, Henry Lee, David Lin, Ben Metz, James Murombedzi, Connie Nshemereirwe, John Ouma-Mugabe, Jihyeon Irene Park, Richard Peiser, Richard Poulton, Isabel Guerrero Pulgar, Steven Ramage, Forest Reinhardt, Katherine Richardson, Jin Hong Rim, Giovanni Ruta, Sabyasachi Saha, Saurabh Sinha, Ingvild Solvang, Yo Whan Son, Tanja Srebotnjak, Jomo Kwame Sundaram, Philip Thigo, Charles Vörösmarty, Mathis Wackernagel, Robert Watson et Kayla Walsh.

Nous avons également bénéficié du concours d'autres individus, trop nombreux pour être cités ici. On trouvera la liste des consultations

à l'adresse <http://hdr.undp.org/en/towards-hdr-2020> et les noms d'autres partenaires et participants à l'adresse <http://hdr.undp.org/en/acknowledgements-hdr-2020>. Nos remerciements sincères vont également à nos institutions partenaires, dont les bureaux régionaux et les bureaux de pays du PNUD, pour leurs contributions, leur soutien et leur aide.

Nous remercions nos nombreux collègues de la famille des Nations Unies qui ont apporté leur concours à la préparation du Rapport en organisant des consultations ou en faisant part de leurs observations et de leurs avis. Parmi eux, Robert Hamwey, Maria Teresa Da Piedade Moreira, Henrique Pacini et Shamika Sirimanne de la Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement ; Astra Bonini, Sara Castro-Hallgren, Hoi Wai Jackie Cheng et Elliott Harris du Département des affaires économiques et sociales des Nations Unies ; Manos Antoninis, Bilal Barakat, Nicole Bella, Anna Cristina D'Addio, Camila Lima De Moraes et Katharine Redman de l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture ; Shams Banihani, Hany Besada, Jorge Chediek, Naveeda Nazir et Xiaojun Grace Wang du Bureau des Nations Unies pour la coopération Sud-Sud ; Kunal Sen de l'Institut mondial de recherche sur les aspects économiques du développement de l'Université des Nations Unies ; et de nombreux collègues du Fonds des Nations Unies pour l'enfance et de l'Entité des Nations Unies pour l'égalité des sexes et l'autonomisation des femmes.

Nos collègues du PNUD nous ont apporté leurs avis et contributions. Nous souhaitons remercier Babatunde

Abidoye, Marcel Alers, Jesus Alvarado, Carlos Arboleda, Sade Bamimore, Betina Barbosa, Malika Bhandarkar, Bradley Busetto, Michele Candotti, Sarwat Chowdhury, Joseph D'Cruz, Abdoulaye Mar Dieye, Simon Dikau, Mirjana Spoljaric Egger, Jamison Ervin (qui a consacré beaucoup de temps à ce Rapport, par ses conseils et contributions), Bakhodur Eshonov, Ahunna Eziakonwa, Almudena Fernández, Cassie Flynn, Bertrand Frot, Oscar A. Garcia, Raymond Gilpin, Balazs Horvath, Vito Intini, Artemy Izmestiev, Anne Juepner, Stephan Klingebiel, Raquel Lagunas, Luis Felipe López-Calva, Marion Marigo, George Gray Molina, Mansour Ndiaye, Sydney Neeley, Hye-Jin Park, Midori Paxton, Clea Paz, Isabel de Saint Malo de Alvarado, Tim Scott, Ben Slay, Anca Stoica, Bertrand Tessa, Anne Virnig, Mourad Wahba et Kanni Wignaraja.

Nous avons eu la chance d'être accompagnés dans notre travail par de talentueux stagiaires – Jadherr Aguad, Cesar Castillo Garcia, Jungjin Koo et Ajita Singh – et vérificateurs de faits – Jeremy Marand, Tobias Schillings et Emilia Toczydlowska.

Le Bureau du Rapport sur le développement humain souhaite également exprimer sa sincère gratitude à l'Allemagne, à la République de Corée, au Portugal et à la Suède pour leur contribution financière. Leur soutien continu est vivement apprécié et demeure essentiel.

Nous ne saurions omettre de nos remerciements le travail très professionnel de révision et de mise en page de l'équipe de Communications Development Incorporated, sous la direction de Bruce Ross-Larson : Joe Brinley, Joe Caponio, Meta de Coquereumont, Mike Crumplar,

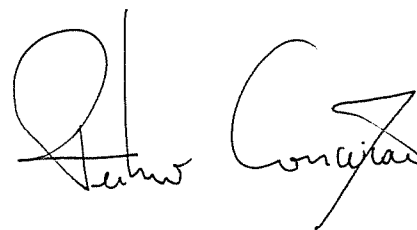
Remerciements

Peter Redvers-Lee, Christopher Trott et Elaine Wilson. Nous tenons plus particulièrement à exprimer notre gratitude à Bruce, qui a révisé le tout premier Rapport il y a trente ans, et presque tous les autres depuis, avec une vigilance et une sagacité inégalées, et qui nous a si souvent fait part de ses encouragements.

Enfin, nous sommes extrêmement reconnaissants à l'Administrateur du PNUD, Achim Steiner. Sa clairvoyance et son souci constant de relier ce Rapport aux préoccupations des

citoyens nous ont fourni les repères nécessaires pour développer nos arguments de façon rigoureuse mais pragmatique. Il nous a fait savoir que ce Rapport était important dans le contexte de la pandémie de COVID-19 et au-delà. C'est ce qui nous a permis de tenir le cap tout au long de sa préparation durant cette année déstabilisante. Nous espérons avoir répondu à cette aspiration, alors que nous cherchons à apporter notre contribution au progrès vers la

prochaine frontière du développement humain dans l'Anthropocène.



Pedro Conceição

Directeur

Bureau du Rapport sur le
développement humain

Table des matières

Avant-propos	iii
Remerciements	v
Contribution spéciale – Le développement humain et Mahbub ul Haq	xiii
Présentation	1

PREMIÈRE PARTIE

Repenser le développement humain pour l'Anthropocène	17
--	----

CHAPITRE 1

Tracer la voie du développement humain dans l'Anthropocène	21
--	----

Affronter une nouvelle réalité : opposer les êtres humains aux arbres ?	24
---	----

Redéfinir la voie du développement humain en remettant la planète au centre	28
---	----

Utiliser l'approche de développement humain à des fins de transformation : au-delà des besoins, au-delà de la préservation	43
--	----

CHAPITRE 2

L'ampleur, la portée et le rythme sans précédent des pressions exercées par l'être humain sur la planète	51
--	----

Une nouvelle donne pour l'environnement et la durabilité : les activités humaines entraînent une mutation dangereuse de la planète	53
--	----

Entrer dans l'Anthropocène	54
----------------------------	----

Les risques de l'Anthropocène et le développement humain	62
--	----

La mutation de la planète est source de marginalisation	72
---	----

CHAPITRE 3

Donner aux populations les moyens d'agir pour l'équité, l'innovation et la protection de la nature	79
--	----

Renforcer l'équité pour faire progresser la justice sociale et élargir les choix	82
--	----

Encourager l'innovation pour démultiplier les possibilités	91
--	----

Inspirer le souci de la protection de la nature	99
---	----

DEUXIÈME PARTIE

Agir pour le changement	147
-------------------------	-----

CHAPITRE 4

Autonomiser les populations et enclencher la transformation	151
---	-----

De la théorie au changement	154
-----------------------------	-----

De l'apprentissage à la création de valeurs	155
---	-----

Des valeurs à un autorenforcement des normes sociales	166
---	-----

Des risques existentiels à la transformation	176
--	-----

CHAPITRE 5

Créer des incitations pour bâtir l'avenir	181
---	-----

Mobiliser les financements pour encourager la transformation	184
--	-----

Agir sur les prix pour faire bouger les mentalités	193
--	-----

Renforcer l'action collective internationale et multipartite	200
--	-----

CHAPITRE 6

Assurer un développement humain fondé sur la nature	211
---	-----

Quand le local devient mondial	213
--------------------------------	-----

Éviter l'érosion de l'intégrité de la biosphère, impliquer les populations	214
--	-----

S'engager sur la voie d'un développement humain fondé sur la nature	226
---	-----

TROISIÈME PARTIE

Mesurer le développement humain et l'Anthropocène	255
---	-----

CHAPITRE 7

Vers une nouvelle génération de paramètres de mesure du développement humain pour l'Anthropocène	259
--	-----

Un indice qui prime sur tous les autres ?	261
---	-----

Élargir l'angle de vue de l'indice de développement humain : la composante « revenus » et les pressions exercées sur la planète	263
---	-----

Ajuster l'indice de développement humain dans son ensemble	270
--	-----

Notes	308
-------	-----

Références bibliographiques	334
-----------------------------	-----

ENCADRÉS

1 L'indice de développement humain ajusté aux pressions exercées sur la planète : des indications pour trouver le bon chemin dans l'Anthropocène	15
--	----

1.1 Les pratiques et systèmes de connaissances autochtones et locaux créent des synergies entre la biodiversité et le bien-être humain	38
--	----

1.2 Une transition juste	39
--------------------------	----

1.3 Faire le choix d'un avenir inclusif pour le développement humain dans l'Anthropocène	42
--	----

1.4 Quelles capacités pour une planète vivante en rapide évolution ?	48
--	----

2.1 Le cadre des limites planétaires	58
--------------------------------------	----

2.2 La complexité des systèmes sociaux et naturels	63
--	----

2.3 Les aléas naturels et les déplacements de population	68
--	----

3.1 Marginalisation des populations et perte de la biodiversité en Amazonie	87
---	----

3.2 Le mouvement pour la justice environnementale	90
---	----

3.3	Les perspectives du recyclage des déchets électroniques	100	1.2	Les émissions de dioxyde de carbone provenant de la combustion fossile ont baissé dans plusieurs pays	29
3.4	Nature humaine et nature non humaine : élargir les perspectives	102	1.3	Ce que révèlent les trajectoires de développement humain : un développement humain élevé va de pair avec une utilisation intensive des ressources	30
S1.3.1	Le risque existentiel comme gage de durabilité	127	1.4	Dans un scénario durable, les pays convergent d'ici 2100 – avec une réduction des émissions de dioxyde de carbone par habitant et un niveau de développement humain plus élevé	31
4.1	Comment l'éducation peut sauver des vies	158	1.5	Des sociétés humaines ancrées dans la biosphère : l'énergie et les ressources biophysiques sont utilisées pour constituer des stocks et servir les populations, et génèrent des déchets et des émissions polluantes	33
4.2	Des populations autonomisées peuvent véritablement changer le monde	172	1.6	L'énergie captée par la biosphère et par les sociétés humaines	34
4.3	Nous devons apprendre auprès des acteurs locaux	174	1.7	Diversité biologique, diversité culturelle et diversité linguistique évoluent conjointement	37
4.4	Ceux qu'on entend le moins et qui ont le moins de pouvoir sont ceux qui souffrent le plus	175	1.8	La population mondiale augmente, mais les taux de croissance diminuent	43
4.5	Pourquoi les systèmes polycentriques fonctionnent : les éclairages de la psychologie sociale	177	1.9	La pollution totale diminue, mais des inégalités persistent dans l'exposition à la pollution	45
5.1	L'équipe spéciale des informations financières ayant trait au climat	189	1.10	La réduction des dommages économiques liés à la pollution industrielle a été obtenue grâce aux services publics sans perte de valeur ajoutée économique	46
5.2	La pandémie de COVID-19 et la relance verte	192	2.1	Comment insérer l'Anthropocène dans l'échelle des temps géologiques correspondant à la période quaternaire ?	54
5.3	Quels sont les obstacles à l'efficacité des mécanismes de tarification du carbone ?	196	2.2	La datation du début de l'Anthropocène au milieu du XX ^e siècle correspondrait à la Grande Accélération des pressions exercées sur la planète par des activités humaines susceptibles de laisser une empreinte géologique	55
5.4	Paiements pour les services écosystémiques à New York et en Tanzanie	201	2.3	D'après les estimations, les taux d'extinction des espèces sont des centaines voire des milliers de fois plus élevés que les taux naturels	59
5.5	Inclure des incitations liées au commerce dans les traités internationaux, une mesure crédible et efficace ?	204	2.4	Le choc inédit de la pandémie de COVID-19 sur le développement humain	64
6.1.	Le télécouplage des agriculteurs indiens et des précipitations en Afrique de l'Est	216	2.5	La faim est à la hausse	65
6.2	Le Cadre de Sendai	217	2.6	Les effets des aléas naturels semblent s'intensifier	66
6.3	Le premier système d'assurance pour protéger les récifs coralliens et les communautés côtières au Mexique	219	2.7	D'ici 2100, le nombre de jours par an où les températures sont extrêmes devrait augmenter davantage dans les pays à développement humain faible	67
6.4.	Recourir aux mécanismes de financement collectif pour déployer des solutions de gestion de l'eau fondées sur la nature	222	2.8	Les pays à développement humain faible sont moins exposés à l'élévation du niveau de la mer en termes absolus, mais plus exposés en termes relatifs par kilomètre de côte	68
6.5	Les approches holistiques de la nature peuvent avoir de multiples effets	235	2.9	D'ici 2070, les températures devraient sortir des limites de la tolérance humaine plus souvent au cours des 50 prochaines années qu'au cours des 6 000 dernières années – avec une tendance négative dans les pays en développement et une tendance positive dans les pays développés	70
6.6	Quand les défenseurs de l'environnement se font tuer	236	2.10	La pandémie de COVID-19 a anéanti des décennies de progrès dans le taux d'activité des femmes	71
7.1	L'espérance de vie ajustée en fonction de l'état de santé reflèterait-elle mieux l'incidence des pressions exercées sur la planète ?	264	2.11	Les pays sur lesquels la menace écologique pèse lourdement présentent généralement une plus grande vulnérabilité sociale	72
7.2	Mesurer le bien-être	268	2.12	Les liens entre équité et autonomisation	73
FIGURES			2.13	L'asymétrie entre les femmes qui possèdent des terres et celles qui en vivent est frappante	74
1	Les déséquilibres planétaires et sociaux se renforcent mutuellement	4	3.1	L'équité, l'innovation et la protection de la nature peuvent briser le cercle vicieux des déséquilibres sociaux et planétaires	81
2	L'évolution du nombre de jours de températures extrêmes – une résultante du changement climatique – ne fera que creuser les inégalités de développement humain	4	3.2	Deux lectures des inégalités environnementales	83
3	Dans les pays sur lesquels la menace écologique pèse lourdement, la vulnérabilité sociale est également plus grande	6	3.3	Des inégalités environnementales croissantes	85
4	Le choc inédit de la pandémie de COVID-19 sur le développement humain	8	3.4	Une dynamique inégale : empreinte carbone et déficit de biocapacité	85
5	Les pays affichant des niveaux de développement humain plus élevés exercent généralement une plus grande pression et à plus grande échelle sur la planète	8	3.5	Dans les zones vulnérables des pays les plus pauvres, les écarts en matière de mortalité infantile se creusent	89
6	Vingt solutions fondées sur la nature pourraient assurer une grande partie de l'atténuation nécessaire pour limiter le réchauffement planétaire	12			
7	Ajustement des valeurs de l'indice de développement humain standard aux pressions exercées sur la planète : l'indice de développement humain ajusté s'écarte davantage de l'IDH à mesure que le niveau de développement humain lui aussi augmente	14			
1.1	Les déséquilibres planétaires et sociaux se renforcent mutuellement	27			

3.6	Une plus grande efficacité sociale des revenus (rapprochement vers la ligne de partage) peut renforcer l'équité et atténuer les pressions exercées sur la planète	91	6.7	La biodiversité est plus riche dans les zones gérées par les populations autochtones	231
3.7	La consommation énergétique du Bitcoin est alarmante	94	6.8	La contribution par habitant des populations autochtones à la préservation de la capacité de stockage des forêts en Amazonie est à peu près égale aux émissions de gaz à effet de serre par habitant du 1 % le plus riche	232
3.8	Le coût réel des modules photovoltaïques a chuté de 89 % depuis 2010/83	95	6.9	Les populations autochtones et les communautés locales jouent des effets de levier pour assurer la durabilité mondiale	233
3.9	Partout dans le monde, les responsables politiques nationaux se chargent de promouvoir les énergies renouvelables	96	S5.2.1	Les émissions devraient recommencer à augmenter en 2021 avec la reprise économique et le revirement partiel de certains changements structurels	241
3.10	Le prix des batteries lithium-ion a chuté entre 2011 et 2020	96	S5.2.2	Les prix du carbone varient fortement selon les engagements des pays en matière d'atténuation	243
3.11	La différence entre économie circulaire et économie linéaire	98	S5.2.3	Les coûts de l'efficacité économique de la tarification du carbone sont plus que compensés par les avantages environnementaux nationaux	244
3.12	Un cadre conceptuel pour la gestion locale de l'environnement	103	S5.2.4	La tarification du carbone peut être modérément régressive, neutre sur le plan de la distribution ou modérément progressive	245
S1.1.1	Les connaissances, la volonté sociale et le pouvoir politique nécessaires pour parvenir au développement durable existent	109	S5.4.1	Dans un scénario de fortes émissions de gaz à effet de serre, les températures pourraient atteindre des niveaux sans précédent dans l'ensemble du monde en développement d'ici la fin du siècle	252
S1.3.1	Trois types de catastrophes existentielles	123	S5.4.2	Risque moyen de mortalité dû au changement climatique en 2100, en tenant compte à la fois des coûts et des avantages de l'adaptation	252
S1.3.2	Bien que la quantité de têtes nucléaires actives stockées ait considérablement diminué, le nombre total reste élevé – en particulier en Fédération de Russie et aux États-Unis	125	7.1	Le nouveau tableau de bord du développement humain et de l'Anthropocène	263
4.1	De l'apprentissage à un autorenforcement des normes sociales	156	7.2	Les variations de l'indice de développement humain après soustraction des coûts sociaux du carbone établis à 200 dollars par tonne d'émissions de dioxyde de carbone sont généralement faibles	266
4.2	Les plateformes des médias sociaux peuvent contribuer à une certaine polarisation	161	7.3	La baisse constante du capital naturel	269
4.3	La plupart des individus reconnaissent qu'il est important de protéger la planète, quel que soit le niveau de développement humain de leur pays	163	7.4	La représentation visuelle de l'indice de développement humain ajusté aux pressions exercées sur la planète	271
4.4	Une occasion manquée : les populations auraient donné une partie de leurs revenus pour protéger la planète dans les années 1990, quel que soit le niveau de développement humain de leur pays	164	7.5	Les valeurs de l'indice de développement humain ajusté aux pressions exercées sur la planète sont très proches des valeurs de l'indice de développement humain pour les pays dont l'indice de développement humain est égal ou inférieur à 0,7	272
4.5	Peu de personnes sont susceptibles de prendre des mesures concrètes pour réduire les pressions exercées sur la planète	165	7.6	Les pressions exercées sur la planète augmentent avec la hausse de l'indice de développement humain	273
4.6	Les populations attendent des gouvernements qu'ils prennent des mesures, mais des partenariats sont envisageables	166	7.7	Un progrès du développement humain contrasté par les pressions exercées sur la planète	274
4.7	La capacité d'agir influe sur la structure sociale et peut revêtir deux dimensions	169	7.8	Sur plus de 60 pays à développement humain très élevé en 2019, seuls 10 sont encore classés comme ayant un développement humain très élevé dans l'indice de développement humain ajusté aux pressions exercées sur la planète	274
4.8	Faire pencher la balance vers la transformation	179	7.9	Les trajectoires de l'indice de développement humain et de l'indice de développement humain ajusté aux pressions exercées sur la planète sont couplées dans les pays à développement humain très élevé	275
A4.1	Données désagrégées pour la question d'enquête représentée dans la figure 4.	180	7.10	Le monde progresse bien trop lentement dans le sens d'un développement humain concomitant avec la réduction des pressions exercées sur la planète	276
5.1	Des incitations sont nécessaires pour réorienter les financements vers les énergies à faible teneur en carbone	185	S7.2.1	Les émissions de gaz à effet de serre et le commerce international : Europe, Amérique du Nord, Asie centrale et autres pays riches, 1990-2019	286
5.2	Le coût du financement représente la plus grande part des tarifs de l'énergie solaire, qui sont historiquement bas en Inde	186	S7.2.2	Les grands pays émergents sont des exportateurs nets de carbone	287
5.3	Les intermédiaires financiers détiennent une part croissante de l'épargne des ménages aux États-Unis	187	S7.2.3	Le 1 % le plus riche de la planète émet chaque année 100 fois plus de dioxyde de carbone que les 50 % les plus pauvres	288
5.4	La plupart des pays ont ratifié les traités internationaux sur l'environnement	203	S7.2.4	Les émissions des 50 % les plus pauvres sur la période 1975-2020 sont faibles et principalement liées à la consommation	288
5.5	Une coopération catalytique à rendements croissants	207			
6.1	Les solutions fondées sur la nature peuvent créer un cycle vertueux entre l'être humain et la planète	213			
6.2	Vingt solutions fondées sur la nature peuvent assurer une partie de l'atténuation nécessaire pour limiter le réchauffement planétaire	214			
6.3	Le local et le mondial sont étroitement interdépendants	215			
6.4	Le potentiel d'atténuation de huit interventions en matière de changement climatique est largement réparti entre les pays de différentes régions et à différents niveaux de développement	227			
6.5	La diminution des zones forestières dans les pays en développement représente un défi pour le potentiel d'atténuation offert par les solutions fondées sur la nature	228			
6.6	Une cartographie haute résolution des priorités nationales en matière de solutions fondées sur la nature au Costa Rica	229			

S7.2.5	Pour le 1 % le plus riche, la part des émissions liées à l'investissement par rapport aux émissions totales a augmenté au cours des quatre dernières décennies	289
S7.2.6	À l'échelle mondiale, les personnes aux revenus les plus élevés ont enregistré une croissance substantielle des émissions en raison de l'augmentation de leur consommation et de la hausse des émissions liées à leur richesse et à leurs investissements	290
S7.3.1	Les courbes de prix fictifs des différentes espèces de poissons de la mer Baltique	293
S7.4.1	L'indice de développement humain est associé positivement à l'indice de performance environnementale	297
S7.4.2	La demande mondiale de biocapacité mesurée par l'empreinte écologique s'explique en grande partie par les émissions de dioxyde de carbone	299
S7.5.1	Un indice de développement humain élevé va de pair avec un taux positif d'épargne nette ajustée	302

COUPS DE PROJECTEUR

1.1	Tirer les leçons des sciences de la durabilité pour encadrer un développement humain durable	108
1.2	Apprendre de la vie – une perspective du système Terre	114
1.3	Les risques existentiels pour l'humanité	122
1.4	Discussion sur la manière de repenser le développement humain : idées issues d'un dialogue mondial	129
2.1	Raconter une histoire pour le futur	133
2.2	Développer l'humanité pour une planète transformée	138
3.1	L'avenir que nous voulons – les Nations Unies dont nous avons besoin	144
5.1	Les implications du changement climatique pour la politique financière et monétaire	237
5.2	Le rôle de la tarification du carbone dans l'atténuation du changement climatique	241
5.3	Comment les ripostes des gouvernements à la pandémie de COVID-19 prennent-elles en compte les inégalités et l'environnement ?	247
5.4	Élaboration des politiques pour le développement durable 2.0	251
7.1	L'indice de développement humain à 30 ans : comment vieillit-il ?	281
7.2	Les inégalités mondiales d'émissions de carbone : des émissions territoriales aux émissions nettes des individus	285
7.3	Comptabilité de la richesse et capital naturel	292
7.4	Adapter les paramètres de mesure pour tenir compte de la dégradation de l'environnement et de la durabilité	296
7.5	Ajouter les dimensions de l'environnement et de la durabilité à l'indice de développement humain	301

TABLEAUX

2.1	Perspectives des sciences naturelles sur l'Anthropocène	55
------------	---	----

3.1	Exemples d'inégalités horizontales et intergénérationnelles en lien avec le déséquilibre des pouvoirs	86
3.2	La typologie des dynamiques d'interaction entre les inégalités et la durabilité	88
S1.3.1	Progrès dans le suivi des grands astéroïdes proches de la Terre	123
S1.3.2	Estimations et limites du risque total d'extinction naturelle par siècle en fonction de la durée de survie de l'humanité, en utilisant trois conceptions de l'humanité	124
S1.3.3	Estimation du risque total d'extinction naturelle par siècle, basée sur la durée de survie des espèces apparentées	124
5.1	Les prix du carbone varient et sont bien moins élevés que les coûts sociaux estimés des émissions	195
6.1	Exemples de solutions fondées sur la nature adoptées par les populations autochtones et les communautés locales	234
S5.3.1	Une répartition des mesures de relance verte	248
A7.1	L'indice de développement humain ajusté aux pressions exercées sur la planète	277
S7.4.1	Indices composites combinant les dimensions économique, sociale et environnementale	296
S7.5.1	Écarts par rapport aux valeurs durables de l'empreinte écologique et à l'épargne nette ajustée	303

ANNEXE STATISTIQUE

GUIDE DE LECTURE 380

TABLEAUX STATISTIQUES

Indices composites de développement humain	
1	L'indice de développement humain et ses indicateurs constitutifs 390
2	L'évolution de l'indice de développement humain, 1990-2019 395
3	L'indice de développement humain ajusté aux inégalités 399
4	L'indice de développement de genre (IDG) 404
5	L'indice d'inégalité de genre 409
6	L'indice de pauvreté multidimensionnelle : pays en développement 414

Tableaux de bord du développement humain

1	Qualité du développement humain	418
2	Écart entre les genres tout au long de la vie	423
3	Autonomisation des femmes	423
4	Durabilité environnementale	433
5	Viabilité socioéconomique	438

RÉGIONS EN DÉVELOPPEMENT 443

RÉFÉRENCES STATISTIQUES 444

Le développement humain et Mahbub ul Haq

Amartya Sen, professeur à l'université Thomas W. Lamont et professeur d'économie et de philosophie à l'université Harvard

Il n'est un secret pour personne que le produit intérieur brut, ou PIB, donne une indication très sommaire des accomplissements économiques d'un pays. Mahbub ul Haq l'avait déjà compris lorsqu'il était étudiant de premier cycle et, alors que nous étions camarades à Cambridge, nous évoquions souvent le pouvoir dévoyé du PIB comme élément de mesure populaire. Nous discutions également de la facilité avec laquelle nous pourrions améliorer le PIB comme indicateur, en remplaçant la valeur des produits de base par des aspects de la qualité de vie que nous avions des raisons de valoriser. Nous n'hésitions pas à sécher les cours de temps à autre pour le plaisir de réfléchir à quelque amélioration simple du PIB.

Nos routes se sont séparées en 1955, à la fin de nos études de premier cycle, mais nous sommes toujours restés bons amis. Je savais que, tôt ou tard, Mahbub reviendrait à son sujet de prédilection et je n'ai donc pas été surpris lorsque, au cours de l'été 1989, il m'a appelé, avec cette note d'urgence dans la voix, me priant de le rejoindre toutes affaires cessantes. Il me demandait de travailler avec lui au PNUD et de joindre mes efforts aux siens pour clarifier la compréhension des indicateurs en général, et élaborer un indice fiable et utilisable de la qualité de vie en particulier. Il avait déjà réalisé un travail de fond considérable (sa connaissance des conditions de vie dans différents pays était stupéfiante) et il avait également compris que le travail d'analyse que je menais alors sur l'économie du bien-être et la théorie du choix social pouvait directement servir à la construction de ce que nous appellerions plus tard « l'indice de développement humain ».

Il m'était difficile alors de tout laisser tomber pour rejoindre Mahbub aux Nations Unies, mais je me suis débrouillé pour travailler avec lui à intervalles réguliers et tenter de l'aider dans la tâche qu'il s'était fixée. Entre deux

déjeuners chinois ou sud-asiatiques (c'était toujours Mahbub qui choisissait les restaurants), j'étais heureux des progrès que nous réalisions vers ce que Mahbub essayait d'atteindre, malgré le scepticisme manifeste de ses collègues du PNUD. Plusieurs autres économistes nous ont rejoints en tant que consultants auprès du PNUD et leurs conseils sur nos premiers résultats ont été très utiles.

Mahbub et moi étions d'accord la plupart du temps et, lorsque ce n'était pas le cas, nous parvenions toujours à trouver un terrain d'entente. Un des sujets sur lesquels nous n'étions pas d'accord au départ était la pertinence d'élaborer un indice agrégé comme expression globale du « développement humain », en plus de tous les instruments de mesure utilisés pour en représenter les divers aspects. La vie humaine a tellement de facettes différentes qu'il me semblait peu plausible d'espérer obtenir un chiffre unique qui les reflèterait toutes, intégrées comme par magie. Je défendais l'idée qu'un ensemble de chiffres et de descriptions serait plus efficace qu'un indice global représenté par un seul chiffre. « Mais enfin, tu vois bien que ce chiffre unique imaginaire ne peut que rendre compte de façon triviale d'un si grand nombre d'aspects de la vie simultanément ! », m'entends-je encore lui dire. À ceci Mahbub répondait que ce serait en effet trivial, mais que nous ne trouverions jamais une alternative au PIB susceptible d'être largement utilisée si elle n'était pas aussi simple – et triviale – que le PIB lui-même. « Les gens reconnaîtront la pertinence et l'excellence de tes multiples composantes, mais dès qu'il s'agira de les utiliser, ils délaisseront ton monde compliqué pour choisir la simplicité du PIB », insistait-il.

D'après lui, la meilleure stratégie consistait à contrer le PIB avec un autre chiffre unique – celui du développement humain – qui, s'il n'était pas moins trivial que le PIB, contiendrait davantage d'informations pertinentes. Il était

persuadé qu'une fois que les gens se seraient intéressés à l'indice de développement humain, aussi simplifié soit-il, ils porteraient ensuite leur attention sur les nombreux tableaux truffés d'informations différentes, qu'un Rapport sur le développement humain pourrait présenter au monde. L'indice de développement humain devait comporter quelques éléments utiles de compréhension sociale tout en restant aussi facile à utiliser que le PIB. « C'est ce que je te demande de trouver », avait conclu Mahbub.

J'ai finalement été convaincu par son raisonnement et, quelque difficile qu'ait été le suivi, tout mon travail a été guidé par mes conversations avec Mahbub. Bien que je me sente honoré du fait que l'on m'attribue parfois la paternité de l'indice de développement humain (IDH), je tiens à préciser que la création de l'IDH est entièrement due à la vision de Mahbub et (je dois bien l'avouer) à son ingéniosité concernant son utilisation pratique. L'IDH simple n'a jamais prétendu représenter tout ce que nous souhaitions capter dans ce système d'indicateurs, mais il a beaucoup plus à dire que le PIB sur la qualité de vie. Il ouvre la porte à une réflexion sur des choses plus importantes pour la vie humaine que la seule valeur marchande des produits de base achetés ou vendus. Il est tout à fait possible de combiner sous une forme agrégée les effets d'une plus faible mortalité, d'une meilleure santé, d'un niveau d'éducation plus élevé et d'autres préoccupations humaines élémentaires – et c'est justement ce que fait l'IDH. L'élément central de cette agrégation reste bien entendu la pertinence du choix des pondérations relatives des différentes préoccupations (sans oublier le fait que les différentes parties de nos conclusions sont exprimées dans des unités très différentes).

La présentation par le PNUD en 1990 du nouvel indice de développement humain, mesuré avec transparence et pertinence

et assorti de chiffres concrets pour les accomplissements des différents pays, fut très largement saluée. Il s'agissait là de l'aboutissement manifeste de ce que Mahbub avait espéré atteindre. Il m'a appelé ce matin-là pour me lire la une de plusieurs grands journaux. Ce qui nous réjouissait le plus, c'est que tous les articles de journaux complétaient

la diffusion des chiffres de l'IDH – par opposition aux taux de PIB – par des références à certains des tableaux plus détaillés sur des aspects spécifiques du développement humain (comme Mahbub l'avait prédit).

Ce fut un grand moment. Outre le plaisir de célébrer ce que nous venions tout juste d'accomplir, je ne pouvais

m'empêcher de repenser, alors que Mahbub continuait de me faire sa revue de presse, à toutes les conversations que nous avions eues durant nos études, 35 ans plus tôt. Tout cela valait bien de sécher un cours ou deux, me dis-je.

PRÉSENTATION

**Le développement
humain et
l'Anthropocène**

Le développement humain et l'Anthropocène

Structure du Rapport sur le développement humain



Nous traversons une période inédite de l'histoire du genre humain et de celle de notre planète. Toutes les sonnettes d'alarme sur l'état de la planète et les perspectives de nos sociétés sont tirées, et nous ne sommes pas sans savoir qu'elles retentissent depuis déjà un certain temps. La pandémie de COVID-19 est la plus récente conséquence épouvantable de déséquilibres poussés à l'extrême. Les chercheurs nous avaient prévenus : de la proximité entre êtres humains, animaux d'élevage et espèces sauvages résultera l'émergence plus fréquente d'agents pathogènes inconnus¹ ; une proximité toujours plus grande, avec son lot sans cesse croissant de pressions exercées sur les écosystèmes jusqu'à en expulser des virus mortels. Le nouveau coronavirus en est le plus récent exemple. Si nous ne relâchons pas notre emprise sur la nature, il ne sera pas le dernier.

Les nouveaux agents pathogènes, tout comme les épidémies qu'ils peuvent provoquer, ne tombent pas du ciel. Dans notre monde interconnecté, la COVID-19 s'est propagée à vive allure. Elle s'est installée partout où elle s'est posée et s'est plus particulièrement épanouie dans les fissures de nos sociétés, exploitant et creusant les innombrables inégalités de développement humain. Dans de trop nombreux cas, ces fissures ont paralysé les efforts de maîtrise du virus (chapitre 2).

Tandis que la COVID-19 retient l'attention du monde entier, les crises qui sévissaient déjà avant son arrivée se poursuivent. Prenons le changement climatique. En 2020, la saison des ouragans dans l'Atlantique a établi ou frôlé des records, tant de nombre de tempêtes que de rapidité d'intensification dans de nombreux cas². Au cours des 12 derniers mois, des incendies gigantesques ont ravagé l'Australie, le Pantanal brésilien, la Sibérie orientale en Fédération de Russie et la côte ouest des États-Unis³. La biodiversité de la planète est en chute libre, un quart des espèces étant en voie d'extinction, dont un bon nombre auront disparu dans quelques décennies⁴. De l'avis de nombreux experts, nous vivons ou nous sommes à l'aube d'une extinction de masse des espèces, la sixième de l'histoire de la planète et la première qui soit causée par un seul organisme : l'être humain⁵.

Toutes les sonnettes d'alarme sur l'état de la planète et les perspectives de nos sociétés sont tirées.

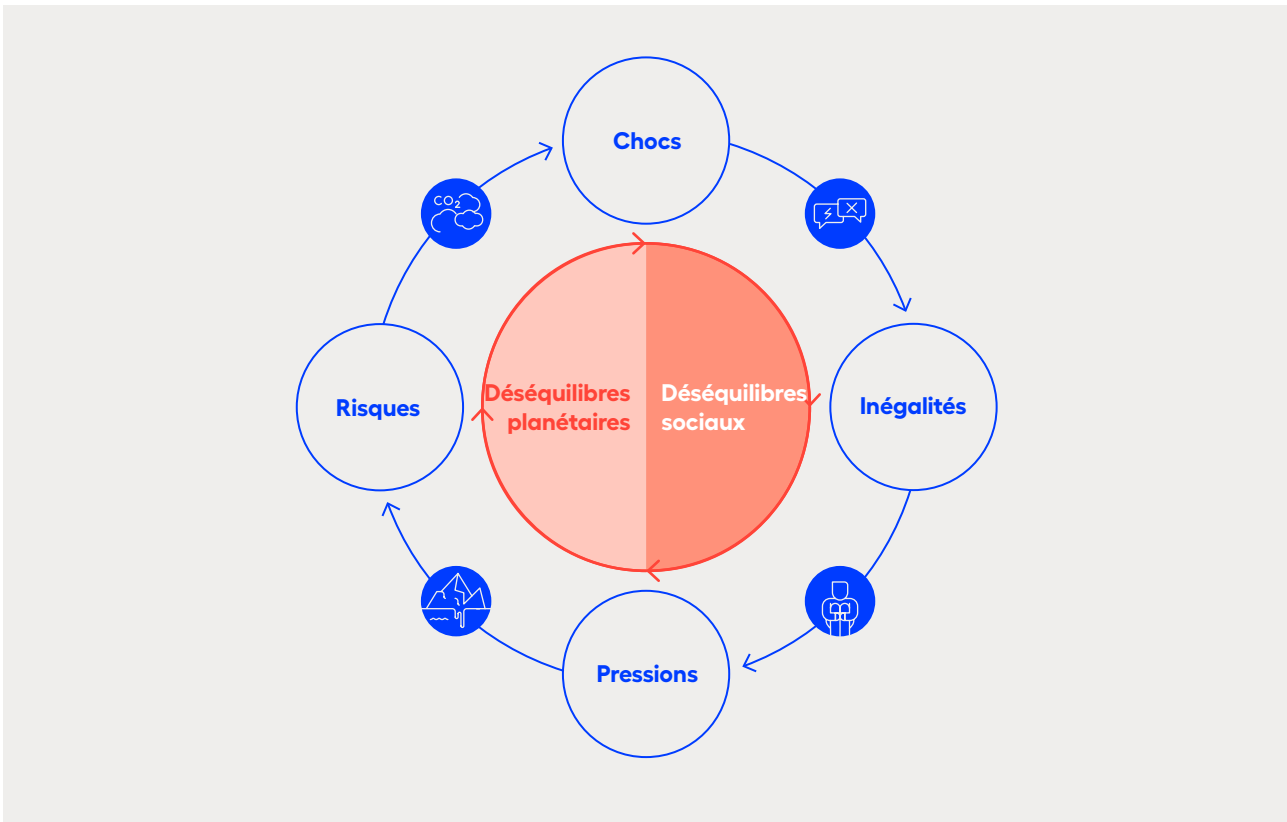
Le poids qui pèse sur la planète est l'écho de celui qui accable un grand nombre de nos sociétés. Ce n'est pas une simple coïncidence. Effectivement, les déséquilibres planétaires (la mutation de la planète dangereuse pour les populations humaines et toutes les formes de vie) et les déséquilibres sociaux s'exacerbent mutuellement (figure 1)⁶. Le Rapport sur le développement humain 2019 était sans équivoque : de nombreuses inégalités de développement humain se sont creusées et continuent de se creuser⁷. Le dérèglement climatique, entre autres mutations dangereuses de la planète, ne fera que les aggraver (figure 2)⁸. Alors que la mobilité sociale diminue, l'instabilité sociale augmente⁹. Des signes prémonitoires de la dégradation de la démocratie et de la montée de l'autoritarisme inquiètent¹⁰. L'action collective face à ces enjeux, de la COVID-19 au changement climatique, est de plus en plus difficile sur fond de fracture sociale (chapitre 1)¹¹.

Une nouvelle normalité s'esquisse. La COVID-19 est la partie visible de l'iceberg.

On parle de retour à la « normalité », comme si les nombreuses crises qui frappent nos sociétés et notre planète avaient une date de fin prédéterminée, comme si un retour à la normalité était souhaitable, voire possible. De quelle normalité s'agirait-il donc ? Cette navigation entre les écueils, caractéristique de l'époque que nous vivons, n'est pas sans rapport avec la « normalité » du passé. Un retour à cette normalité-là reviendrait apparemment à vouer l'avenir à une perpétuelle gestion de crises et non pas au développement humain.

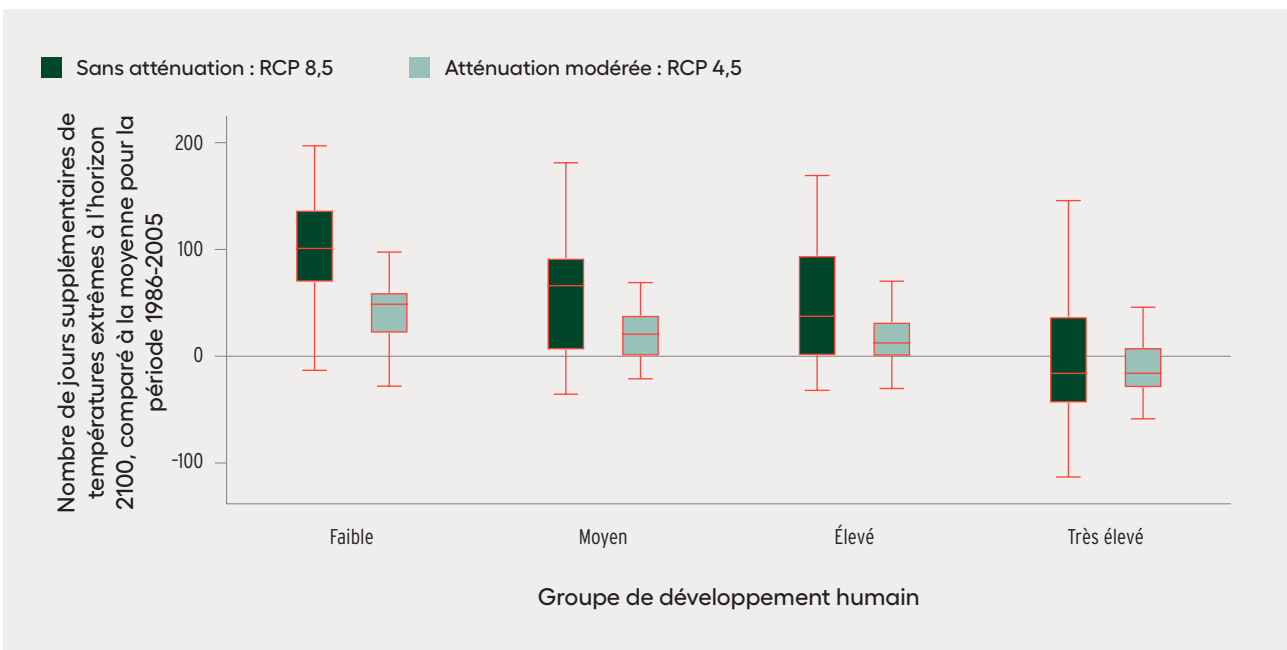
Que nous le voulions ou non, une nouvelle normalité s'esquisse. La COVID-19 n'est que la partie visible de l'iceberg. Les chercheurs sont généralement d'avis que nous sortons de l'Holocène, l'ère née il y a environ 12 000 ans, qui a vu naître la civilisation humaine telle que nous la connaissons. Ils suggèrent que nous entrons dans une nouvelle ère géologique – l'Anthropocène – dans laquelle les êtres humains sont une force dominante qui détermine l'avenir de la planète¹². La question qui se pose est la

Figure 1 Les déséquilibres planétaires et sociaux se renforcent mutuellement



Source : Bureau du Rapport sur le développement humain.

Figure 2 L'évolution du nombre de jours de températures extrêmes – une résultante du changement climatique – ne fera que creuser les inégalités de développement humain



Note : les jours de températures extrêmes sont ceux pour lesquels sont enregistrées des températures inférieures à 0 °C ou supérieures à 35 °C. Le graphique illustre l'évolution entre le nombre effectif de jours de températures extrêmes sur la période 1986-2005 et le nombre médian de jours de températures extrêmes prévu sur la période 2080-2099.

Source : Bureau du Rapport sur le développement humain à partir de Carleton et al. (2020).

suiuante : que faire de cette ère nouvelle ? Allons-nous choisir de tracer une nouvelle voie dont l'ambition face aux incertitudes de l'avenir est d'élargir les libertés humaines tout en réduisant les pressions sur la planète ? Ou préférons-nous tenter – avec échec à la clé – de maintenir le statu quo en nous laissant emporter à la dérive, mal équipés, vers un inconnu dangereux ?

Ce Rapport sur le développement humain se range résolument du côté du premier choix et ne se contente pas de résumer des listes bien connues d'actions possibles pour le concrétiser. Nous savons que la tarification du carbone peut être un moyen efficace et rentable de réduire les émissions de CO₂. Nous savons que les subventions aux combustibles fossiles encouragent ces émissions et devraient être progressivement supprimées (chapitre 5). Le Rapport traite des choix autres que peuvent faire les sociétés, mais il propose avant tout un prisme du développement humain visant à faire tomber certains des obstacles les plus profonds à l'épanouissement humain tout en réduisant les pressions exercées sur la planète. Il s'intéresse à la question de savoir pourquoi les « solutions » dont on parle beaucoup ne sont pas pleinement mises en œuvre et, dans de nombreux cas, à l'échelle nécessaire pour changer la donne.

Le Rapport remet en cause le discours même autour de « solutions à un problème », qui présente les solutions à des problèmes distincts comme en quelque sorte externes, ou « lointaines », sans aucun lien avec nous et sans aucun lien les unes avec les autres. Ainsi que le veut ce discours, une fois les solutions découvertes, il nous suffit d'en faire des panacées. La technologie et l'innovation sont importantes – très importantes, soutient le Rapport –, mais la situation est bien plus complexe, bien plus non linéaire, bien plus dynamique que de simples métaphores prêtes à l'emploi. Une solution individuelle apparemment prometteuse peut avoir des conséquences involontaires dangereuses. Il nous faut réorienter notre approche et ne plus nous attacher à résoudre des problèmes distincts et cloisonnés, mais plutôt nous attaquer à des difficultés multidimensionnelles, imbriquées et de plus en plus universelles.

Face à la complexité, le progrès doit être le fruit d'un apprentissage par la pratique évolutif, alimenté par des innovations de portée générale, ancré dans

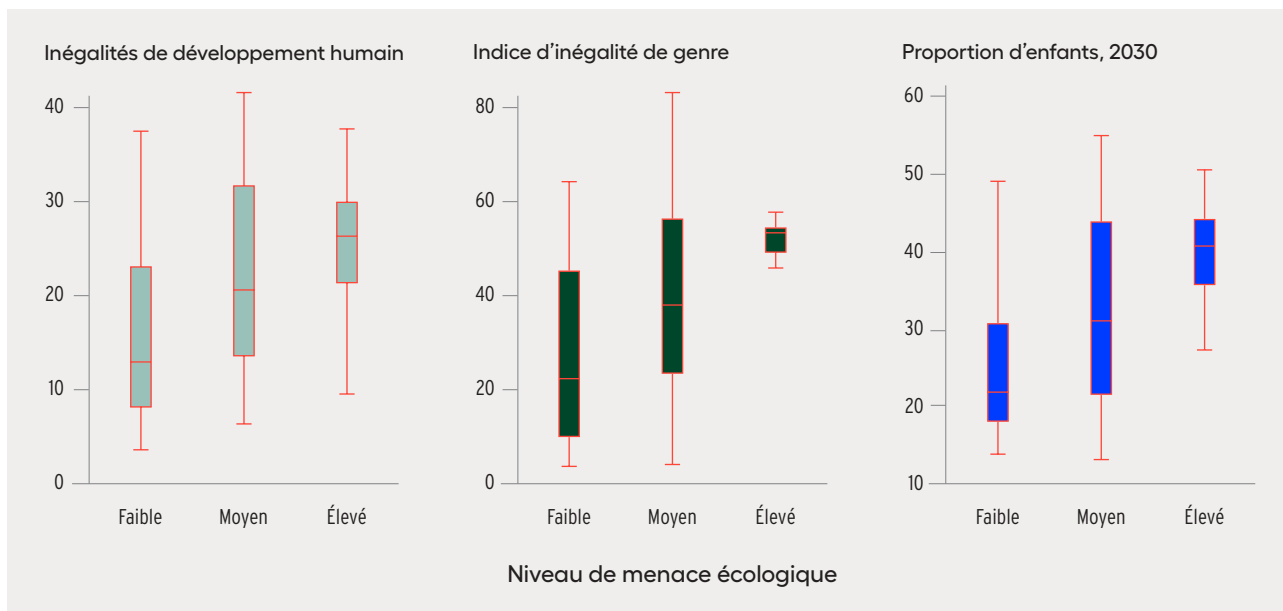
une prise de décision délibérative et participative, étayé par des assortiments appropriés de carottes et de bâtons. La tâche ne sera pas aisée. Des différences fondamentales, d'intérêts, mais aussi de réactivité et de redevabilité des institutions actuelles, occupent une place importante. Il en va de même de diverses formes d'inégalités, qui limitent la participation aux processus de décision, minent le potentiel d'innovation et accroissent la vulnérabilité au changement climatique et aux menaces écologiques (figure 3)¹³. Les choix de développement sont souvent formulés comme s'ils étaient restreints à des sentiers étroits, bien battus, mais, en définitive, peu viables. Encore plus profondes sont les questions concernant ce à quoi nous sommes attachés et à quel point¹⁴.

Les choix humains, déterminés par les valeurs et les institutions, ont engendré les déséquilibres planétaires et sociaux imbriqués que nous connaissons aujourd'hui.

Pour reprendre la célèbre réplique de Cassius dans *Jules César* de Shakespeare, « La faute... n'en est pas à nos étoiles ; elle en est à nous-mêmes »¹⁵. Consciemment ou non, les choix humains, déterminés par les valeurs et les institutions, ont engendré les déséquilibres planétaires et sociaux imbriqués que nous connaissons aujourd'hui. Aux efforts pour comprendre et rectifier ces déséquilibres s'opposent les rigidités de ces mêmes valeurs et institutions, des rigidités qui figent nos choix passés. Un examen critique du creuset des valeurs et des institutions humaines – et plus précisément des modes de distribution et d'exercice du pouvoir – s'impose pour accélérer la mise en œuvre du Programme de développement durable à l'horizon 2030 dans l'intérêt des populations et de la planète.

L'approche du développement humain a fort à contribuer à la réflexion sur notre immobilisme collectif face à un changement planétaire alarmant. Le développement humain s'entend comme l'expansion des libertés humaines et l'élargissement de l'éventail des choix qui permettent de se tracer soi-même un parcours en fonction de ses valeurs. Il ne s'agit pas de prescrire un ou plusieurs parcours particuliers. Trop souvent, les choix de développement opposent les êtres humains aux arbres parce que l'environnement a été systématiquement

Figure 3 Dans les pays sur lesquels la menace écologique pèse lourdement, la vulnérabilité sociale est également plus grande



Note : les valeurs aberrantes sont exclues. Les menaces écologiques sont le stress hydrique, l'insécurité alimentaire, les sécheresses, les inondations, les cyclones, les élévations de température, l'élévation du niveau de la mer et la croissance démographique. Les niveaux sont définis par le nombre de menaces pesant sur chaque pays : faible (de zéro à une menace), moyen (de deux à trois menaces) et élevé (quatre menaces ou plus). Voir IEP (2020).

Source : Bureau du Rapport sur le développement humain à partir de données du Département des affaires économiques et sociales et de l'IEP (2020).

sous-estimé au profit de la croissance économique. Le concept de développement humain a fait son apparition il y a 30 ans, précisément en réplique à des définitions peu clairvoyantes du développement. La croissance économique est importante, surtout pour les pays en développement ; l'augmentation des revenus est cruciale pour ceux et celles qui vivent dans la pauvreté, dans chaque pays. Or, comme le soulignait le Rapport sur le développement humain 2019, les questions qui gagnent en importance dans un grand nombre de pays ne concernent pas tant la taille du gâteau tout entier, mais la taille relative des parts¹⁶. Cette année, et ce n'est pas la première fois dans l'histoire du Rapport, nous nous préoccupons également du four dans lequel le gâteau a cuit.

L'approche du développement humain nous rappelle que la croissance économique est davantage un moyen qu'une fin. Il importe d'accroître les ressources matérielles, à condition de veiller à leur distribution équitable et de ne pas surexploiter la planète¹⁷, parce qu'elles élargissent les opportunités humaines, d'une génération à l'autre.

En effet, la composante « revenus » de l'indice de développement humain (IDH) était censée servir de variable supplétive pour les ressources matérielles permettant une série de capacités de base qui élargissent les opportunités humaines. Deux capacités, à savoir vivre en bonne santé et recevoir une éducation, revêtent une telle importance qu'elles sont mesurées dans le cadre de l'IDH depuis sa création. À la différence des revenus ou de la croissance économique, elles ne sont pas seulement des moyens, mais des fins en soi.

Le Rapport sur le développement humain 2019 soutenait qu'une nouvelle génération de capacités plus avancées est de plus en plus importante pour l'épanouissement des populations à l'ère du numérique¹⁸. Les principes fondamentaux du développement humain n'ont pas changé ; ce dernier continue d'être guidé par ce à quoi les êtres humains attachent de la valeur. C'est le contexte qui a changé. Plus d'un milliard de personnes ont été hissées au-dessus des niveaux d'extrême pauvreté en une génération¹⁹, ce qui est indéniablement l'un des

plus grands accomplissements de l'humanité. Or, la pandémie de COVID-19 pourrait avoir fait basculer environ 100 millions d'individus dans l'extrême pauvreté, le pire recul en une génération²⁰. Le développement humain pourrait avoir subi un sérieux contretemps en 2020 (figure 4)²¹. L'élimination de la pauvreté sous toutes ses formes – et son éradication dans un monde dynamique – demeure centrale, mais les ambitions sont sans cesse relevées, comme il se doit, sans perdre de vue l'engagement ferme à ne laisser personne de côté. Le développement humain est un cheminement constant, pas une destination. Son centre de gravité a toujours englobé plus que la seule satisfaction des besoins de base. Il s'agit de donner aux populations les moyens de trouver et d'emprunter les chemins qui les mèneront à une vie riche de sens, ancrée dans l'expansion des libertés. Le développement humain nous met au défi de penser aux personnes en tant qu'agents plutôt qu'en tant que patients, l'un des thèmes centraux du Rapport 2020.

Le sol bouge sous nos pieds à l'heure où nous nous heurtons aux défis sans précédent de l'Anthropocène naissant. Il ne s'agit plus seulement, pour avancer, d'expansion des capacités des individus pour leur permettre de vivre des vies riches de sens, c'est-à-dire d'élargissement de l'éventail des choix. Nous devons aussi tenir compte de deux autres aspects fondamentaux du développement humain : la capacité d'agir (la capacité de participer à la prise de décision et de faire soi-même des choix) et les valeurs (les choix les plus désirés), en accordant une attention particulière à nos interactions avec la nature, à notre rôle de gardiens de la planète.

Le développement humain consiste à donner aux populations les moyens de trouver et d'emprunter les chemins qui les mèneront à une vie riche de sens, ancrée dans l'expansion des libertés.

Tel un tabouret à trois pieds, les capacités, la capacité d'agir et les valeurs sont inséparables dans notre conception du développement humain dans le contexte de l'Anthropocène. Nous ne pouvons pas supposer que l'expansion des capacités réduira automatiquement les pressions exercées sur la planète. L'IDH nous donne des preuves historiques du contraire : les pays les plus développés selon l'IDH

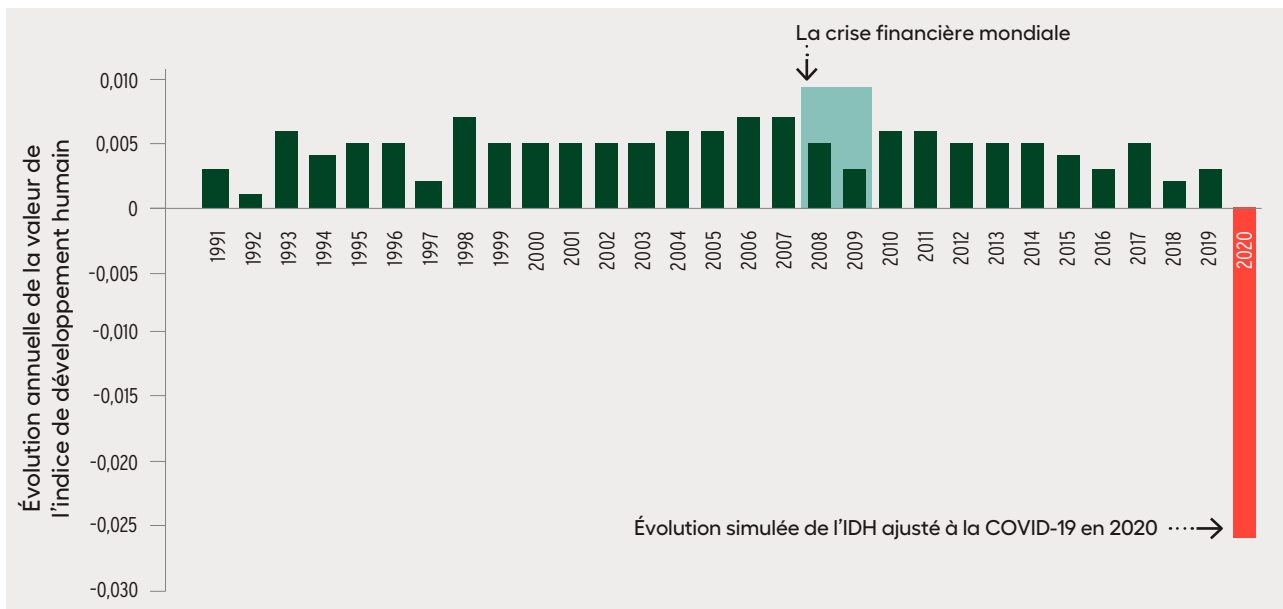
ont eu tendance à exercer une pression à la fois plus forte et à plus grande échelle sur la planète (figure 5).

On ne peut pas non plus supposer que du seul fait de l'expansion de la capacité d'agir, un plus grand nombre de personnes choisiront invariablement, individuellement et collectivement, d'éviter un changement planétaire dangereux. Les valeurs, en particulier la façon dont elles se superposent et interagissent, interviennent dans l'orientation globale des choix que font les personnes autonomisées concernant leur vie. Les valeurs sont fondamentales pour notre compréhension personnelle de ce que signifie bien vivre. Mais leur réalisation dépend de capacités et d'une capacité d'agir suffisantes.

Le Rapport soutient que, pour vivre à l'Anthropocène, l'humanité peut développer les capacités, la capacité d'agir et les valeurs nécessaires pour passer à l'action en renforçant l'équité, en favorisant l'innovation et en inspirant le souci de la protection de la nature²². Si ces éléments viennent à peser plus lourd dans l'éventail toujours plus large des choix que se créent les individus – si l'équité, l'innovation et la protection trouvent leur place au cœur de la notion de bien vivre – l'épanouissement des êtres humains sera possible parallèlement à la réduction des pressions exercées sur la planète²³.

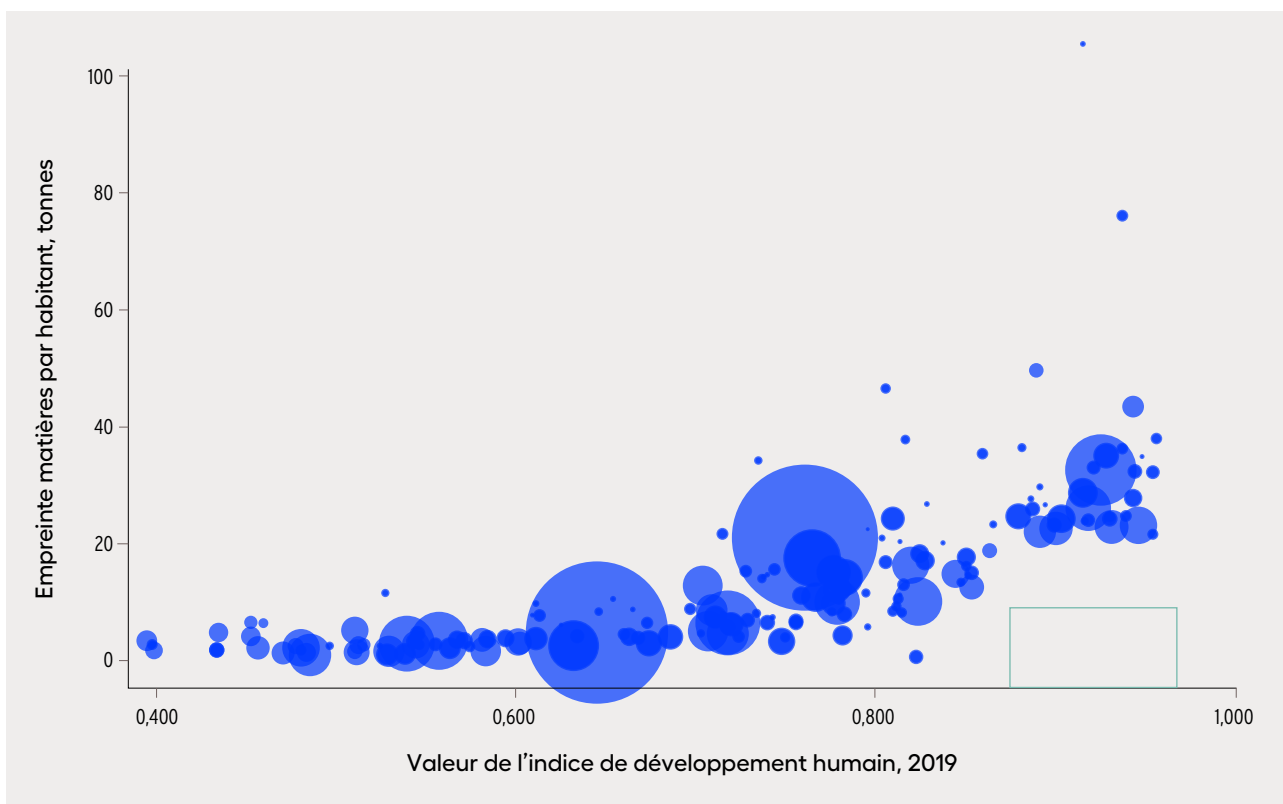
Nous ne manquons pas de preuves que l'on peut changer les valeurs à dessein et assez rapidement. Prenons par exemple la transformation radicale des normes sociales, de la réglementation et des comportements liés au tabac dans un grand nombre de pays²⁴. La cigarette, qui jusqu'à récemment occupait une position culturelle convoitée dans le monde entier, a rétrogradé à divers degrés en l'espace de quelques décennies. Il reste cependant fort à faire, surtout en ce qui concerne les inégalités résiduelles dans l'utilisation du tabac, en particulier dans les pays en développement²⁵. Le premier traité international sur la santé négocié sous les auspices de l'Organisation mondiale de la Santé est consacré exclusivement à la lutte contre le tabac. Signée par 182 parties représentant plus de 90 % de la population mondiale, la Convention-cadre de l'OMS pour la lutte antitabac témoigne du pouvoir mobilisateur d'une expertise sanitaire à base scientifique alliée à une impulsion politique soutenue et efficace, autour d'un problème d'ordre mondial²⁶.

Figure 4 Le choc inédit de la pandémie de COVID-19 sur le développement humain



Source : version mise à jour de la figure 3 dans PNUD (2020b).

Figure 5 Les pays affichant des niveaux de développement humain plus élevés exercent généralement une plus grande pression et à plus grande échelle sur la planète



Note : l’empreinte matières mesure la quantité d’extraction domestique et d’importation de matières premières (biomasse, combustibles fossiles, minerais métalliques et non métalliques) pour satisfaire la demande finale intérieure de biens et services d’un pays. La taille des pastilles est proportionnelle à la population du pays. Le rectangle vert à l’angle inférieur droit représente l’espace idéal actuellement vide pour la marche vers le développement humain à l’Anthropocène (voir l’encadré 1).

Source : Bureau du Rapport sur le développement humain à partir de données du Programme des Nations Unies pour l’environnement.

Si l'équité, l'innovation et la protection trouvent leur place au cœur de la notion de bien vivre, l'épanouissement des êtres humains sera possible parallèlement à la réduction des pressions exercées sur la planète.

Les valeurs environnementales ont elles aussi été bouleversées. Prenons le *Printemps silencieux* de Rachel Carson, que beaucoup considèrent comme l'ouvrage déclencheur du mouvement environnementaliste moderne, dont les racines remontent à plusieurs siècles²⁷. Des préoccupations redistributives ont vite surgi avec le mouvement pour la justice environnementale. Chacun de ces mouvements se veut en grande partie une réaction pragmatique aux nouvelles réalités (pollution de l'air, pollution de l'eau, etc.) qui intervenaient de façons inédites et à des échelles inédites, touchant souvent de manière disproportionnée les groupes marginalisés. Chacun a élargi la notion de bien vivre en faisant de la place à la bonne gestion de l'environnement, à la justice sociale et aux responsabilités intergénérationnelles, posant ainsi les bases de l'ère du développement durable. Et chacun doit continuer d'évoluer en réaction à des problèmes planétaires mondiaux qui ne figuraient pas dans sa mission originelle.

Aujourd'hui, dans le contexte de l'Anthropocène, il est essentiel de s'affranchir des distinctions claires entre êtres humains et planète. Les approches du système Terre font de plus en plus ressortir nos imbrications en tant que systèmes socioécologiques, une notion fort pertinente pour l'Anthropocène²⁸. Le développement humain s'inscrit dans la logique de cette pensée. Il a toujours voulu décroisonner et établir des liens. Comment pourrait-il en être autrement d'une optique du développement centrée sur les possibilités humaines ? Chacun d'entre nous évolue entre des espaces sociaux, économiques et environnementaux. Dans une journée donnée, une agricultrice assume les rôles de mère et de femme ; elle ramasse du bois de feu et va chercher de l'eau, s'inquiète des conditions météorologiques et des nuisibles, négocie sur le marché, achète des médicaments et des manuels scolaires. Les liens entre les personnes, les lieux et l'environnement n'existent pas uniquement dans les contextes ruraux. Les citadins interagissent eux aussi avec

leur environnement, souvent à plus grande échelle ou de manière plus variée, pour la nourriture, l'eau, la qualité de l'air, les divertissements, la santé physique et mentale. C'est le prisme centré sur l'expérience de l'individu, plutôt que sur les structures institutionnelles organisées en secteurs, qui permet à l'approche du développement humain de rompre les entraves disciplinaires et sectorielles. Le développement humain se veut le développement tel qu'il est vu à travers nos propres yeux.

Et les crises systémiques qui nous frappent de plus en plus fréquemment sont alarmantes (chapitre 2). Nous n'avons plus le luxe, si tant est que nous l'ayons jamais eu, d'aborder les problèmes comme des sujets isolés et quasi indépendants dans des sphères sociales et écologiques distinctes. Nous devons plutôt les voir comme les nœuds d'un réseau socioécologique interdépendant dont tous les voyants d'alarme clignotent en rouge²⁹. La résilience du système a été considérée comme allant de soi, surtout lorsqu'une seule partie à la fois était en proie à des tensions³⁰. L'effet homogénéisateur de nos modèles de production et de consommation prédominants, qui ont soudé le monde, a miné la diversité – sous toutes ses formes, de la diversité biologique à la diversité culturelle – si essentielle à la résilience³¹. La diversité est porteuse de redondances qui, bien que tout l'opposé de rentables, sont propices à la résilience des systèmes face aux chocs dont les ondes se propagent le long des lignes qui relient les populations et les nations³².

Dans l'Anthropocène, il est essentiel de s'affranchir des distinctions claires entre êtres humains et planète.

Or, en un peu moins de dix ans, la crise financière mondiale, la crise climatique, la crise des inégalités et la crise de la COVID-19 ont toutes fait ressortir la dégradation de la résilience des systèmes. Les systèmes amortisseurs sont à saturation. Des articulations autrefois souples peuvent se gripper et avoir plus tendance à rompre qu'à plier, avec pour effet de déstabiliser plus encore le système Terre³³. Les perturbations prennent alors plus facilement des allures de contagion – économique, environnementale ou virale – qui se faufile indifféremment au travers des frontières poreuses

des États-nations et escalade les murs imaginaires qui séparent les populations de la planète.

Continuer comme avant sera simplement peine perdue. Pareillement pour le concept du développement humain, qui doit être constamment actualisé et adapté aux enjeux de l'époque. Il ne s'agit pas de rejeter ses principes fondamentaux, qui demeurent vitaux pour relever les nombreux défis du présent, mais plutôt de s'appuyer sur eux pour se frayer un chemin à travers les turbulences de la nouvelle ère géologique. Le but du développement humain, c'est-à-dire l'épanouissement de tous les êtres humains, n'a rien perdu de sa pertinence. Qui plus est, il renferme le potentiel de résolution de notre problème, ne serait-ce que parce que le maintien des conditions actuelles signifie pour les êtres humains, y compris les générations futures, des choix sans cesse limités au lieu d'être élargis.

La réduction des pressions exercées sur la planète suppose de comprendre que de toute vie sur la planète, c'est-à-dire la biosphère, dépend une très grande partie de ce que nous considérons comme allant de soi : l'air que nous respirons, par exemple. D'où l'importance d'une biosphère qui soit régénérée et non pas épuisée. Il faut aussi comprendre comment les sociétés utilisent l'énergie et les matières. Dans quelle mesure les sources d'énergie, par exemple l'énergie solaire, sont-elles infiniment renouvelables et dans quelle mesure les matières sont-elles recyclées plutôt que rejetées dans les déchets et la pollution ? Le dioxyde de carbone qui persiste dans l'atmosphère et le plastique qui s'accumule dans les océans ne sont que deux des nombreux exemples des risques de la dépendance à l'égard des combustibles fossiles et des cycles de matières ouverts. Il en va de même pour la perte de biodiversité, qui va souvent de pair avec la perte de diversité culturelle et linguistique, et qui mène à l'appauvrissement culturel des sociétés³⁴.

La Terre a déjà traversé des périodes d'instabilité et est passée par différents états. Les processus planétaires se déroulent normalement sur des centaines de milliers d'années, une échelle temporelle largement hors de portée de notre espèce. Nous mesurons l'ancien en milliers d'années et notre histoire n'est qu'un grain de poussière comparée à l'immensité du temps géologique. Un contexte d'instabilité climatique intrinsèque vient compliquer

les choses. L'Holocène, malgré son apparente stabilité, est un épisode temporaire de chaleur au sein d'un régime climatique changeant, dans lequel les alternances entre périodes glaciaires (froides) et interglaciaires (plus chaudes) sont devenues plus marquées. Le climat de la Terre est déjà caractérisé par des changements brusques, mais les émissions de gaz à effet de serre et autres perturbations planétaires causées par l'activité humaine qui influent sur les cycles des matières jettent de l'huile sur le feu et superposent de nouvelles instabilités à celles qui existent déjà.

Le Rapport préconise une transformation juste, qui favorise l'expansion des libertés humaines tout en réduisant les pressions exercées sur la planète. Il organise ses recommandations non pas en fonction des acteurs, mais des mécanismes du changement – normes et valeurs sociales, incitations et réglementations, et développement humain fondé sur la nature. Chaque mécanisme de changement définit de multiples rôles potentiels pour chacun d'entre nous, pour les pouvoirs publics, pour les marchés financiers, pour les chefs de file de la vie politique et ceux de la société civile. Il ne s'agit pas d'opposer les êtres humains aux arbres, ou d'éliminer les marchés pour la simple raison qu'il leur arrive parfois de défaillir. Il s'agit plutôt d'étudier les moyens de fédérer les différentes approches – les normes et les valeurs, les incitations et les réglementations, la nature elle-même – pour parvenir à l'expansion des libertés humaines tout en réduisant les pressions exercées sur la planète.

La pensée systémique et complexe s'applique également aux normes sociales, qui sont créées et renforcées dans l'ensemble de la société, qu'il s'agisse de ce que les enfants apprennent à l'école, de ce que les gens font en ligne ou de ce que les dirigeants disent et édictent au moyen de politiques publiques. Les normes présentent des qualités de stabilité et de résilience, mais elles peuvent être – et ont été – progressivement poussées vers de nouveaux états à des moments critiques. Cette évolution est parfois souhaitable, parfois moins. Des boucles de rétroaction positive peuvent accélérer le changement et stabiliser les nouveaux états normatifs, tantôt rapidement comme nous l'avons vu dans le cas des normes sur le tabac. Un retour aux anciennes normes est assurément possible. Comment les normes, aussi

nébuleuses qu'elles sont puissantes, évoluent-elles ? Quels sont les leviers et mécanismes dont disposent les responsables publics et les citoyens ordinaires ? C'est sur cette question que se penche le chapitre 4 du Rapport. Il faut, en premier lieu, élargir l'éventail des choix. Cet objectif d'expansion des choix (sources d'énergie renouvelable, réseaux de transport multimodal, etc.) est en phase avec la volonté d'aider les individus à vivre en fonction de leurs valeurs. Elle est également en phase avec le principe de marchés compétitifs efficaces.

Le Rapport préconise une transformation juste, qui favorise l'expansion des libertés humaines tout en réduisant les pressions exercées sur la planète.

Cependant, les périodes de crise peuvent rapprocher les systèmes des seuils critiques de changement. Pensons à l'expérience des nombreux pays qui ont progressé vers une couverture de santé universelle, l'un des objectifs de développement durable. Une analyse récente de 49 pays représentant différents niveaux de revenu constate que la majorité d'entre eux sont passés à la couverture sanitaire universelle à la suite d'un bouleversement du statu quo, y compris pendant qu'ils se remettaient de périodes d'instabilité sociale³⁵. Qui plus est, cette transition vers la couverture sanitaire universelle a généralement été plus facile pour les pays dont les voisins et les pairs l'avaient déjà établie ; un exemple à la fois d'incitations et d'effets de rétroaction positive. Les crises superposées qui nous frappent actuellement, et dans l'immédiat celle de la pandémie de COVID-19, sont pour les sociétés une occasion de réévaluer les normes et, pour les responsables publics, de prendre des mesures dynamiques en faveur d'un redressement social et économique par l'investissement dans un avenir plus sain, plus écologique et plus équitable, dans un avenir qui élargisse les libertés humaines tout en réduisant les pressions exercées sur la planète.

À l'heure actuelle, presque 80 % de la population mondiale pensent qu'il est important de protéger la planète. Mais environ la moitié seulement des habitants de la planète se voient adopter des gestes concrets pour la sauver. Entre les valeurs des individus et leurs comportements, l'écart est manifeste (voir le

chapitre 4). Pour le combler, pour donner des moyens d'agir aux individus, le Rapport s'intéresse également à la façon dont les incitations et les réglementations peuvent nous empêcher d'agir en fonction de nos valeurs ou, au contraire, nous encourager (chapitre 5). Les incitations sont importantes, même lorsque les personnes ne changent pas d'avis ou de valeurs. Leur existence – des subventions aux combustibles fossiles à la tarification du carbone – ou leur absence explique en partie les modes actuels de consommation, de production et d'investissement, ainsi que les autres choix qui entraînent des déséquilibres planétaires et sociaux. Les subventions aux combustibles fossiles, par exemple, entraînent des coûts directs et indirects de plus de 5 000 milliards de dollars par an. L'élimination de ces subventions en 2015 aurait réduit les émissions mondiales de CO₂ d'environ 28 % et la mortalité due à la pollution par les combustibles fossiles de 46 %³⁶.

Le Rapport établit ensuite comment les incitations et les réglementations pourraient évoluer de manière à réduire les pressions exercées sur la planète et guider les sociétés vers les transformations nécessaires à la progression du développement humain à l'Anthropocène. Il s'intéresse à trois domaines déterminés par les incitations. Premièrement, le domaine de la finance, qui comprend les incitations en place au sein des entreprises financières, mais aussi de leurs autorités de tutelle. Deuxièmement, celui de la tarification qui, parce qu'elle est rarement le vrai reflet des coûts sociaux et environnementaux, fausse les comportements. Troisièmement, le domaine des incitations à l'action collective, y compris au niveau international.

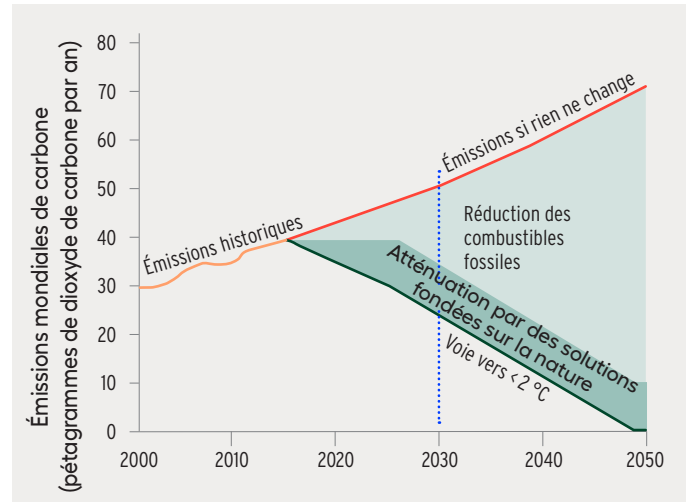
Le développement humain fondé sur la nature aide à relever simultanément trois défis fondamentaux de l'Anthropocène : atténuer le changement climatique et s'y adapter, protéger la biodiversité, et assurer le bien-être de tout être humain. On parle de développement humain fondé sur la nature lorsqu'il s'agit d'imbriquer le développement humain, y compris les systèmes sociaux et économiques, dans les écosystèmes et la biosphère, en s'appuyant sur une approche systémique de solutions fondées sur la nature et centrées sur la capacité d'agir des individus. Les possibilités sont immenses et les avantages vont de l'atténuation du changement climatique et de la réduction des risques de catastrophe à l'amélioration

de la sécurité alimentaire et à l'accroissement de la disponibilité et de la qualité de l'eau. Une série de 20 mesures rentables pour les forêts, les zones humides, les prairies et les terres agricoles pourrait permettre de réaliser 37 % de l'atténuation nécessaire à l'horizon 2030 pour maintenir le réchauffement planétaire en deçà de 2 °C au-dessus des niveaux préindustriels et 20 % de l'atténuation nécessaire à l'horizon 2050 (figure 6)³⁷. Environ deux tiers de ces mesures d'atténuation concernent les forêts, et principalement le reboisement. La contribution par habitant des populations autochtones de l'Amazonie à l'atténuation du changement climatique par leurs actions de préservation des forêts correspond aux émissions par habitant du 1 % le plus riche dans l'échelle mondiale de répartition des revenus (voir le chapitre 6).

Le terme « solutions fondées sur la nature » pâtit certes du langage orienté solutions, mais il n'est pas du même acabit. Au contraire, les solutions (ou les approches) fondées sur la nature reposent souvent sur des idées de système socioécologique qui reconnaissent les nombreux avantages et les valeurs d'un écosystème en bonne santé pour les populations et pour la planète. Pour autant, ce sont la complexité même et l'aspect multidimensionnel de leurs avantages qui ont tendance à en faire l'exception plutôt que la règle. Il faut reconnaître qu'il est difficile d'agrèger et de comptabiliser leurs avantages correctement au moyen des paramètres de mesure économiques traditionnels et lorsque ces avantages sont répartis entre les ministères de l'Agriculture, de l'Environnement, des Transports et de l'Infrastructure, du Développement, du Tourisme, de la Santé et des Finances – la liste est longue. Dès lors, le problème ne réside pas dans les solutions fondées sur la nature, mais dans l'inadéquation de nos principaux paramètres de mesure et de nos modèles de gouvernance, ainsi que dans le fait que la capacité d'agir des individus ne soit pas reconnue dans leur application. La cohérence des thèses et des politiques publiques doit devenir la norme pour que soit assurée la prospérité des pays et des populations à l'Anthropocène.

Le Rapport s'intéresse aux mécanismes d'action, plutôt qu'aux acteurs, en partie parce que le développement humain à l'Anthropocène demandera des réponses applicables à l'ensemble de la société.

Figure 6 Vingt solutions fondées sur la nature pourraient assurer une grande partie de l'atténuation nécessaire pour limiter le réchauffement planétaire



Source : Griscorn et al. (2017).

Cela étant dit, certains acteurs jouent un rôle de premier plan particulièrement important : les pouvoirs publics, en particulier les gouvernements nationaux. Seuls les gouvernements ont le mandat et le pouvoir de guider l'action collective face à des enjeux communs, qu'il s'agisse de voter et de faire appliquer une tarification du carbone, d'abroger des lois qui marginalisent et privent de droits ou de mettre en place les cadres stratégiques et institutionnels, à grand renfort d'investissements publics, pour favoriser une innovation continue largement partagée. Qui dit pouvoir dit responsabilité et redevabilité.

Mais les gouvernements ne peuvent pas agir isolément. Les enjeux de l'Anthropocène sont trop complexes pour être pris en compte uniquement par des solutions technologiques rapides ou par des chevaliers blancs. Nous ne pouvons pas non plus ignorer les circonstances favorables à une mobilisation sociale du bas vers le haut et l'importance d'une telle mobilisation. Les individus, les collectivités et les mouvements sociaux exigent, poussent et soutiennent l'action des gouvernements. Le rôle prépondérant et l'action des gouvernements, bien qu'insuffisants à eux seuls, sont certainement nécessaires. Il est important qu'ils montrent l'exemple. En subventionnant les combustibles fossiles, les gouvernements envoient

des signaux forts qui dépassent les conséquences économiques et environnementales évidentes. Ils font également passer des messages eux aussi forts sur les valeurs. Plusieurs pays, dont le Chili, le Japon et la République de Corée, sont allés à contre-courant de cette tendance en annonçant de nouveaux engagements audacieux à la neutralité carbone³⁸. L'Union européenne s'est elle aussi engagée dans ce sens³⁹. De plus nombreux engagements de la part des gouvernements, ainsi que des engagements de la part du secteur privé qui suscitent un intérêt renouvelé dans l'investissement durable et dans les pratiques commerciales soucieuses des effets sur l'environnement, sur la société et sur la gouvernance (chapitre 5), suivis d'une action, peuvent faciliter l'évolution des normes nécessaires pour faire progresser le développement humain à l'Anthropocène.

Le développement est dynamique, les priorités et les valeurs changent. Il devrait en être de même des paramètres de mesure. C'est pour cette raison que la trousse d'outils pour mesurer le développement humain n'a cessé d'évoluer. Les dernières décennies ont vu naître une série de tableaux de bord et d'indices composites consacrés à mesurer les inégalités femmes-hommes et l'autonomisation des femmes. Depuis le Rapport sur le développement humain 2010, l'IDH ajusté aux inégalités rend compte de la répartition du développement humain à l'intérieur des pays. Un indice de la pauvreté multidimensionnelle a alors également été introduit pour déplacer l'attention des indicateurs traditionnels de la pauvreté basés sur les revenus à une image plus globale de la pauvreté vécue.

L'IDH demeure utile pour mesurer une série de capacités de base, mais il est clair que nous avons dépassé le stade d'un seul indicateur pour les mesurer toutes. En effet, l'IDH n'a jamais prétendu rendre compte du développement humain dans son intégralité. Les difficultés auxquelles nous faisons face et les possibilités qui s'offrent à nous ont toujours été plus complexes, beaucoup plus multidimensionnelles et imbriquées que ce qu'un seul indicateur, voire une poignée d'indicateurs, même de la plus haute

qualité, serait capable de représenter. La complexité demande qu'un plus grand nombre de prismes soient appliqués et les nouveaux paramètres de mesure contribuent à la construction de ces prismes.

Le Rapport présente un ajustement de l'indice de développement humain qui prend en compte les pressions exercées sur la planète, le faisant entrer dans une nouvelle ère géologique.

Quels sont les nouveaux paramètres de mesure présentés dans le Rapport ? Entre autres, une nouvelle génération de tableaux de bord, ainsi que des paramètres qui ajustent la composante « revenus » de l'IDH pour tenir compte des coûts sociaux du carbone ou de la richesse naturelle. Il ne s'agit pas de former des jugements normatifs sur les pays. Au contraire, à l'instar de tous les autres paramètres de mesure du développement humain, ils ont pour objectif d'aider les pays à comprendre leurs propres progrès dans le temps, à tirer les leçons des expériences d'autres pays et à relever leurs ambitions de progression du développement humain, tout en rendant compte de l'interaction entre les êtres humains et la planète. Ils aident aussi les individus et les organisations de la société civile à exiger des comptes des pays par rapport aux engagements pris. Les indicateurs composites, en particulier au niveau mondial, sont par nature incapables de rendre compte des complexités nationales et locales, mais ils n'en offrent pas moins des perspectives globales de haut niveau et directionnelles. Dans le meilleur des cas, ils peuvent contribuer au dialogue et à l'élaboration de politiques, deux aspects pratiques indispensables dans chaque société, sans pour autant s'y substituer.

Le Rapport présente un ajustement de l'IDH qui prend en compte les pressions exercées sur la planète. L'IDH ajusté aux pressions exercées sur la planète (IDHP) conserve la simplicité et la clarté de l'IDH originel tout en tenant compte de certaines des dynamiques complexes au niveau systémique examinées tout au long du Rapport. En tenant compte des principales pressions, il fait entrer l'IDH dans une nouvelle ère géologique.

Les pays disposent d'un grand nombre d'options pour élargir le développement humain fondé sur les capacités tout en réduisant les pressions exercées sur la planète. Si l'on y ajoute la capacité d'agir et les valeurs, les possibilités sont encore plus grandes.

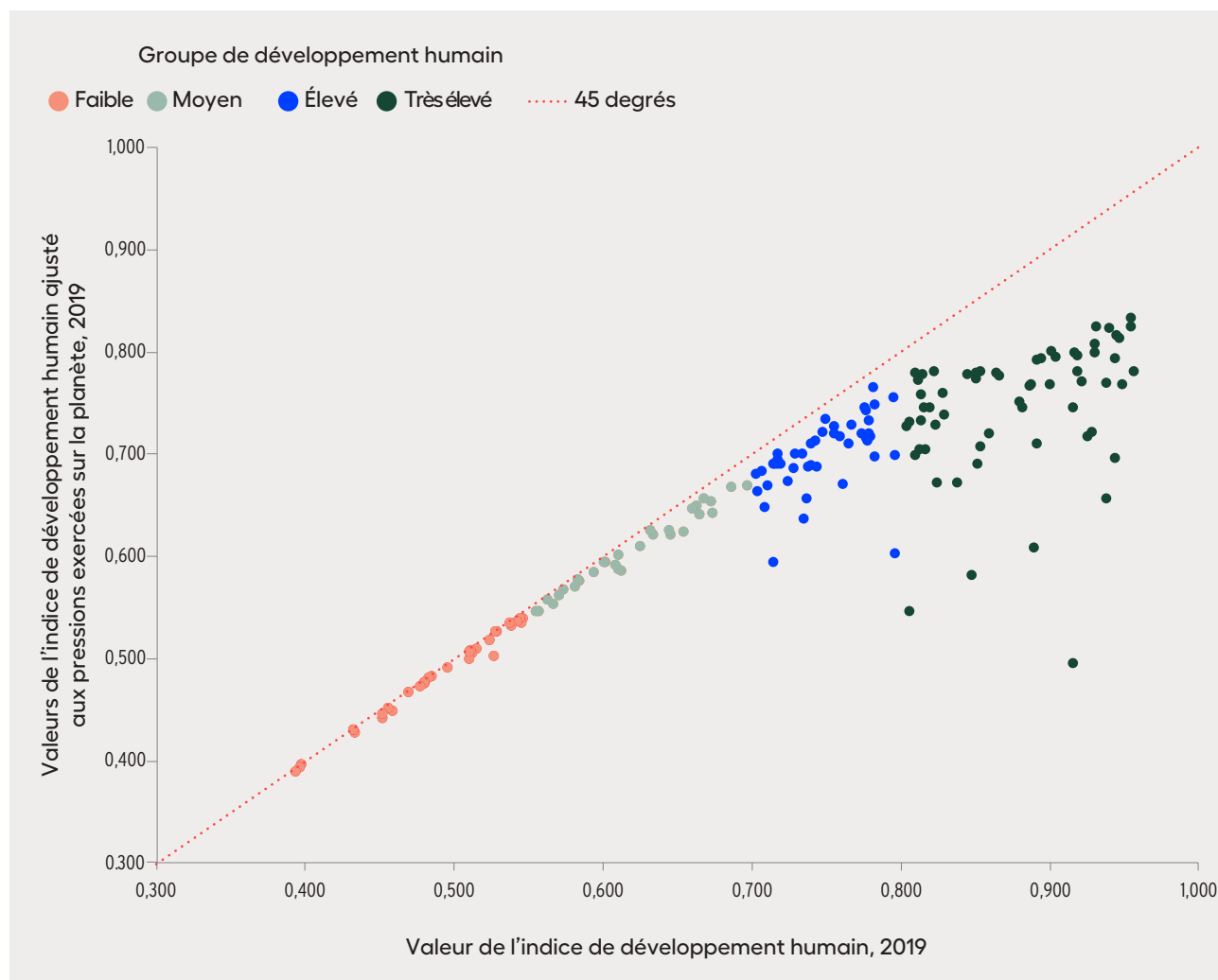
L'IDHP ajuste l'IDH standard par le niveau d'émissions de dioxyde de carbone et la consommation de matières d'un pays, par habitant dans les deux cas. Pour les pays au bas de l'échelle du développement humain, l'ajustement n'a généralement qu'une faible incidence. Pour les pays à développement humain élevé et très élevé, l'incidence a tendance à devenir de plus en plus forte,

témoignant d'une perte en développement humain et des effets sur la planète de la marche de ces pays vers le progrès (figure 7 et encadré 1).

Heureusement, les pays disposent d'un grand nombre d'options et de possibilités pour entretenir, voire élargir les notions traditionnelles de développement humain, fondées sur les capacités, tout en réduisant les pressions exercées sur la planète. Lorsque la capacité d'agir et les valeurs sont ajoutées au tout, comme le démontre le Rapport, les possibilités d'expansion des libertés humaines tout en réduisant ces pressions sont élargies.

Dans *La Peste*, son grand roman d'après-guerre, Albert Camus a écrit : « chacun la porte en soi, la peste, parce que personne, non, personne au monde

Figure 7 Ajustement des valeurs de l'indice de développement humain standard aux pressions exercées sur la planète : l'indice de développement humain ajusté s'écarte davantage de l'IDH à mesure que le niveau de développement humain lui aussi augmente



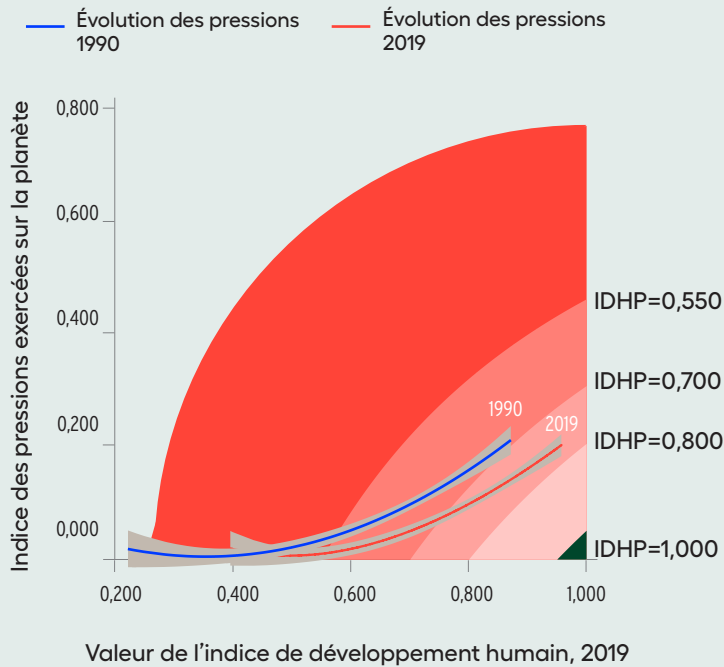
Source : Bureau du Rapport sur le développement humain.

Encadré 1 L'indice de développement humain ajusté aux pressions exercées sur la planète : des indications pour trouver le bon chemin dans l'Anthropocène

L'indice de développement humain ajusté aux pressions exercées sur la planète constitue un paramètre de mesure pour faire progresser le développement humain tout en réduisant les pressions exercées sur la planète. Aujourd'hui une telle combinaison correspond à un « angle vide » lorsque le développement humain est comparé aux indicateurs sur les pressions exercées sur la planète (le rectangle vert de la figure 5)¹. Sur la ci-dessous, l'abscisse représente la valeur de l'IDH et l'ordonnée correspond à l'indice des pressions exercées sur la planète². Les contours de la zone grisée indiquent les valeurs constantes de l'IDHP qui résultent des différentes combinaisons de valeurs de l'IDH et de valeurs de l'indice des pressions exercées sur la planète. Les valeurs de l'IDHP augmentent à mesure que ces lignes évoluent vers l'angle inférieur droit, qui correspond aux capacités plus avancées et à la réduction des pressions sur la planète. Cet angle, mis en évidence en vert, représente la destination idéale de la marche vers le développement humain à l'Anthropocène. La courbe correspond à la performance moyenne sur les deux indices de tous les pays ayant évolué vers cet angle entre 1990 et 2019³. Cette évolution a cependant été beaucoup trop lente et trop modeste. Pour que d'autres progrès soient réalisés, tous les pays devront avancer rapidement vers l'angle inférieur droit. L'IDHP et l'IDH peuvent aider à peser, mais surtout à encourager, des choix de marche vers le développement humain à l'Anthropocène qui nous fassent tous avancer dans la bonne direction tout en réduisant les pressions exercées sur la planète.

Le monde progresse bien trop lentement dans le sens d'un développement humain concomitant avec la réduction des pressions exercées sur la planète

Améliorations de l'efficacité : 1990 vs. 2019



Note : les schémas transversaux des pressions pour 1990 et 2019 ont été calculés à partir de modèles de régression polynomiale. Les zones grisées correspondent aux intervalles de confiance.

Source : Bureau du Rapport sur le développement humain.

Notes

1. Voir l'analyse similaire dans Lin et al. (2018). En tant qu'image d'espace idéal dans le développement, il rappelle aussi l'idée de *casillero vacío* dans Fajnzylber (1990). 2. C'est-à-dire 1 moins le coefficient d'ajustement aux pressions exercées sur la planète multiplié par l'IDH pour donner l'IDHP. 3. Nous remercions Marina Fischer-Kowalski de ses éclairages à ce sujet.

n'en est indemne⁴⁰ ». Un Albert Camus vivant à notre époque se serait peut-être exprimé en ces mêmes termes au sujet de la COVID-19 ou du changement climatique, même si nous savons parfaitement que si nous sommes tous touchés, nous ne le sommes pas tous au même degré. Cependant, bien que l'enjeu pour l'humanité soit peut-être malheureusement beaucoup plus considérable aujourd'hui qu'il ne l'était il y a 70 ans, l'espoir est permis : face aux pestes et au développement, nous pouvons ne pas être des

victimes résignées. Le destin a été supplanté par le choix qui, quant à lui, est déterminé par le pouvoir. En cette ère géologique nouvelle et décomplexée qu'est l'Anthropocène, cette ère de l'être humain, notre espèce et notre espèce seule a en elle le pouvoir de réimaginer et de reconstruire notre monde, de choisir la justice et la durabilité. Ce Rapport sur le développement humain 2020, au crépuscule d'une année tumultueuse de crises mondiales superposées, nous oriente dans la bonne direction.

PREMIÈRE

PARTIE

Repenser le développement humain pour l'Anthropocène

Repenser le développement humain pour l'Anthropocène

La première partie comporte trois chapitres qui étudient successivement les dimensions analytique et empirique et celle liée aux mesures publiques des liens entre le développement humain et l'Anthropocène et des questions qu'ils soulèvent. La deuxième partie s'arrête sur les conséquences à tirer afin d'agir et aborde trois grands mécanismes du changement : les normes sociales, les incitations et le développement humain fondé sur la nature. La troisième partie s'intéresse à ce que cela implique pour les paramètres de mesure du développement humain.

Le chapitre 1 soutient que la marche vers le développement humain (le cap que nous nous sommes fixé) doit désormais être vue dans le contexte d'une période inédite de l'histoire du

genre humain et de celle de la planète, mais aussi que l'approche du développement humain ouvre des horizons nouveaux et porteurs d'avenir. Le chapitre 2, qui vient compléter l'analyse du premier chapitre, fournit des éléments factuels détaillés qui prouvent les déséquilibres planétaires et sociaux sans précédent et leur interaction. Il montre, de manière empirique, que nous nous trouvons face à quelque chose de fondamentalement nouveau et que le monde naturel dans l'Anthropocène reflète les déséquilibres d'opportunités, de richesse et de pouvoir du monde humain. Le chapitre 3 soutient que la quête collective d'équité, d'innovation et de protection de la planète peut orienter les actions vers la transformation nécessaire pour faire progresser le développement humain à l'ère de l'Anthropocène.

CHAPITRE

1

Tracer la voie du développement humain dans l'Anthropocène

Tracer la voie du développement humain dans l'Anthropocène

Nous entrons dans une nouvelle ère géologique : l'Anthropocène. L'âge des humains.

Pour la première fois de notre histoire, les risques les plus graves et les plus immédiats, qu'il s'agisse du changement climatique, de la hausse des inégalités ou de la pandémie de COVID-19, sont d'origine humaine et d'ampleur planétaire.

Comment le développement humain peut-il nous aider à négocier les complexités de l'Anthropocène ?

Le présent chapitre nous invite à redéfinir la voie du développement humain et à utiliser cette approche du développement pour soutenir le changement nécessaire.

« La non-durabilité est peut-être notre problème, mais c'est également à nous qu'incombe la tâche de le résoudre. C'est à nous, à l'humanité tout entière, qu'appartiennent la nature du problème, sa pleine appréciation et les moyens de le résoudre. S'il existe un sujet sur lequel la collaboration et des engagements non clivants sont nécessaires, c'est bien celui-ci. Mais pour que cela soit possible et efficace, nous avons besoin de voir les êtres humains non pas comme des patients dont les intérêts doivent être gardés, mais comme des agents capables d'actes efficaces, individuellement et collectivement. »¹

Amartya Sen

« La plupart des écrits "classiques" sur la durabilité présentent les êtres humains comme un problème, et non comme une source de force collective. [...] Ils articulent leur discours autour des ressources limitées de la Terre et de la croissance démographique. [...] Nous avons cessé de l'axer uniquement sur les limites de la croissance et la préservation des ressources naturelles. Nous mettons plutôt l'accent sur les liens entre les communautés, les écosystèmes et la justice sociale. »²

Harini Nagendra

La pandémie de COVID-19 est une mise en garde. Depuis des décennies, les chercheurs prédisent une telle pandémie, alertant sur l'apparition de nouvelles maladies qui passent des animaux aux humains³ – dont le virus qui est à l'origine de la COVID-19 fait probablement partie⁴. La transmission de plus en plus fréquente de maladies des espèces sauvages à l'être humain reflète en effet les pressions que nous exerçons sur la planète⁵.

Cette pandémie témoigne des risques auxquels nous sommes confrontés alors que nous nous enfonçons dans une nouvelle réalité décrite comme l'Anthropocène – l'âge de l'être humain – et marquée par un changement planétaire d'une ampleur, d'une portée et d'un rythme sans précédent (comme l'explique le chapitre 2), changement causé par l'activité humaine et qui présente des risques pour les populations et pour toute forme de vie⁶. Toutefois, les risques n'affectent pas tout le monde dans les mêmes proportions. La COVID-19 a frappé un monde où les inégalités de développement humain étaient déjà immenses et croissantes, et elle continue de creuser des fossés toujours plus profonds entre ceux qui sont les plus à même de faire face et ceux qui sont les moins bien armés. Dans le même temps, on constate que les facteurs sous-jacents de chocs tels que la COVID-19 trouvent leurs racines dans les interactions asymétriques entre les humains et la planète et se nourrissent des déséquilibres qui existent en termes d'opportunités, de richesse et de pouvoir entre les peuples et les pays.

Pour faire face à cette nouvelle réalité et briser le cercle vicieux des déséquilibres sociaux et

planétaires (la mutation de la planète dangereuse pour les populations et pour toute forme de vie), nous devons redéfinir la voie du développement humain (où voulons-nous aller ?)⁷. Cela nécessite aussi d'appliquer l'approche du développement humain aux débats de longue date sur la durabilité (comment voulons-nous y aller ?).

Le parcours du développement humain – élargir les capacités et les possibilités des humains à être et à faire ce qu'ils ont des raisons de valoriser – doit être appréhendé dans le contexte d'une période inédite de l'histoire du genre humain et de notre planète. Le présent chapitre rappelle l'importance de reconfigurer les flux de matières et d'énergie qui sont structurellement liés à l'organisation de nos économies et nos sociétés. Il présente de façon détaillée la transformation radicale qui doit s'opérer de la périphérie vers le centre du parcours du développement humain. Ce parcours ne peut pas être dissocié de la toile de vie qui nous entoure.

L'Anthropocène : l'âge des humains. Pour la première fois de notre histoire, les risques les plus graves et les plus immédiats, voire existentiels, sont créés par l'être humain et se déploient à l'échelle planétaire.

L'approche de développement humain définit un cadre d'évaluation des résultats du développement basé sur l'élargissement des capacités, augmentant ainsi les libertés de bien-être, c'est-à-dire le champ des meilleurs choix possibles. Cela nous amène à dépasser les notions de durabilité basées sur

la satisfaction des besoins et à nous éloigner des objectifs instrumentaux tels que la croissance économique. Dans le présent chapitre, l'approche de développement humain nous invite à regarder au-delà de la satisfaction des besoins pour élargir les capacités ; à voir les êtres humains comme des agents – qui agissent et provoquent le changement ; et à évaluer les accomplissements des individus par rapport à leurs propres valeurs et objectifs. Cette perspective éclaire à la fois la finalité du parcours de développement humain et, d'un point de vue instrumental, le moyen d'élargir le champ des actions possibles pour changer les facteurs des pressions exercées sur la planète. Dans un ensemble plus large de motivations du comportement humain, les incitations du marché ainsi que les valeurs, la dignité et l'estime de soi revêtent toutes la même importance. Au bout du compte, les êtres humains sont les agents de leur destin individuel et collectif, capables de conduire le changement social.

L'Anthropocène : l'âge des humains. Pour la première fois de notre histoire, les risques les plus graves et les plus immédiats, voire existentiels, sont créés par l'être humain et se déploient à l'échelle planétaire. Ce chapitre fait valoir que cette nouvelle réalité appelle à redéfinir la voie du développement humain et à utiliser cette approche du développement pour soutenir les changements radicaux permettant de réduire les pressions exercées sur la planète. La nature et le processus du changement croiseront divers intérêts et valeurs qui pourront contester, résister ou, au contraire, promouvoir et porter cette dynamique. Le présent Rapport mobilise l'analyse du développement humain pour rassembler des preuves et proposer des options de choix individuels et collectifs quant à la façon de corriger les déséquilibres sociaux et planétaires. Il y a trente ans, le premier Rapport sur le développement humain faisait du bien-être de l'être humain la fin ultime du développement. « Les individus sont la véritable richesse d'une nation », pouvait-on lire dès les premières lignes. Il est temps de tirer parti de cette véritable richesse des nations pour transformer notre monde, comme le préconise le Programme de développement durable à l'horizon 2030.

Affronter une nouvelle réalité : opposer les êtres humains aux arbres ?

« Contrairement à d'autres concepts qui ont mis en évidence l'incidence des pressions humaines sur l'environnement, l'Anthropocène décrit un changement d'état du système terrestre, considéré comme un système socioécologique interdépendant et coévolutif, ainsi qu'une nouvelle façon d'appréhender notre époque récente et actuelle. La pensée anthropocénique nous éloigne de l'analyse linéaire réductionniste du lien de cause à effet entre équité et durabilité, pour souligner le caractère tout à fait indissociable des systèmes humains et écologiques et des destins coévolutifs de la durabilité et de l'équité. »⁸

Melissa Leach, Belinda Reyers *et al.*

« Ce sont les choix futurs des hommes qu'il faut préserver et non pas ceux des arbres », affirmait le premier Rapport sur le développement humain, publié en 1990⁹. En désignant l'épanouissement humain comme fin ultime du développement, il faisait valoir que le développement n'est pas une question d'accumulation de ressources matérielles ou naturelles, mais qu'il passe plutôt par le renforcement des capacités des individus à être et à faire ce qu'ils ont des raisons de valoriser et par l'élargissement de leurs libertés de bien-être. Ce principe fondamental du développement humain sous-tend le présent Rapport, mais la mise en apposition des êtres humains et de la nature doit être réexaminée. En effet, en reléguant la nature au second plan – ou, pire, en présentant des alternatives qui reviennent à choisir entre les êtres humains et la planète –, on ne fait que limiter l'épanouissement humain pour tous. Comme l'énonçait le Rapport sur le développement humain 1994, « [l']argument-clé en faveur de la protection de l'environnement est d'ordre éthique : il faut absolument léguer aux générations futures les mêmes possibilités que celles offertes aux générations qui les ont précédées. C'est cette garantie même qui fonde le concept de "développement durable" »¹⁰. Toutefois, il ne s'agit plus seulement des générations futures : les déséquilibres planétaires font déjà souffrir les populations actuelles et génèrent certaines des inégalités de développement humain analysées dans le Rapport sur le développement humain 2019¹¹. Ces inégalités et déséquilibres

sociaux se traduisent à leur tour par des déséquilibres planétaires encore plus marqués.

Au fil des ans, les Rapports sur le développement humain ont mis en exergue les interactions entre la dégradation de l'environnement et le développement humain¹². Ils ont identifié la prospérité des pays développés comme un facteur majeur de stress environnemental. Deux Rapports se sont concentrés sur la question de l'eau et du changement climatique, et deux autres ont exploré les enjeux de durabilité et de résilience. Les mouvements sociaux et politiques se sont fermement emparés de la protection de l'environnement et des défis liés à la durabilité et au changement climatique, et ils ont porté haut ces questions dans les priorités du développement. Les aléas naturels et les catastrophes environnementales ont contribué à sensibiliser le public et les données scientifiques se sont multipliées, donnant lieu à une meilleure compréhension des principaux effets biophysiques, économiques et sociaux (voir le coup de projecteur 1.1). Le Programme de développement durable à l'horizon 2030 est une affirmation politique claire du consensus universel qui s'est dégagé de ces constats.

Le présent Rapport mobilise l'analyse du développement humain pour rassembler des preuves et proposer des options de choix individuels et collectifs quant à la façon de corriger les déséquilibres tant sociaux que planétaires.

Notre dépendance à l'égard de la nature n'est pas en cause. Amartya Sen l'affirme sans détour : « il ne s'agit pas pour l'humanité de préserver le monde naturel, mais plutôt de se préserver elle-même. C'est nous qui devons "partir" si nous ne parvenons pas à remettre de l'ordre dans le monde qui nous entoure. La précarité de la nature est *notre* propre fragilité »¹³. Deux éléments nouveaux sont toutefois à prendre en compte.

Premièrement, la notion d'Anthropocène impose une nouvelle façon de penser, pour passer d'une approche cloisonnée des questions d'environnement et de durabilité – comme le changement climatique – à la reconnaissance d'un ensemble de défis interdépendants, qui résultent des processus de changement planétaire induits par les pressions

humaines¹⁴. En effet, le climat évolue de façon dangereuse¹⁵ et des mesures urgentes doivent être prises pour réduire les émissions de gaz à effet de serre, responsables du réchauffement climatique¹⁶. Les concentrations de dioxyde de carbone – un gaz à effet de serre à longue durée de vie – sont élevées et ne cessent d'augmenter, car les processus planétaires qui maintenaient ces concentrations dans une fourchette relativement étroite (le cycle biogéochimique du carbone) sont désormais dépassés par la hausse rapide et considérable des émissions anthropiques¹⁷. Mais d'autres cycles biogéochimiques clés connaissent également des bouleversements spectaculaires. L'azote, par exemple, est un élément indispensable à la vie et le nutriment déterminant le plus répandu en agriculture¹⁸. L'utilisation d'engrais de synthèse (qui a été multipliée par huit entre 1960 et 2000) et la combustion de combustibles fossiles ont entraîné la plus grande perturbation du cycle biogéochimique de l'azote depuis son apparition il y a 2,5 milliards d'années¹⁹.

La plupart des êtres humains vivent désormais plus longtemps et en meilleure santé que leurs ancêtres, mais c'est tout l'inverse pour la grande majorité du reste de la vie sur Terre²⁰. Pendant 300 000 ans²¹, les humains ont évolué dans un environnement d'une richesse et d'une biodiversité inégalées dans l'histoire de la Terre, comme le montre le nombre absolu d'espèces²². Cette richesse de la vie disparaît aujourd'hui à un rythme alarmant du fait de l'action humaine directe ou indirecte, qui menace d'extinction un quart des espèces, en l'espace de quelques décennies pour nombre d'entre elles²³. La biodiversité renforce les contributions de la nature à la vie humaine²⁴. Par ailleurs, la langue et la culture évoluant en même temps que la diversité biologique, l'appauvrissement biologique s'accompagne d'une perte de diversité culturelle et linguistique²⁵.

Le point de départ du présent Rapport est qu'il n'existe pas de voie clairement tracée pour éviter la mutation planétaire dangereuse de l'Anthropocène. Pour Julia Adeney Thomas, c'est une situation complexe et difficile à surmonter²⁶. Pour Sharachandra Lele, nous devons dépasser « une vision trop étroite du problème : une valeur (préserver les générations futures), un problème (le changement climatique), un objectif (réduire les émissions de carbone) et une solution (les énergies

renouvelables) »²⁷. Il importe pour cela d'avoir une compréhension parfaite des pressions que nous exerçons sur la planète et de notre interdépendance avec la nature²⁸.

Tant qu'il y aura des déséquilibres planétaires, ils engendreront des risques susceptibles de se traduire par des chocs sur le développement humain, à l'instar de la pandémie de COVID-19. En venant se superposer aux asymétries de pouvoir et d'opportunité, ces déséquilibres perpétuent les inégalités de développement humain, voire les aggravent.

Deuxièmement, la notion d'Anthropocène a vu le jour grâce aux progrès remarquables des sciences du système terrestre et de la durabilité²⁹. En plus de documenter et d'expliquer les effets des activités humaines, ces nouveaux champs de recherche stimulent le travail interdisciplinaire – en englobant les sciences naturelles et les sciences humaines et sociales – et apportent un éclairage utile sur la manière d'atténuer ces effets tout en améliorant la vie des populations. Les réalités physiques des pressions sans précédent que les humains exercent sur la planète suscitent un regain d'intérêt pour la compréhension de notre dépendance à l'égard de la nature, hier et aujourd'hui, et de ce qui pourrait se produire à l'avenir. Les systèmes de valeurs vont au-delà de la vision traditionnelle de la nature et de la planète – qui ne considère que leur valeur instrumentale (fourniture de services) ou intrinsèque (valeur inhérente) – et intègrent des valeurs relationnelles (« associées aux relations, à la fois interpersonnelles et articulées par les politiques publiques et les normes sociales »)³⁰. Bagele Chilisa explique comment les systèmes de connaissances ancrés dans les philosophies, les visions du monde et l'histoire africaines ont été marginalisés dans le discours sur le développement, alors qu'ils pourraient enrichir les sciences de la durabilité³¹. Enfin, l'interdépendance de la diversité biologique et de la diversité culturelle a donné naissance à la diversité bioculturelle (dont il sera question plus loin dans le chapitre), une source de connaissances pour les chercheurs, les communautés locales, la société civile et les responsables politiques qui s'intéressent à la durabilité locale et mondiale³².

L'un des principaux enseignements qui se dégage de ce vaste corpus de plus en plus fourni est que les systèmes sociaux et naturels sont généralement vus non seulement comme étant interactifs et interdépendants, mais aussi comme étant imbriqués les uns dans les autres. « Le fait de ne plus considérer le développement durable comme divers objectifs de développement humain, contraints par les limites environnementales ou l'épuisement des ressources naturelles, mais comme un ensemble indivisible de systèmes socioécologiques, permet de porter un nouveau regard sur le développement durable. Cette vision novatrice élargit l'éventail des possibilités pour relever les défis de l'Anthropocène. »³³

Il est important de signaler que, bien que l'activité humaine nuise à la nature, il demeure à notre portée d'être une force positive régénératrice pour la planète. Cessons d'appréhender la nature comme une contrainte ou un environnement à préserver sous sa forme originelle³⁴, et regardons-la comme un atout susceptible d'offrir des ressources, une certaine résilience et d'autres choix pour traverser l'Anthropocène³⁵. Plus important encore, ces nouvelles perspectives indiquent également la voie à suivre et la manière de procéder pour éviter les deux pièges que Ruth DeFries et Harini Nagendra appellent « présumer à tort d'une solution "apprivoisée" et choisir l'inaction face à une complexité écrasante »³⁶.

L'examen des relations complexes et interdépendantes entre les êtres humains et la planète – entre les systèmes socioéconomiques et naturels – met en évidence le lien entre des déséquilibres planétaires et sociaux dangereux qui interagissent et souvent se renforcent mutuellement. Tant qu'il y aura des déséquilibres planétaires, ils engendreront des risques susceptibles de se traduire par des chocs sur le développement humain, à l'instar de la pandémie de COVID-19 (figure 1.1). En venant se superposer aux asymétries de pouvoir et d'opportunité, ces déséquilibres perpétuent les inégalités de développement humain, voire les aggravent. On estime que la pandémie a fait reculer de plusieurs dizaines d'années les progrès du développement. Elle a frappé plus durement, plus rapidement et plus profondément les personnes déjà vulnérables, marginalisées ou disposant de peu de ressources et de capacités, ce qui a aggravé les inégalités de développement humain³⁷. Cette

dégradation a à son tour nourri les déséquilibres sociaux.

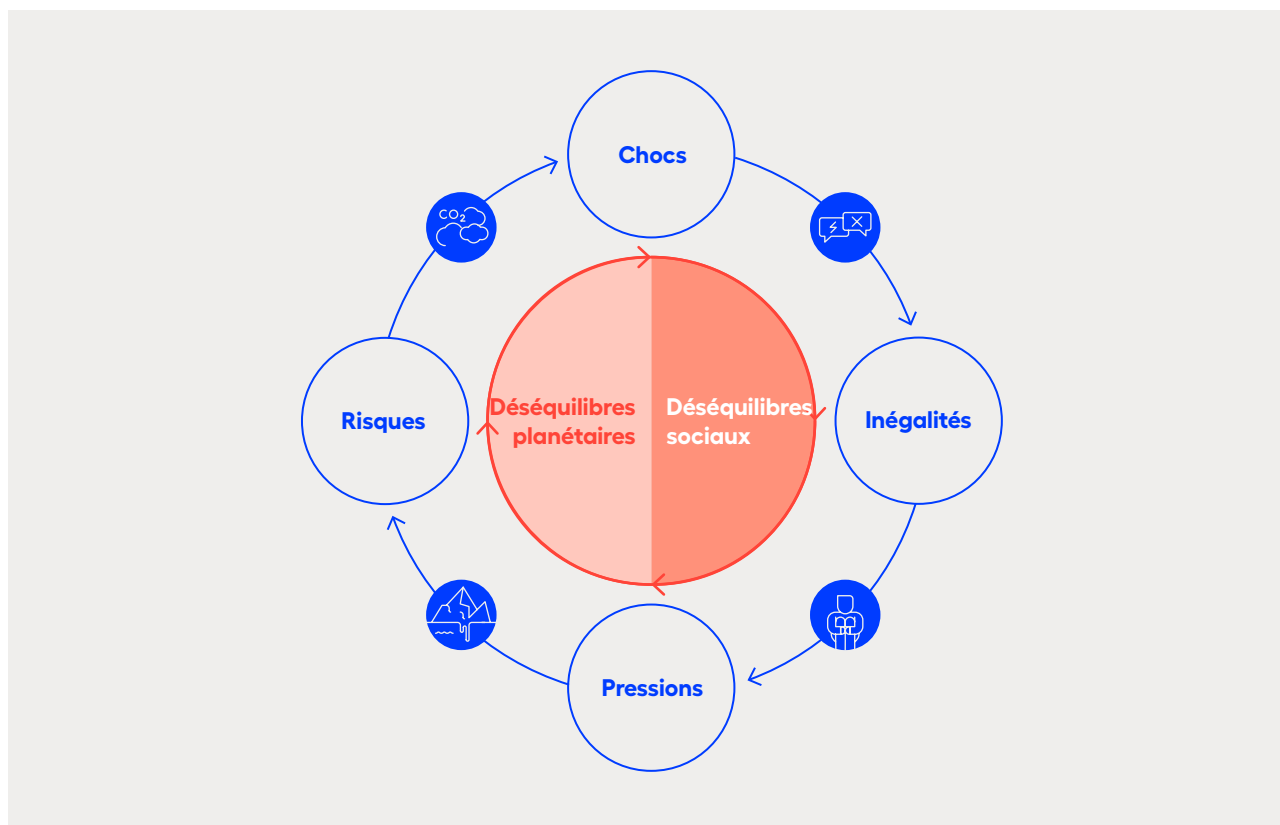
Les dynamiques sociales entraînent des actions qui peuvent soit intensifier soit réduire les pressions exercées sur la planète. Les déséquilibres sociaux alimentent les inégalités de développement humain – qui sont en fin de compte des disparités d'autonomie – et limitent l'espace de réflexion et d'action collective³⁸. Nous nous soucions tous de nos proches, mais une des clés de la solidarité et de la coopération est de savoir étendre les comportements sociaux positifs au-delà des cercles de proximité. Cela se définit en partie par le positionnement des plus démunis et des minorités dans les structures sociales et les systèmes économiques, ainsi que par les dispositions institutionnelles qui déterminent l'étendue de leur inclusion politique³⁹. Au lieu de cela, les plus puissants (qui, pour la plupart, profitent du statu quo) définissent le cadre des informations disponibles, y compris les preuves scientifiques⁴⁰, et utilisent leurs ressources et leur influence pour préserver leur pouvoir – souvent en opposition

à toute transformation⁴¹. Tout cela perpétue les pressions exercées sur la planète qui accentuent les déséquilibres planétaires, lesquels, à leur tour, engendrent des risques – et le cycle recommence. Redéfinir le parcours du développement humain dans l'Anthropocène peut permettre de briser ce cycle.

Qu'est-ce que cela signifie pour le développement humain ? Tout d'abord, cela pose un défi quant à la façon d'imaginer et de poursuivre le développement humain. Si la lutte contre les déséquilibres sociaux – l'hémisphère droit de la figure 1.1 – a toujours été au cœur du parcours du développement humain, l'autre hémisphère – les déséquilibres planétaires – n'y était, jusqu'à présent, pas systématiquement intégré. La section suivante de ce chapitre explique comment y remédier et ce que cela change pour le parcours de développement humain.

Ensuite, l'approche de développement humain n'a pas encore été pleinement exploitée pour déterminer comment relever les défis de l'hémisphère gauche dans la figure 1.1. Elle peut offrir de nouvelles perspectives pour faire de l'élargissement des

Figure 1.1 Les déséquilibres planétaires et sociaux se renforcent mutuellement



Source : Bureau du Rapport sur le développement humain.

capacités et de la capacité d’agir l’élément central de la réduction des pressions exercées sur la planète, comme nous le verrons dans la dernière section de ce chapitre⁴².

La capacité d’agir des humains est donc au cœur des processus de changement et de transformation nécessaires pour améliorer l’équité dans le développement humain tout en réduisant les pressions exercées sur la planète. Cela implique de réévaluer les capacités avec un nouveau sens des possibilités et des responsabilités pour respecter la planète, atteindre ceux qui ont le moins d’opportunités et éliminer les schémas persistants d’inégalités, de discrimination et d’exclusion (y compris le racisme et le patriarcat) qui déchirent les sociétés⁴³.

Redéfinir la voie du développement humain en remettant la planète au centre

Le découplage entre croissance économique, d’une part, et émissions et consommation de matières, d’autre part, est indispensable pour réduire les pressions exercées sur la planète tout en améliorant le niveau de vie. La question de savoir dans quelle mesure ce découplage est réalisable et suffisant offre un point de départ évident pour se demander s’il peut aider à repenser le parcours du développement humain dans l’Anthropocène.

Le découplage relatif entre la croissance du PIB et la consommation de matières et les émissions de dioxyde de carbone est courant (le taux de croissance économique est plus élevé que le taux de croissance de la consommation de matières ou des émissions). En revanche, le découplage absolu (la croissance économique s’accompagne de réductions absolues de la consommation de matières ou des émissions) est partiel, temporaire et rare⁴⁴. Il existe différentes interprétations de ce qu’impliquent les résultats empiriques. Il est largement admis que le découplage est vital et doit être effectué⁴⁵. La plupart des chercheurs reconnaissent aussi qu’un futur découplage basé sur l’extrapolation des tendances actuelles sera insuffisant pour atteindre des objectifs tels que ceux convenus dans l’Accord de Paris⁴⁶ ou la série d’objectifs internationaux liés à la perte de la biodiversité⁴⁷. Mais en fin de compte,

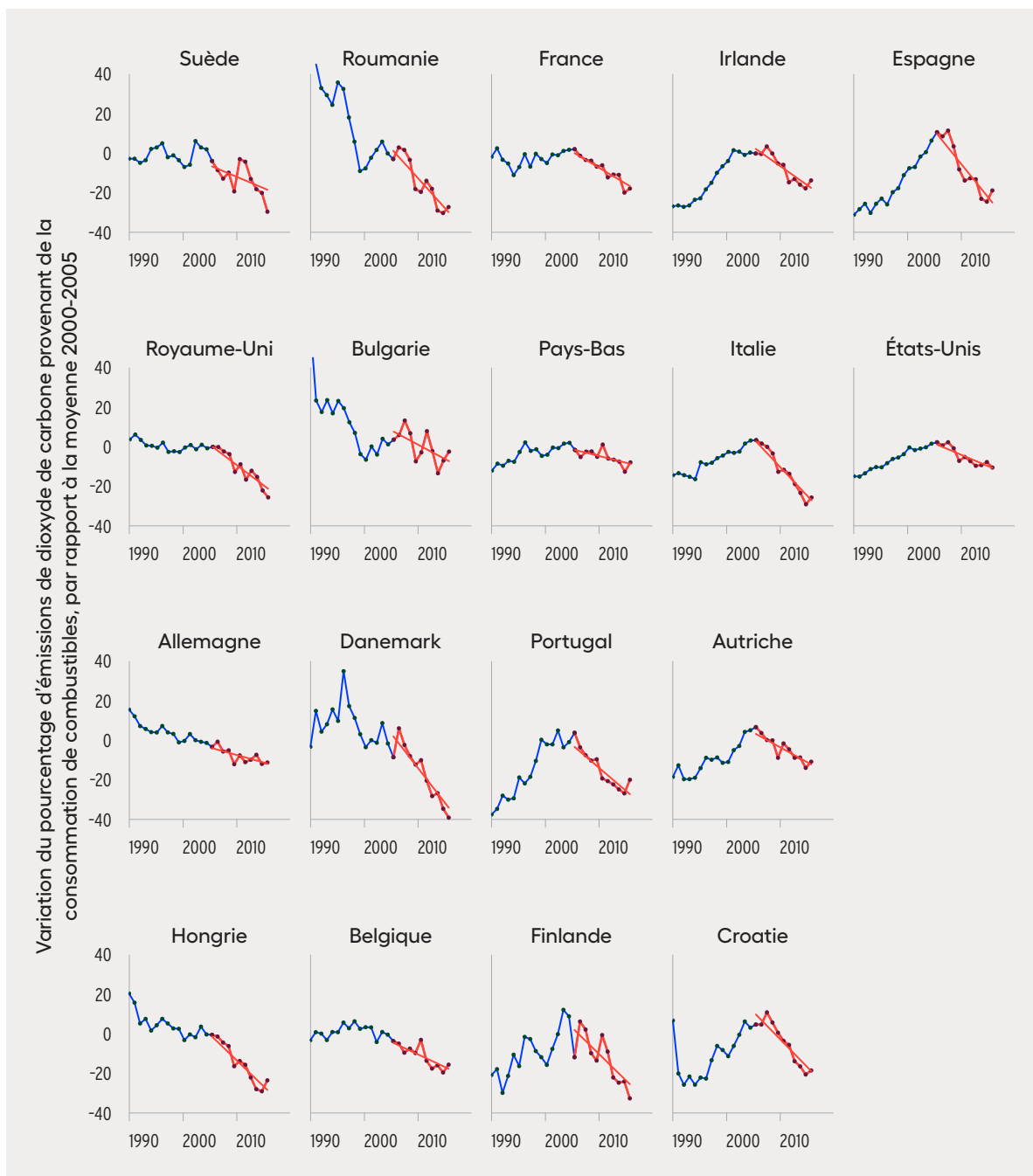
c’est une question de choix. Selon un modèle récent, un ensemble de mesures visant à atténuer le changement climatique permettrait d’atteindre des émissions nettes nulles au niveau mondial en 2050, moyennant des coûts de transition modérés sur les plans de la croissance et de l’emploi, ce qui se traduirait par des gains de production nets au niveau mondial pouvant atteindre 13 % du PIB d’ici 2100 et par des transferts de revenus compensant les coûts de la transition énergétique pour les pauvres⁴⁸.

Découpler quoi ?

L’opinion dominante sur le découplage est que les approches de croissance verte ou d’économie verte tiennent leurs promesses en privilégiant des modes de production et de consommation qui utilisent moins de ressources et génèrent moins d’émissions, ce qui permet un découplage relatif ou absolu⁴⁹.

Une étude récente a recensé 18 pays développés dont les émissions de dioxyde de carbone ont diminué en valeur absolue entre 2005 et 2015 – qu’il s’agisse d’émissions territoriales (liées à la production dans le pays) ou d’émissions liées à la consommation (qui tiennent compte des effets du commerce, à savoir le déplacement des activités de production à fortes émissions vers d’autres pays et l’importation par la suite de biens produits ailleurs ; figure 1.2)⁵⁰. Bien que la faible croissance ait contribué à réduire la demande d’énergie, le découplage absolu s’est produit essentiellement grâce à des politiques ciblées visant à promouvoir les sources d’énergie renouvelables et l’efficacité énergétique⁵¹. Une autre étude s’est intéressée à la consommation d’énergie et au PIB au lendemain de la crise financière mondiale de 2008. Il en ressort que les pays les plus durement touchés sur le plan économique ont enregistré les plus fortes baisses de consommation d’énergie, alors que les pays ayant le mieux rebondi ont obtenu les gains d’efficacité énergétique les plus élevés⁵². Bien que couvrant une période courte et un nombre limité de pays, ces deux études démontrent l’existence de modèles de croissance verte soutenus par des économies qui utilisent les ressources de façon plus rationnelle et émettent moins d’émissions, sous l’impulsion de mesures prises par les pouvoirs publics⁵³.

Figure 1.2 Les émissions de dioxyde de carbone provenant de la combustion fossile ont baissé dans plusieurs pays



Source : Le Quéré et al. (2019).

D'aucuns estiment que les gains d'efficacité basés sur des technologies connues et sûres ne sont pas suffisants (d'après les tendances passées et les projections réalisées à partir de modèles) et qu'ils doivent s'accompagner d'une réduction globale de l'ensemble de l'activité économique⁵⁴. Cela peut passer par la décroissance de la production et de la

consommation dans les pays à forte consommation et par un abandon du développement axé sur la croissance dans les pays du Sud⁵⁵. Cette conclusion se fonde principalement sur des scénarios de faible demande d'énergie⁵⁶, mais s'inspire aussi de recherches et de plaidoyers plus généraux en faveur de la décroissance⁵⁷.

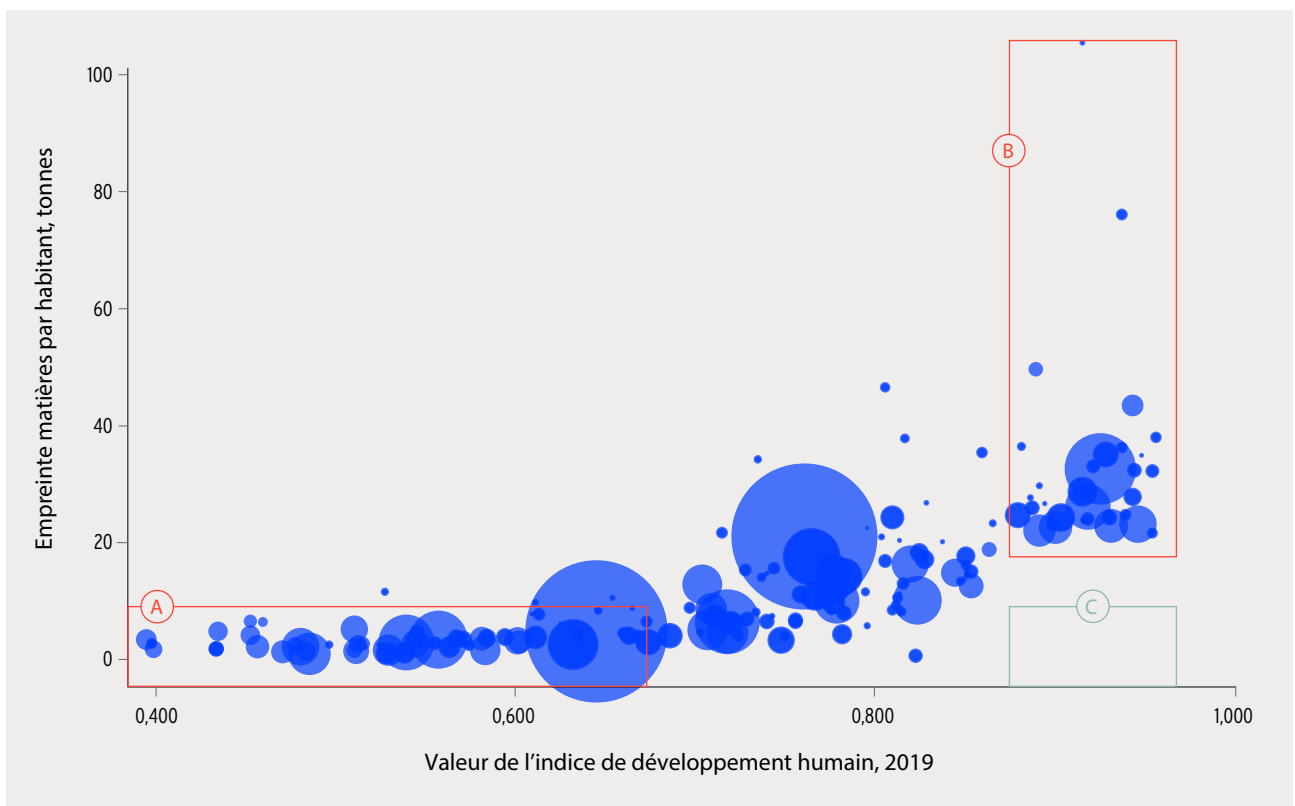
Le débat reste ouvert en partie à cause de la capacité limitée des modèles économiques à intégrer certaines fonctions biophysiques clés, et de celle tout aussi limitée des modèles biophysiques à explorer la marge de flexibilité qui peut émerger de l'évolution des comportements économiques et sociaux – faisant ressortir la difficulté de parvenir à des conclusions⁵⁸.

Le cadrage du découplage peut-il aider à redéfinir la voie du développement humain ? On pourrait, par exemple, remplacer la croissance économique par les progrès accomplis en matière de développement humain. Ce changement a toujours été au cœur de l'approche du développement humain et, de fait, l'indice de développement humain (IDH) peut être utilisé à la place du PIB – il l'a d'ailleurs déjà été⁵⁹. Des travaux récents, qui substituent le découplage des déterminants du bien-être au découplage de la croissance et de la consommation des ressources, peuvent éclairer de nouvelles voies pour améliorer la vie des populations en utilisant moins de ressources⁶⁰.

Pour autant, ces perspectives continuent de sous-estimer le rôle de la capacité d'agir des humains – la capacité des individus et des communautés à prendre les commandes pour relever les défis et saisir les opportunités – qui est au cœur du concept de développement humain.

En résumé, le développement humain comprend des capacités liées au bien-être et à la capacité d'agir. Les améliorations du développement humain, telles que mesurées par l'IDH (qui ne tient compte que partiellement de la capacité d'agir), ont été obtenues au moyen de ressources qui sont à l'origine des crises écologiques actuelles (pays situés dans le rectangle B de la figure 1.3). Par conséquent, un développement humain repensé ne peut suivre cette même trajectoire pour les pays à développement humain faible (rectangle A) et les pays à développement humain élevé ne peuvent pas rester au stade où ils sont. Comme nous le verrons au chapitre 2, les inégalités de bien-être reflètent les injustices liées à

Figure 1.3 Ce que révèlent les trajectoires de développement humain : un développement humain élevé va de pair avec une utilisation intensive des ressources



Note : ne comprend que les pays de plus d'un million d'habitants. La taille des pastilles est proportionnelle à la population du pays.

Source : Bureau du Rapport sur le développement humain à partir de données du Programme des Nations Unies pour l'environnement.

l'utilisation des ressources. La redéfinition de la voie du développement humain appelle donc tous les pays à améliorer équitablement le bien-être tout en réduisant les pressions exercées sur la planète (en se déplaçant vers le rectangle C qui est vide).

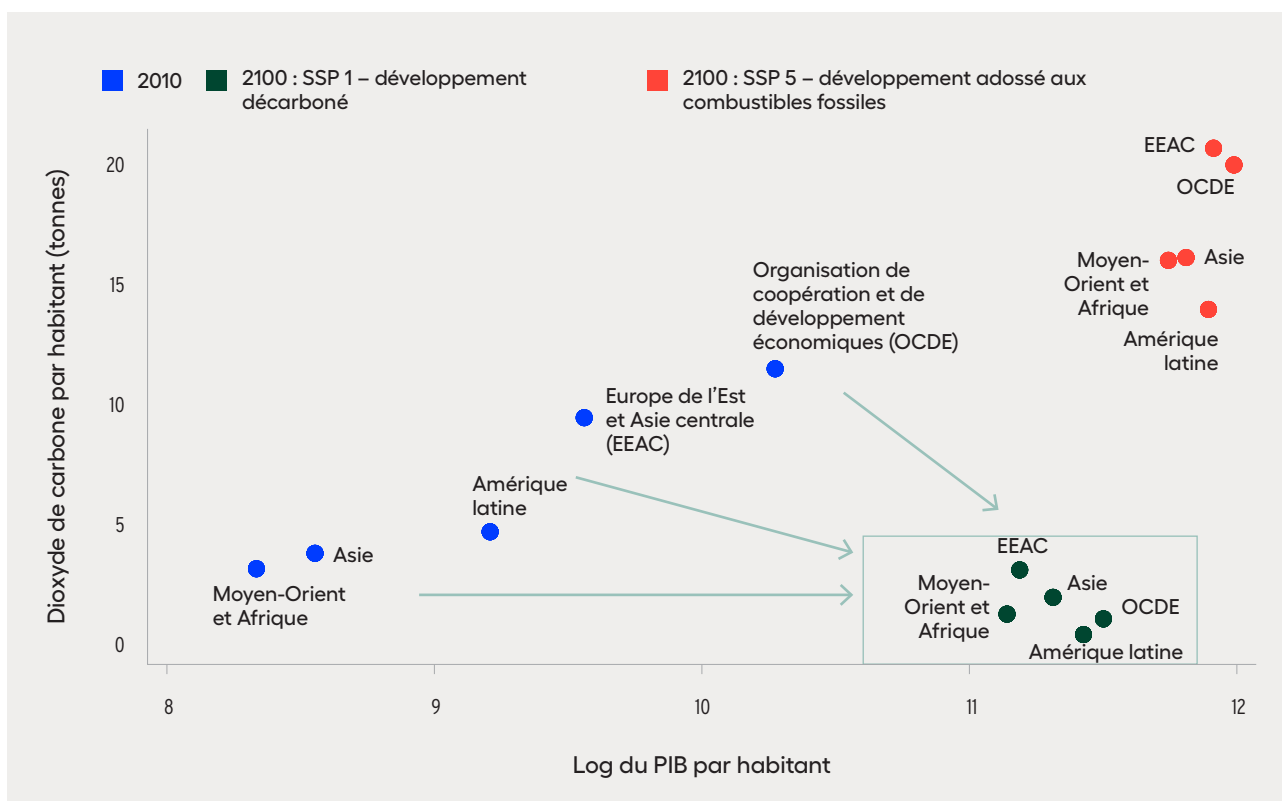
Prendre ce nouveau départ est une question de choix. Les différentes alternatives sont illustrées par des simulations utilisant des scénarios de trajectoires socioéconomiques communes (*shared socio-economic pathways en anglais - SSP*) pour évaluer l'impact des choix sociaux et économiques sur les émissions de gaz à effet de serre et le changement climatique (figure 1.4)⁶¹. Le scénario du statu quo (SSP 5) ferait passer cinq régions du monde au statut de régions à revenu élevé, mais le réchauffement climatique pourrait atteindre entre 3 et 5 °C au-dessus des niveaux préindustriels. Le scénario SSP 1, dans lequel les choix sociaux et économiques maintiennent le réchauffement climatique à 2 °C au-dessus des niveaux préindustriels, placerait ces cinq régions dans des conditions idéales de niveaux de vie élevés et réduirait les pressions exercées sur la planète.

Exercer des choix qui nous éloignent des voies de développement actuelles et nous rapprochent de la nouvelle conception du développement humain passe par la capacité d'agir, c'est-à-dire la possibilité de donner aux êtres humains les moyens de faire des choix différents, à titre individuel et collectif. Pour cela, nous devons étudier les interactions entre les sociétés, les économies et la biosphère afin de bien comprendre les conditions imposées par les facteurs biophysiques sur ce qui peut être accompli pour répondre aux aspirations des populations : pas les aspirations de quelques-uns, celles de tous.

Cartographier l'ancrage des sociétés humaines dans la biosphère : les flux d'énergie et de matières

La vie est à l'origine de nombreuses caractéristiques de la planète telle que nous la connaissons aujourd'hui : la composition gazeuse de l'atmosphère, la quantité de lumière solaire réfléchiée et absorbée par la Terre, la composition chimique

Figure 1.4 Dans un scénario durable, les pays convergent d'ici 2100 – avec une réduction des émissions de dioxyde de carbone par habitant et un niveau de développement humain plus élevé



Source : Bureau du Rapport sur le développement humain à partir de la Base de données sur les trajectoires socioéconomiques communes.

des océans. Timothy Lenton décrit le rôle de la vie dans la création de ces caractéristiques au cours de l'histoire de la planète, en montrant comment les processus planétaires sont étroitement liés à la biosphère (coup de projecteur 1.2). Nous ne saurions donc trop insister sur le fait que nous ne pouvons pas traiter séparément le changement climatique et la biosphère. Les océans absorbent environ 25 % des émissions annuelles de carbone et plus de 90 % de la chaleur supplémentaire générée par ces émissions. Les forêts, les zones humides et les prairies absorbent également du dioxyde de carbone, séquestrant près de 30 % des émissions anthropiques de dioxyde de carbone. En 2017, le carbone total stocké dans les écosystèmes terrestres était près de 60 fois supérieur aux émissions mondiales de gaz à effet de serre anthropiques (équivalent dioxyde de carbone). Le carbone séquestré dans le sol (y compris le permafrost) est environ 4,5 fois plus important que dans le bassin atmosphérique et environ 5 fois supérieur au carbone stocké dans les plantes et les animaux vivants. Quant aux océans, ils constituent un réservoir de carbone beaucoup plus important, d'environ 38 000 gigatonnes⁶².

Les sociétés humaines sont ancrées dans la biosphère et en dépendent. Mais en exploitant ce réservoir pour des activités économiques qui orientent les modes de consommation et de production, elles l'ont aussi épuisé. Une grande partie de cette exploitation se déroule en arrière-plan et n'apparaît pas de manière visible dans les choix sociaux et individuels, un peu comme si l'on oubliait notre dépendance à l'égard de l'air que nous respirons. Pour rendre plus visibles les interactions entre les systèmes sociaux et écologiques, il convient d'examiner les flux de matières et d'énergie dans nos sociétés et leur impact sur les processus planétaires.

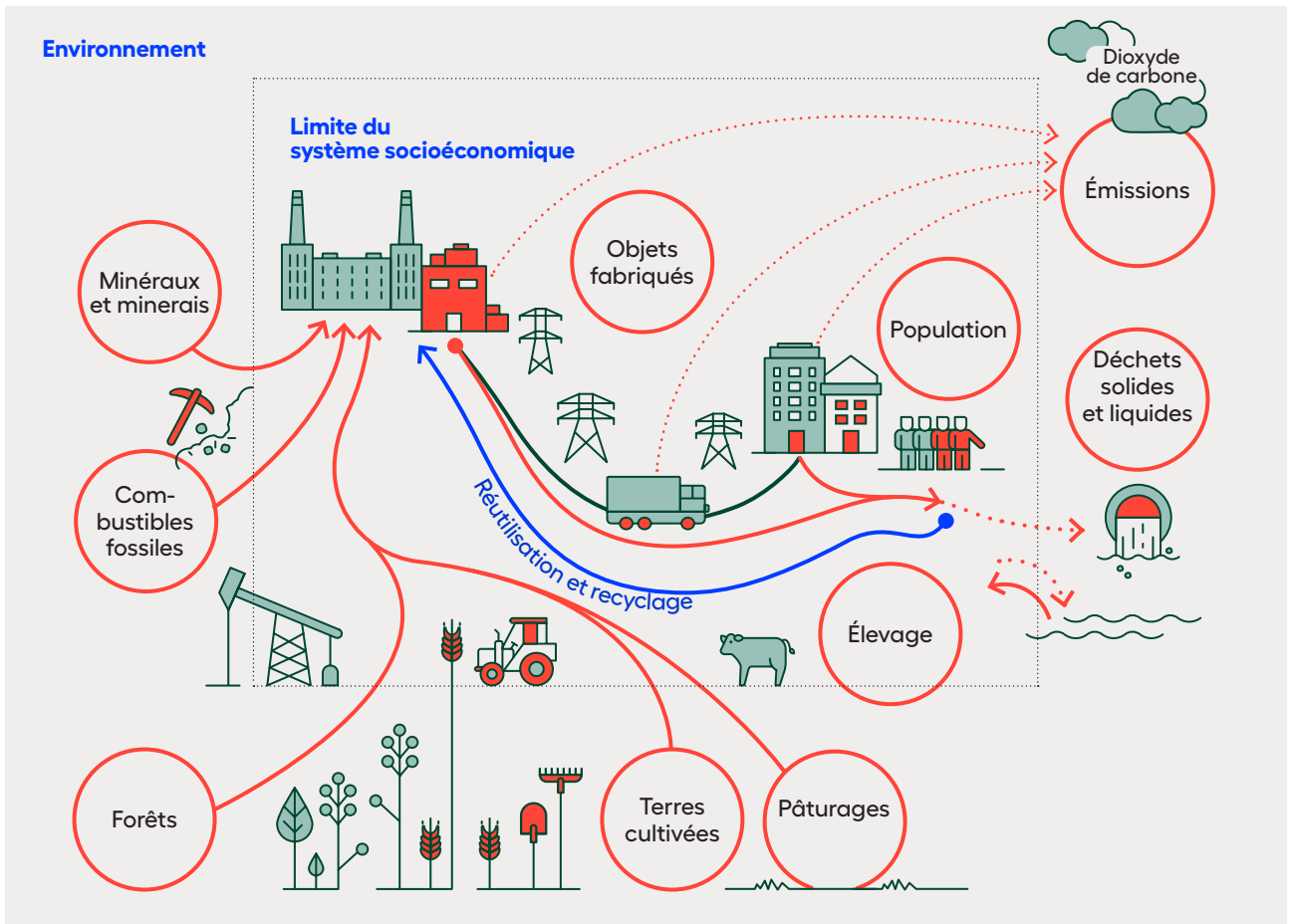
Toute forme de vie absorbe, transforme et dépense de l'énergie et des matières pour son maintien, sa croissance et sa reproduction⁶³. Sur terre comme dans la mer, les plantes captent directement l'énergie de la lumière du soleil, ce qui, combiné à leur consommation de matières⁶⁴, favorise non seulement leur croissance et leur maintien, mais aussi leur consommation successive par toutes les autres formes de vie, générant des déchets au passage. Pour l'essentiel, la vie consomme ce qui est nécessaire à son existence biologique, mais les sociétés humaines

captent plus d'énergie et de matières (figure 1.5) qu'elles n'en ont besoin pour simplement survivre⁶⁵, et à une échelle qui dépasse largement celle des autres espèces⁶⁶.

Le flux continu de lumière du soleil assure à la planète un apport énergétique quasiment illimité⁶⁷. L'examen de l'évolution de l'énergie captée par la biosphère et par les sociétés au cours des grandes transitions, ainsi que des répercussions pour les cycles de matières, permet de situer le moment présent à la fois dans le contexte de l'histoire de la Terre et de celle de l'humanité (figure 1.6)⁶⁸. Il souligne le caractère inédit de l'Anthropocène et montre comment les dynamiques sociales sont à l'origine des déséquilibres planétaires⁶⁹. Les grandes transitions correspondent à des augmentations de l'énergie captée et à des changements dans les cycles de matières qui ont dépassé les limitations⁷⁰ qui prévalaient avant la transition. Toutefois, ces transitions ont également déstabilisé les cycles géochimiques dominants. Timothy Lenton rend compte des principales transitions de l'histoire de la Terre, comme le passage de la photosynthèse qui n'utilise pas d'oxygène (anoxygénique) à celle qui en utilise (oxygénique, dont l'évolution s'est déroulée sur plus d'un milliard d'années ; voir le coup de projecteur 1.2). Cette transition a augmenté d'un ordre de grandeur la quantité d'énergie captée par la biosphère⁷¹.

Dans l'histoire de l'humanité, les transitions ont été causées par des innovations technologiques et institutionnelles dont sont issues les nouvelles formes d'organisation sociale et économique qui ont progressivement intensifié l'utilisation de l'énergie et des matières⁷². L'utilisation intentionnelle du feu a permis pour la première fois à l'être humain de produire de l'énergie en dehors de son corps⁷³, mais n'a augmenté l'apport énergétique au-delà des besoins physiologiques humains que d'un facteur de 2 à 4 (figure 1.6)⁷⁴. La transition vers l'agriculture a marqué une étape entièrement nouvelle en augmentant l'énergie captée par les humains de trois ordres de grandeur (vers 1850, quand elle représentait le mode de subsistance dominant et que la population mondiale se situait autour de 1,3 milliard d'individus)⁷⁵. L'augmentation des flux d'énergie et de population liés à l'agriculture a stimulé l'utilisation de matières et la production de déchets

Figure 1.5 Des sociétés humaines ancrées dans la biosphère : l'énergie et les ressources biophysiques sont utilisées pour constituer des stocks et servir les populations, et génèrent des déchets et des émissions polluantes



Source : Haberl et al. (2019).

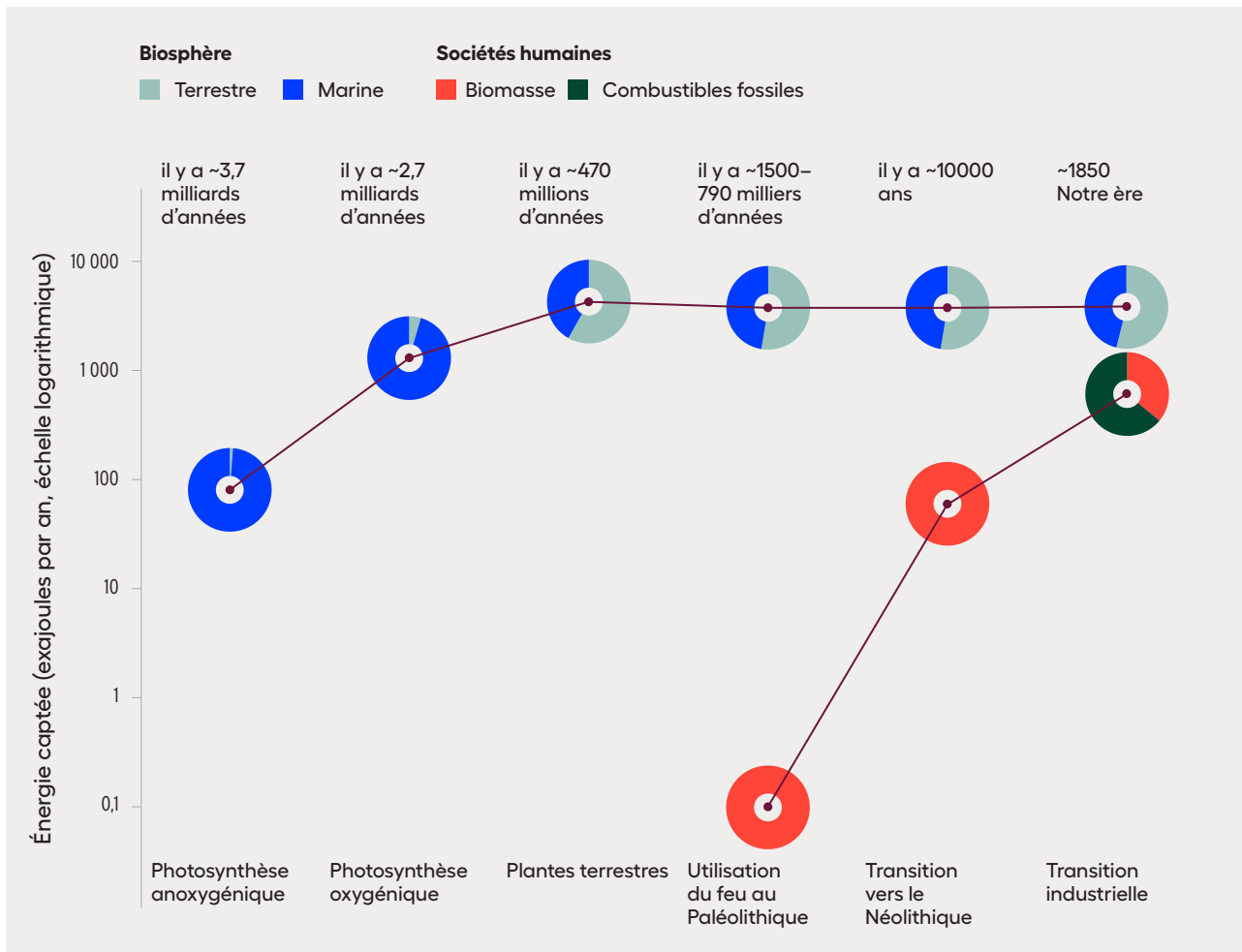
par les sociétés et a eu des effets écologiques locaux (et peut-être mondiaux) importants, en partie à cause des variations à grande échelle de la couverture forestière, souvent associées aux régimes des feux qui propageaient et maîtrisaient le feu⁷⁶.

L'agriculture est apparue de façon indépendante à différents moments dans diverses parties du monde, mais a généré des excédents d'énergie. Ceux-ci ont renforcé la complexité sociale des villes, accru la spécialisation et la division du travail, des échanges et du commerce, et favorisé des innovations comme l'écriture qui ont permis une stratification sociale plus poussée de même que l'expression et la transmission du savoir⁷⁷. Cependant, la dépendance à l'égard de la biomasse issue de l'agriculture (qui exige que jusqu'à 90 % de la population travaille dans le secteur agricole) a relié la disponibilité des

excédents énergétiques à la productivité de la terre et à l'intensification de son utilisation, tandis que le transport était limité par la nécessité d'équilibrer la demande en nourriture des animaux avec la distance qu'ils pouvaient parcourir⁷⁸. Ces limitations ont rapidement créé des réactions locales négatives à l'égard de l'utilisation ou de la destruction de ressources, freinant la croissance matérielle soutenue par personne. Les conditions énergétiques et matérielles ont imposé des contraintes limitatives, mais les processus de changement social ont orienté la production et la demande réelles de ressources des différentes sociétés, qui ont varié au fil du temps et d'une région à l'autre, et ont souvent été modelées par les inégalités dans la répartition des richesses⁷⁹.

À mesure que les demandes économiques de certaines sociétés augmentaient et que ces dernières

Figure 1.6 L'énergie captée par la biosphère et par les sociétés humaines



Note : les dates indiquent le début approximatif de chaque transition ; les estimations d'énergie correspondent au moment où les régimes énergétiques sont à maturité.

Source : Lenton, Pichler et Weisz (2016).

mettaient en place des structures sociales pour y répondre, les limitations ont pu être contournées grâce à l'utilisation des combustibles fossiles pour la production d'énergie et à l'industrialisation. Cette évolution a permis de découpler l'utilisation de l'énergie du travail à bras et du travail humain. En conséquence, l'énergie captée par les humains au niveau mondial a été multipliée par 10 entre 1850 et 2000, alors que la population a été multipliée par 4,6 et le PIB par tête par 8,3⁸⁰. Le flux énergétique total mondial qui passe par les sociétés humaines est déjà supérieur d'un tiers au flux total qui passe par toute la biomasse non humaine et non végétale. Tout comme l'énergie, les cycles de matières mondiaux ont connu des changements sans précédent. Les minéraux ont remplacé la biomasse comme matière

dominante, et les émissions de dioxyde de carbone – qui représentent environ 80 % du flux annuel total de matières dans les sociétés industrielles (en poids) – sont devenues le principal déchet. Les émissions de dioxyde de carbone bouleversent le cycle géochimique du carbone et influent sur le changement climatique – sans parler des cycles de l'azote et du phosphore qui sont également fortement perturbés.

Toute cette évolution s'est appuyée sur des changements sociaux et économiques, tour à tour cause et conséquence d'innovations technologiques et institutionnelles largement aussi spectaculaires que celles qui ont eu lieu pendant la transition agricole. Une différence fondamentale est toutefois à signaler. Les origines historiques et les

débuts de l'industrialisation étaient concentrés géographiquement, ce qui a conduit à la Grande divergence – la division entre les premiers pays industrialisés et le reste du monde⁸¹. Cette divergence a été exacerbée dans certains cas par le colonialisme et la traite intercontinentale des esclaves⁸², dont les effets persistent encore aujourd'hui⁸³. Environ deux tiers de la population mondiale est en train de passer d'une société principalement agricole à une société industrielle⁸⁴.

Cependant, nous sommes aujourd'hui confrontés à certaines conditions déterminées par les processus biophysiques qui empêchent le maintien d'un système terrestre résilient dans un état propice au bien-être humain. Pour surmonter ces limitations, nous devons nous détourner des combustibles fossiles⁸⁵ et boucler les cycles de matières⁸⁶. Nous devons par ailleurs impérativement réduire la pression exercée sur la biosphère en protégeant la biodiversité et en restaurant les paysages terrestres et marins⁸⁷.

Étant donné la place centrale qu'occupent les combustibles fossiles dans les sociétés industrielles, il est indispensable que les responsables politiques et le grand public portent leur attention sur la réduction des émissions de dioxyde de carbone. Mais cela ne suffira pas à améliorer les cycles de l'azote, du phosphore et d'autres matières, en particulier les minéraux. En fait, de nombreux processus à forte intensité énergétique – tels que la production d'engrais, dont l'utilisation participe largement à la perturbation des cycles de l'azote et du phosphore – bénéficieraient d'une plus grande disponibilité de sources d'énergie propre. Par ailleurs, le passage à l'énergie propre devrait stimuler la demande de matières, notamment de minéraux. D'après les scénarios de l'Agence internationale de l'énergie concernant l'abandon des combustibles fossiles jusqu'en 2050, le fait de cibler 15 technologies de production d'électricité et 5 technologies de transport entraînerait une hausse du total mondial des besoins de matières de 900 % pour l'électricité et de 700 % pour les transports, ainsi qu'une utilisation accrue du cuivre, de l'argent, du nickel, du lithium, du cobalt et de l'acier⁸⁸. En outre, les processus de production risquent de générer des émissions considérables de gaz à effet de serre⁸⁹, et les technologies des énergies renouvelables ne sont pas non plus sans

poser problème : certaines nécessitent une utilisation intensive des terres⁹⁰ ou exigent des minéraux provenant de mines⁹¹, menaçant la biodiversité⁹².

Mettre l'accent sur la réduction des émissions de dioxyde de carbone ne suffit donc pas : il faut également prendre en compte de manière explicite les flux de matières. Il existe par ailleurs un point encore plus fondamental. Les innovations technologiques qui permettent de contourner les contraintes – l'utilisation d'engrais pour compenser les carences en azote dans l'agriculture, l'utilisation de chlorofluorocarbures dans la réfrigération ou l'utilisation de combustibles fossiles pour surmonter les contraintes énergétiques qui freinent les sociétés agricoles – ont bien souvent des conséquences inattendues. Comme nous le verrons au chapitre 3, cela signifie qu'en plus d'étendre l'utilisation de technologies connues et éprouvées, nous devons impérativement continuer à investir dans la recherche. Le carbone stocké dans la terre, l'eau et les forêts exige une meilleure gestion et une intendance responsable de la part des communautés locales et des gouvernements.

La demande en matières et énergies fossiles des sociétés industrielles étant déterminée de manière structurelle, une réponse axée uniquement sur des solutions technologiques peut générer de nouveaux problèmes⁹³. Si les approches « en bout de chaîne » (qui consistent à agir à la fin des processus de production ou de consommation) sont pertinentes pour traiter le problème des déchets et de la pollution (un point central des politiques publiques et du plaidoyer en faveur de la protection de l'environnement), elles ne s'appliquent pas forcément à l'utilisation d'énergie et à la demande de matières (déterminées de façon structurelle) qui exercent des pressions sur la planète⁹⁴. Des changements de comportement dans la production et la consommation seront également indispensables. Pour autant, les éléments des sociétés industrielles qui sont déterminés de façon structurelle ne changeront pas, à moins que les mécanismes sous-jacents de captation de l'énergie et d'utilisation des matières ne changent aussi – ce qui impliquerait probablement une autre transition majeure.

La redéfinition de la voie du développement humain exige donc de relier plus étroitement les accomplissements en matière de développement

humain au maintien d'un système terrestre résilient dans un état propice au bien-être humain. Cet impératif d'une transition majeure donne une certaine orientation à la transformation nécessaire pour alléger les pressions exercées sur la planète⁹⁵. Une orientation qui consiste à allier la recherche d'amélioration du bien-être avec la mobilisation de la capacité d'agir des humains pour mettre en œuvre cette transition, et à ne plus considérer les personnes seulement comme des utilisateurs de ressources, des pilleurs de l'environnement, mais aussi comme des êtres capables de raisonner individuellement et collectivement pour établir des relations régénératrices avec la biosphère. Les sociétés humaines ont eu, et continuent d'avoir, une conception du « bien vivre » et des valeurs relationnelles à l'égard de la nature (comme nous le verrons plus loin) qui dépassent l'idée que les individus ne répondent qu'à des incitations économiques ou appréhendent la biosphère sous un angle exclusivement utilitaire.

Apprendre de la diversité humaine et biologique

La perte de biodiversité va souvent de pair avec une perte de diversité culturelle et linguistique, ce qui entraîne un appauvrissement culturel des sociétés⁹⁶. Par exemple, il est largement prouvé que l'intensification de l'utilisation des terres induit le découplage des paysages productifs et des processus naturels pour maintenir les résultats de la production⁹⁷. Les gains d'efficacité des ressources et de production affectent souvent la diversité culturelle qui sous-tend le bien-être collectif (figure 1.7)⁹⁸. Les approches bioculturelles qui mettent en relief l'imbrication des sociétés humaines et des systèmes écologiques⁹⁹ et décrivent des dynamiques écologiques et sociales profondément interconnectées et marquées par une longue coévolution des moyens de subsistance, des paysages et des écosystèmes humains, contribuent à expliquer cette codépendance. Délaissant un concept utilitariste et unidirectionnel de la nature, ces approches reconnaissent une pluralité de visions du monde et d'interactions entre l'être humain et la nature¹⁰⁰. La diversité bioculturelle est « la diversité de la vie dans toutes ses manifestations – biologiques,

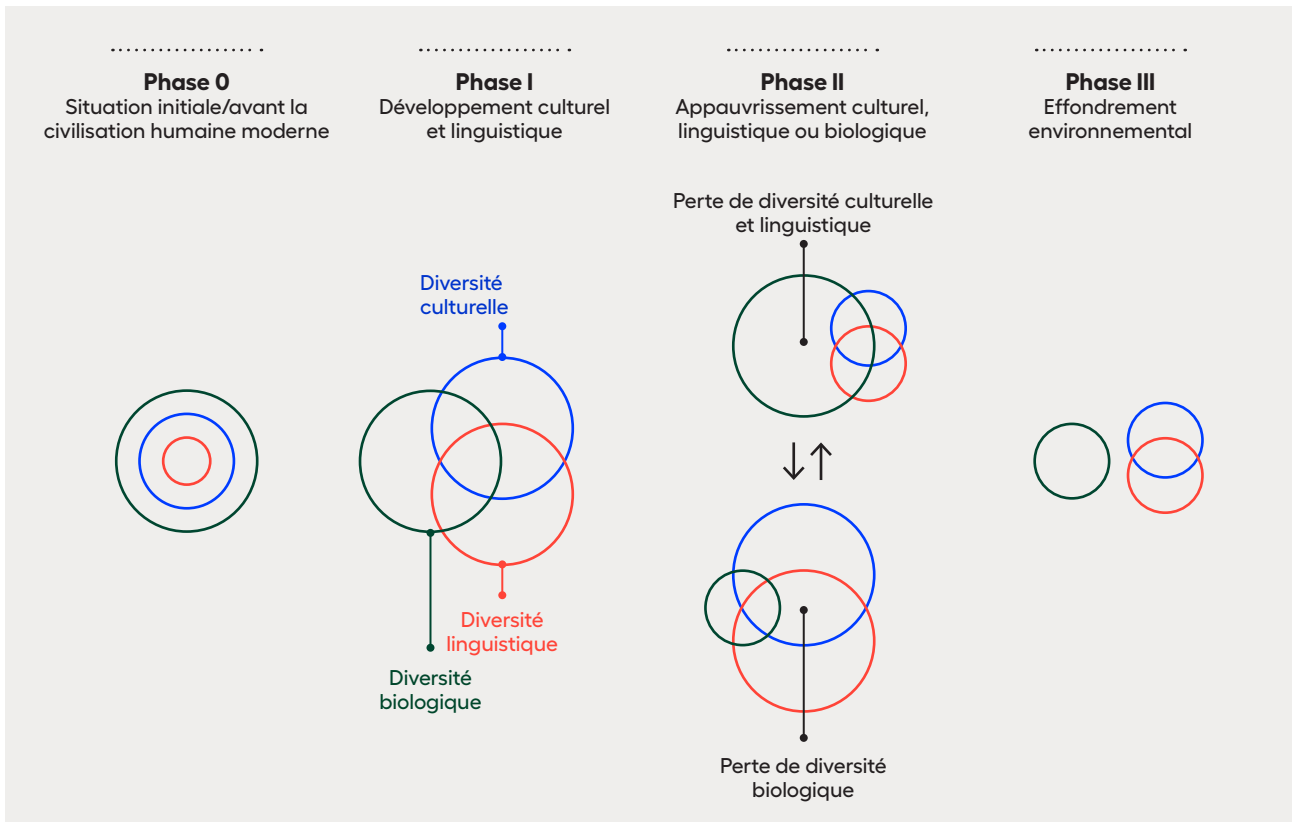
culturelles et linguistiques – reliées entre elles au sein d'un système socioécologique adaptatif complexe »¹⁰¹.

La question est de savoir s'il est possible d'orienter les changements sociaux, politiques et économiques vers une transition où les sociétés pourront capter davantage d'énergie solaire, boucler les cycles de matières et sauvegarder la biosphère. À quoi ressemblerait la trajectoire du développement humain dans une telle transition ? Un changement radical du rôle des humains sur la planète s'impose.

Ces perspectives illustrent la façon dont la biosphère soutient le développement humain de manière non matérielle, par l'apprentissage et l'inspiration, les expériences physiques et psychologiques, les identités et le sentiment d'appartenance¹⁰². À travers leurs expériences, les gens trouvent un sens, un sentiment d'appartenance, une identité et un attachement à la fois aux lieux et aux rythmes de la nature¹⁰³. Les modifications de la biosphère peuvent affecter le caractère d'un lieu et la relation des humains à celui-ci, puisque tout changement apporté à la structure et au fonctionnement d'un écosystème est susceptible d'influer sur la signification symbolique et le sentiment d'appartenance attachés à la relation à ce lieu¹⁰⁴. Ce type de changement peut engendrer une détresse psychologique et émotionnelle¹⁰⁵, y compris le chagrin et l'anxiété provoqués par la perte d'un lieu, de la biodiversité ou de la nature¹⁰⁶. Le sentiment d'appartenance à la biosphère oriente la façon dont les individus et les communautés s'adaptent aux nouvelles conditions, détermine l'utilisation (et la réussite) de stratégies de réinstallation et influence les changements de stratégies de subsistance¹⁰⁷. L'attachement aux significations particulières d'un lieu et le sentiment d'appartenance à la nature inspirent l'empathie¹⁰⁸ et invitent à l'action et à la gestion responsable des écosystèmes¹⁰⁹.

Les modes de connaissance et d'existence des peuples autochtones, ainsi que leurs systèmes de gouvernance, favorisent la diversité bioculturelle¹¹⁰. Le déclin de ce que la Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques définit comme étant la nature a été moins marqué dans les

Figure 1.7 Diversité biologique, diversité culturelle et diversité linguistique évoluent conjointement



Note : la situation ancestrale des humains est celle dans laquelle la culture et la langue reflètent l'environnement local (phase 0). L'évolution de la culture et de la langue les détache partiellement de la diversité biologique, mais sans nécessairement appauvrir l'une quelconque des trois composantes (phase I). Toutefois, des pertes culturelles et linguistiques peuvent se produire lorsque, par exemple, des populations culturelles plus homogènes submergent la diversité locale, ce qui peut provoquer une perte de diversité de la vie (phase II). Lorsque le détachement est complet, les trois dimensions perdent en diversité (phase III).

Source : Frainer et al. (2020).

zones gérées par les peuples autochtones que dans d'autres territoires, souvent grâce à des pratiques qui maintiennent ou renforcent activement la diversité¹¹¹. Bon nombre des écosystèmes les plus sains du monde, en particulier ceux situés en dehors des zones officiellement protégées, se trouvent sur des terres gérées par des populations autochtones et des communautés locales¹¹². Par ailleurs, les terres coutumières des populations autochtones et des communautés locales couvrent au moins un quart de la superficie terrestre – une contribution directe importante à la préservation de la diversité bioculturelle à l'échelle mondiale¹¹³ – alors que, bien souvent, les populations autochtones résistent aux modes d'exploitation injustes et non durables de la biosphère des populations non autochtones¹¹⁴. À Bali, la gestion coopérative des rizières en terrasses séculaires dépasse le cadre des villages et s'étend à des bassins versants tout entiers. Les décisions

des agriculteurs locaux ont permis d'optimiser les récoltes et de préserver les bassins versants¹¹⁵.

Souvent, les zones perçues comme sauvages ou intactes sont le fruit d'une relation de longue date entre les populations autochtones et leurs territoires¹¹⁶. Toutefois, plutôt que d'extrapoler à l'échelle mondiale ce qui peut être vu comme des pratiques isolées de populations autochtones à la portée générale limitée¹¹⁷, il convient de souligner que les systèmes de connaissances autochtones reflètent des pratiques de gouvernance sophistiquées qui font progresser le bien-être humain tout en préservant la diversité bioculturelle¹¹⁸. Ils nous ouvrent les yeux sur le risque de reproduire les mêmes fonctionnements sociaux, politiques, culturels et économiques, profondément enracinés qui exercent des pressions sur la biosphère¹¹⁹. Ils nous donnent la possibilité de mieux connecter les systèmes de connaissances (encadré 1.1)¹²⁰ et d'élargir notre compréhension de

Encadré 1.1 Les pratiques et systèmes de connaissances autochtones et locaux créent des synergies entre la biodiversité et le bien-être humain

Les connaissances autochtones et locales sont un élément déterminant pour créer des synergies entre le bien-être des populations locales et la conservation des écosystèmes. Pour réaliser le potentiel de développement humain durable, les connaissances autochtones et locales doivent être intégrées et activement reliées à une gouvernance des écosystèmes qui reconnaît leurs droits. La diversité des connaissances sociales, culturelles et environnementales des populations autochtones et des communautés locales contribue à la sauvegarde des services écosystémiques et à la garantie du bien-être multidimensionnel des populations dans de nombreuses régions du globe¹. L'ampleur et le contenu des connaissances autochtones et locales offrent un éclairage extrêmement pertinent pour la gouvernance des écosystèmes, notamment en ce qui concerne la lutte contre la déforestation, la réduction des émissions de dioxyde de carbone, la maîtrise du changement climatique et la préservation et la restauration de paysages résilients². Par exemple, au moins 36 % des paysages forestiers intacts du monde se trouvent sur des terres gérées par des populations autochtones³.

Malgré le rôle des connaissances autochtones et locales dans la conservation, les systèmes de gouvernance autochtones et locaux sont menacés et en déclin – tout comme le bien-être des populations autochtones⁴. La reconnaissance des droits fonciers et droits d'accès et d'utilisation des ressources des populations autochtones et locales, le respect du principe du consentement libre, préalable et éclairé et l'amélioration des modalités de collaboration et de cogestion avec les populations autochtones et les communautés locales sont essentiels. Les populations autochtones et les communautés locales, ainsi que leurs systèmes de connaissances et leurs pratiques, jouent un rôle majeur dans la gouvernance et la conservation de la biodiversité mondiale, de la production et l'évaluation des connaissances à la formulation des politiques et à la prise de décisions, en passant par leur mise en pratique⁵.

Pour valoriser ce potentiel, de nouveaux modes collaboratifs de mobilisation des connaissances et d'apprentissage dans divers systèmes peuvent apporter des innovations et de nouvelles solutions au développement humain durable⁶. L'implication de multiples acteurs et connaissances peut renforcer l'utilité et la légitimité de la prise de décision et de la mise en œuvre⁷. Des approches et des programmes émergent aujourd'hui dans de nombreuses parties du monde, fédérant diverses parties prenantes autour de la gouvernance des ressources selon ces principes⁸.

Notes

1. Díaz et al. (2019b). 2. Hill et al. (2020). 3. Fa et al. (2020). 4. Díaz et al. (2019b). 5. Hill et al. (2020). 6. Mistry et Berardi (2016) ; Sterling et al. (2017) ; Tengö et al. (2014). 7. Danielsen et al. (2005) ; Gavin et al. (2018) ; Sterling et al. (2017). 8. Malmer et al. (2020).

Source : Galaz, Collste et Moore (2020).

l'interdépendance de la biosphère et du parcours du développement humain dans l'Anthropocène.

Appréhender le parcours du développement humain dans l'Anthropocène

La réalité des contraintes qui pèsent sur les sociétés industrielles apparaît de plus en plus clairement (voir le chapitre 2) et orientera le parcours de développement humain dans l'Anthropocène. La question n'est pas de savoir si cette réalité continuera à perturber les processus sociaux et économiques et à creuser davantage les inégalités de développement humain, mais s'il est possible d'orienter les

changements sociaux, politiques et économiques vers une transition où les sociétés pourront capter davantage d'énergie solaire, boucler les cycles de matières et sauvegarder la biosphère.

À quoi ressemblerait le parcours de développement humain dans une telle transition ? Il exige « un changement radical du rôle des humains sur la planète »¹²¹. Il nous invite à ne pas nous contenter de garantir la capacité de charge d'un écosystème ou d'une ressource en particulier¹²², mais à bien comprendre les dynamiques du système qui permettent aux sociétés de développer les capacités humaines tout en soutenant la capacité de la planète à suivre cette expansion au fil du temps¹²³.

L'aspiration à une transition vers un environnement humain juste et durable est étudiée depuis au moins le milieu des années 1980¹²⁴. L'intérêt porté au concept de « transition juste » (encadré 1.2) est quant à lui beaucoup plus récent. Mais nous nous trouvons aujourd'hui face à une nouvelle réalité. La pandémie de COVID-19 semble être un nouvel exemple de choc auquel nous pourrions être confrontés et on peut observer un changement radical dans la nature des risques que nous créons : nous touchons désormais aux processus planétaires qui ont d'abord permis l'épanouissement de notre bien-être. Les systèmes mondiaux de production (tels que les systèmes alimentaires) deviennent de plus en plus homogènes et concentrés, conçus pour assurer une réserve de

biomasse élevée et prévisible à court terme, mais ils comportent également des risques omniprésents à long terme¹²⁵. Durant la majeure partie de notre existence, les principaux risques étaient d'origine naturelle ; or ils sont désormais anthropocentriques et nous sommes mal préparés pour y faire face (voir le coup de projecteur 1.3). Le parcours du développement humain dans l'Anthropocène doit intégrer pleinement ces risques et trouver le moyen de les réduire.

Encadré 1.2 Une transition juste

Les notions d'équité ou de justice doivent être au cœur de l'idée de transformation de nos économies et de nos sociétés. La transition des modes actuels de production et de consommation non durables vers un système plus durable créera forcément des gagnants et des perdants. Or, ce qui est juste est avant tout une question de point de vue. Ainsi, les partisans de la justice climatique abordent le partage des coûts et des avantages de l'adaptation au changement climatique du point de vue des droits humains. La justice énergétique, quant à elle, se concentre plutôt sur l'accès à l'énergie en tant que droit fondamental. Enfin, la justice environnementale met l'accent sur la capacité d'agir des personnes et cherche à les faire participer aux décisions en matière d'environnement¹.

Ces trois approches abordent l'économie politique d'une transition vers des économies et des sociétés plus durables. Une transition juste est forcément un exercice d'équilibre délicat². Loin de désigner un simple processus technique consistant à passer d'un système basé sur les combustibles fossiles à un système à faible intensité de carbone, le concept de transition juste est un processus politique. Le statu quo ne perturbe pas seulement les processus planétaires, il perpétue aussi les inégalités³. Dans cette optique, l'innovation verte ne saurait suffire à elle seule à assurer à cette transition, ni même à la rendre juste. Une transition juste nécessiterait la formation de coalitions politiques entre les mouvements sociaux et environnementalistes, les groupes minoritaires, les syndicats, les personnes qui travaillent dans le secteur de l'énergie et les communautés locales engagées⁴.

D'une certaine manière, le concept de transition juste touche au cœur de la durabilité. Plus qu'un état fixe que nous chercherions à atteindre, la durabilité peut être envisagée comme un processus de débat et de délibération inclusive. Cette vision de la durabilité comme processus d'exploration des voies sociales, technologiques et environnementales reconnaît que les différentes parties prenantes appréhendent cette notion de diverses manières et ont des discours divergents sur ce qui est ou n'est pas durable. Cela nécessite d'identifier, dans chaque cas, les acteurs en présence, leur vision de la situation et leurs priorités. Cette perspective socialement complexe de la durabilité suppose également que les gouvernements ne sont pas les seuls agents politiques et que l'engagement et la mobilisation des citoyens, la protestation et la formation de coalitions peuvent jouer un rôle important⁵.

Notes

1. Heffron et McCauley (2018). **2.** Prenons l'exemple de la sortie des énergies fossiles. D'un côté, il convient de prêter attention aux personnes qui vivent en situation de pauvreté énergétique, c'est-à-dire qui n'ont pas accès à l'énergie à l'heure actuelle. Et de l'autre, les moyens de subsistance de nombreuses personnes dépendent aujourd'hui d'une économie basée sur les combustibles fossiles et seraient donc fragilisés par toute transition visant à s'en détourner. De surcroît, les générations actuelles et futures sont menacées du fait des instabilités sociales et écologiques de l'Anthropocène (Newell et Mulvaney, 2013). **3.** Healy et Barry (2017). **4.** Healy et Barry (2017). **5.** Leach, Sterling et Scoones (2010).

L'augmentation des risques, combinée au temps limité qu'il nous reste pour agir, instille un sentiment d'urgence déjà bien connu pour le changement climatique et la perte de biodiversité, mais qui s'impose désormais à un ensemble plus large de risques dans l'Anthropocène.

Et nous n'y sommes pas préparés. Prenons le changement climatique. D'aucuns affirment que les modèles scientifiques comme les modèles économiques ont sous-estimé les risques économiques et sociaux¹²⁶. L'appel à mettre davantage l'accent sur la vie et les moyens de subsistance et à mieux intégrer les risques¹²⁷ qui se posent à nous dans l'Anthropocène dépasse le seul changement climatique et s'inscrit en cohérence avec la façon dont l'interaction entre les déséquilibres sociaux et planétaires est à l'origine de ces risques (figure 1.1). En outre, non seulement nous nous trouvons face à des risques d'origine humaine sans précédent et d'ampleur mondiale, mais « les tendances et les décisions sociales et technologiques qui se produiront au cours des dix ou vingt prochaines années pourraient influencer de manière significative la trajectoire du système terrestre pendant des dizaines, voire des centaines de milliers d'années. Elles pourraient mener à des conditions qui ressemblent à des états planétaires qui ont été vus pour la dernière fois il y a plusieurs millions d'années, conditions qui seraient inhospitalières pour les sociétés humaines actuelles et pour de nombreuses autres espèces contemporaines »¹²⁸. L'augmentation des risques, combinée au temps limité qu'il nous reste pour agir, instille un sentiment d'urgence déjà bien connu pour le changement climatique¹²⁹ et la perte de biodiversité¹³⁰, mais qui s'impose désormais à un ensemble plus large de risques dans l'Anthropocène¹³¹.

Faire face à ces risques nécessite de placer l'amélioration de la résilience au cœur du développement humain dans l'Anthropocène¹³², en reconnaissant que « [...] les progrès non linéaires et échelonnés remettent en question la perception des évolutions linéaires progressives de la pauvreté au bien-être, de la déforestation à la reforestation ou des combustibles fossiles aux énergies renouvelables. Cette perspective met plutôt en évidence l'existence de seuils de changement, où le progrès peut passer

par la préparation souvent invisible au changement, par l'adaptation au changement une fois franchi un seuil ou un point de basculement, et enfin par la priorité placée sur le renforcement de la résilience du système transformé »¹³³.

Le parcours du développement humain dans l'Anthropocène bénéficiera des résultats solides de la transformation opérée à l'échelle locale, qui est de plus en plus transposée au niveau national par le biais de politiques publiques et de mécanismes de financement¹³⁴. Cela semble indiquer un processus de changement adaptatif, c'est-à-dire où les changements sociaux évoluent par une combinaison de glissements progressifs et de changements de régime plus marqués, alors que de nombreux aspects des systèmes socioécologiques évoluent ensemble¹³⁵. Ce processus est par ailleurs intrinsèquement politique, traversé par une multitude d'intérêts qui tirent dans des directions opposées¹³⁶.

Les progrès technologiques et le prix des énergies renouvelables, désormais compétitif par rapport aux combustibles fossiles, signifient que la transformation énergétique est de plus en plus réalisable, même si l'on peut contester l'efficacité de certaines des technologies proposées (comme nous le verrons au chapitre 3). Cette transformation est rendue possible par la combinaison des énergies renouvelables, d'une plus grande efficacité et d'une baisse de la demande énergétique¹³⁷ – bien que certains secteurs économiques restent difficiles à décarboner¹³⁸, les systèmes alimentaires notamment¹³⁹. De fait, une étude récente suggère que même si les émissions de combustibles fossiles cessaient immédiatement, les tendances actuelles des émissions dans les systèmes alimentaires mondiaux empêcheraient probablement d'atteindre les objectifs de l'Accord de Paris¹⁴⁰.

Le bouclage des cycles de matières – extraire moins et recycler plus – soulève quelques incertitudes sur le plan technique, mais fait l'objet d'une attention croissante de la part du public et des responsables politiques. La difficulté vient en partie du fait qu'environ la moitié des matières extraites dans le monde servent à constituer ou à renouveler les stocks en service (comme les infrastructures), ce qui rend leur recyclage impossible à court terme. Les stocks de matières ont été multipliés par 23 entre 1900 et 2010 et pourraient être de nouveau multipliés par 4 (soit plus de 150 fois le stock de 1900) s'il se

produisait une convergence mondiale vers le niveau de stock des pays développés¹⁴¹. Par ailleurs, environ 44 % des matières transformées (qui ne servent pas à constituer les stocks) sont utilisées pour fournir de l'énergie, ce qui empêche également leur recyclage¹⁴². Enfin, certaines matières restent essentielles pour des fonctions spécifiques : par exemple, il n'existe pas de substitut parfait pour les principaux usages de 62 métaux¹⁴³.

Bien qu'il s'agisse d'un défi majeur¹⁴⁴, le bouclage des cycles de matières montre la nécessité et les possibilités qui se présentent de repenser entièrement certains produits. En fait, de nombreux éléments indiquent que les possibilités sont à la mesure des défis, étant donné que seulement 6 % des matières extraites dans le monde sont recyclées¹⁴⁵, avec des perspectives évidentes d'utilisation et de recyclage plus efficaces dans des domaines qui vont de l'agriculture à la chimie verte¹⁴⁶. Les approches analytiques telles que le modèle service-flux-stock de matières – qui s'intéresse d'abord aux services qui améliorent le bien-être avant de remonter au flux de matières nécessaire et aux stocks minimums requis – peuvent également nous aider à cerner les possibilités de générer des avantages pour les humains en utilisant moins de matières¹⁴⁷.

Malgré ces défis, le parcours du développement humain dans l'Anthropocène devra être guidé par une exploration qui dépasse les contraintes structurelles des sociétés industrielles – ou bien il pourrait passer à côté de ce qui est réalisable. Au moment de la Révolution industrielle en Angleterre, Adam Smith, David Ricardo et d'autres pensaient que la diminution du produit marginal dans l'agriculture finirait par mettre un terme à l'industrialisation¹⁴⁸. Tous voyaient le monde à travers le prisme des sociétés agricoles. Si l'on prend les sociétés industrielles comme cadre de référence, la faisabilité est peut-être impossible à prouver, mais elle n'est pas démentie. Il sera essentiel de préserver un futur accessible et viable¹⁴⁹ pour avancer sur la voie du développement humain dans l'Anthropocène (encadré 1.3). Il sera par ailleurs tout aussi important de reconnaître que des institutions nouvelles et inédites doivent appuyer les aspirations humaines concernant l'évolution des conceptions du « bien vivre »¹⁵⁰.

Comme pendant les transitions agricoles et industrielles, le parcours du développement humain

dans l'Anthropocène s'articulera aussi autour de transformations sociales et économiques plus larges et de leurs interactions avec les technologies. Dans ce cadre, les enseignements tirés des approches de la diversité bioculturelle seront essentiels pour éclairer les transformations nécessaires. Certains aspects de ces changements sont peut-être déjà enclenchés, comme en témoignent l'importance croissante du capital immatériel dans beaucoup d'économies contemporaines¹⁵¹ et la valeur économique accrue des biens et services numériques (logiciels, réseaux sociaux, médias, divertissement) – même s'il n'est pas certain que la numérisation réduise sensiblement la demande en matières et en énergie¹⁵². Malgré l'augmentation de la population mondiale, le taux d'accroissement démographique est en baisse (figure 1.8) et les chutes récentes des taux de fécondité suggèrent que la population totale pourrait même commencer à diminuer au cours de ce siècle¹⁵³. De plus en plus de personnes vivent dans les villes, ce qui signifie que la consommation urbaine d'énergie et de matières est particulièrement élevée¹⁵⁴ et que les processus de changements économiques et sociaux y sont plus marqués¹⁵⁵. Des études laissent penser que les villes ne « ralentissent » pas nécessairement de manière uniforme lorsque leur population augmente – contrairement aux colonies de certaines de millions d'organismes, comme les termites, où plus la colonie est grande, plus l'utilisation d'énergie et de matières est lente par rapport à sa taille¹⁵⁶. Si certains aspects de la vie urbaine ralentissent effectivement avec l'accroissement de la population, par le jeu des économies d'échelle (les réseaux d'infrastructure, par exemple), les logements et les emplois (associés aux besoins humains) augmentent avec la croissance démographique. Les revenus, les salaires et les taux d'invention, quant à eux, augmentent bien plus vite que la population¹⁵⁷.

Les effets constatés de l'urbanisation sur les pressions exercées sur la planète sont actuellement contrastés¹⁵⁸. Cependant, plus les populations sont nombreuses, surtout si elles sont instruites et interconnectées, plus elles génèrent un vivier important d'idées potentielles¹⁵⁹. En fait, la complexité de la vie sociale augmente à mesure que les villes se développent, ce qui donne lieu à encore plus d'innovations permettant de surmonter les contraintes liées à la poursuite de la croissance

Encadré 1.3 Faire le choix d'un avenir inclusif pour le développement humain dans l'Anthropocène

Andrea S. Downing, Stockholm Resilience Centre de l'université de Stockholm et programme Global Economic Dynamics and the Biosphere de l'Académie royale des sciences de Suède ; Manqi Chang, département d'Écologie aquatique de l'Institut néerlandais pour l'écologie ; David Collste, Stockholm Resilience Centre de l'université de Stockholm ; Sarah Cornell, Stockholm Resilience Centre de l'université de Stockholm ; Jan. J. Kuiper, Stockholm Resilience Centre de l'université de Stockholm ; Wolf M. Mooij, département d'Écologie aquatique de l'Institut néerlandais pour l'écologie et département d'Écologie aquatique et de Gestion de la qualité de l'eau de l'université de Wageningen ; Uno Svedin, Stockholm Resilience Centre de l'Université de Stockholm ; et Dianneke van Wijk, département d'Écologie aquatique de l'Institut néerlandais pour l'écologie

Demander de choisir entre les deux priorités que sont la conservation de l'environnement, d'une part, et la réduction de la pauvreté et le développement humain, d'autre part, est une fausse dichotomie. Ces deux objectifs sont indissociables : soit on n'en choisit aucun – par exemple, en ne changeant pas nos pratiques de consommation et de production –, soit on choisit les deux¹. Le mécanisme de dépendance est simple : un développement humain juste et équitable à long terme dépend de la relative stabilité de la dynamique du système terrestre, laquelle ne peut être assurée que par une utilisation durable de l'environnement – c'est-à-dire en maintenant le taux d'extraction des ressources naturelles par les humains en dessous du taux de production des ressources, et le taux d'émission des déchets en dessous de la capacité de l'environnement à absorber et transformer les déchets². L'extraction et les émissions excessives mettent en péril la capacité de la biosphère à produire des ressources et à maintenir les services dont les sociétés ont besoin pour prospérer et survivre.

Il n'en demeure pas moins que les choix que nous faisons sont importants, et la nature des choix possibles diffère selon les échelles et les perspectives. Au niveau mondial, la communauté du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat a mis au point différents profils représentatifs d'évolution de concentration et profils communs d'évolution socioéconomique que l'humanité pourrait suivre, et elle a analysé leurs effets sur le changement climatique et la perte de biodiversité³. Ces profils (qui vont d'« aucune atténuation » à « atténuation élevée ») s'excluent mutuellement et conduisent tous à une nouvelle dégradation du monde naturel. Ils présentent la durabilité comme l'aboutissement de politiques qui limitent les activités actuelles. Ces profils et leurs effets sont solidement ancrés dans le présent et sont conçus à partir de la modification des systèmes existants.

Cependant, l'exercice ne consiste pas seulement à corriger les processus non durables actuels et à contrôler les dommages causés par les surexploitations et injustices passées. Il exige aussi d'imaginer et planifier activement ce à quoi un avenir durable pourrait ressembler – indépendamment des contraintes perçues ou des normes qui façonnent les sociétés actuelles – et de réfléchir à la mesure dans laquelle les actions d'aujourd'hui contribuent à cet avenir ou le rendent impossible. La définition d'objectifs clairs pour un avenir juste et durable peut aider à concevoir les mesures à prendre⁴. En outre, si l'on se place dans la perspective d'un avenir souhaitable, il convient de rechercher des trajectoires de changement plus transformatrices⁵, étant admis qu'un changement progressif ne peut suffire à garantir un monde sûr et juste pour l'humanité toute entière⁶ ni à atteindre les objectifs de développement durable⁷. Plutôt que de procéder à des ajustements par petites touches pour obtenir des systèmes « moins mauvais », la méthode de la transformation radicale semble être le meilleur moyen de réorganiser les systèmes autour de la justice et de la durabilité.

Bien que la conception et le choix d'un avenir juste et durable concernent le monde entier – tous les pays sont des pays en développement au regard du Programme de développement durable à l'horizon 2030⁸ –, ils ne constituent pas pour autant une mission d'envergure mondiale. En effet, la diversité des contextes biogéophysiques, socioéconomiques et éthiques – et toutes leurs combinaisons possibles – implique clairement qu'il n'existe pas de solution miracle, pas de voie unique vers un avenir durable ou une transformation pour guider l'ensemble de l'humanité. Chaque vision doit plutôt s'adapter aux échelles appropriées de la dynamique biogéophysique, des processus socioéconomiques et des considérations éthiques⁹. Cela signifie que plusieurs futurs durables – et trajectoires transformatrices pour y parvenir – doivent coexister. De ce point de vue, la réalisation des objectifs de développement durable devrait passer par la concrétisation d'une diversité d'avenirs souhaités en matière de développement durable. L'inclusion d'autres voies et processus différents de développement humain durable doit figurer au cœur de chaque trajectoire, transformation et réalisation du développement durable.

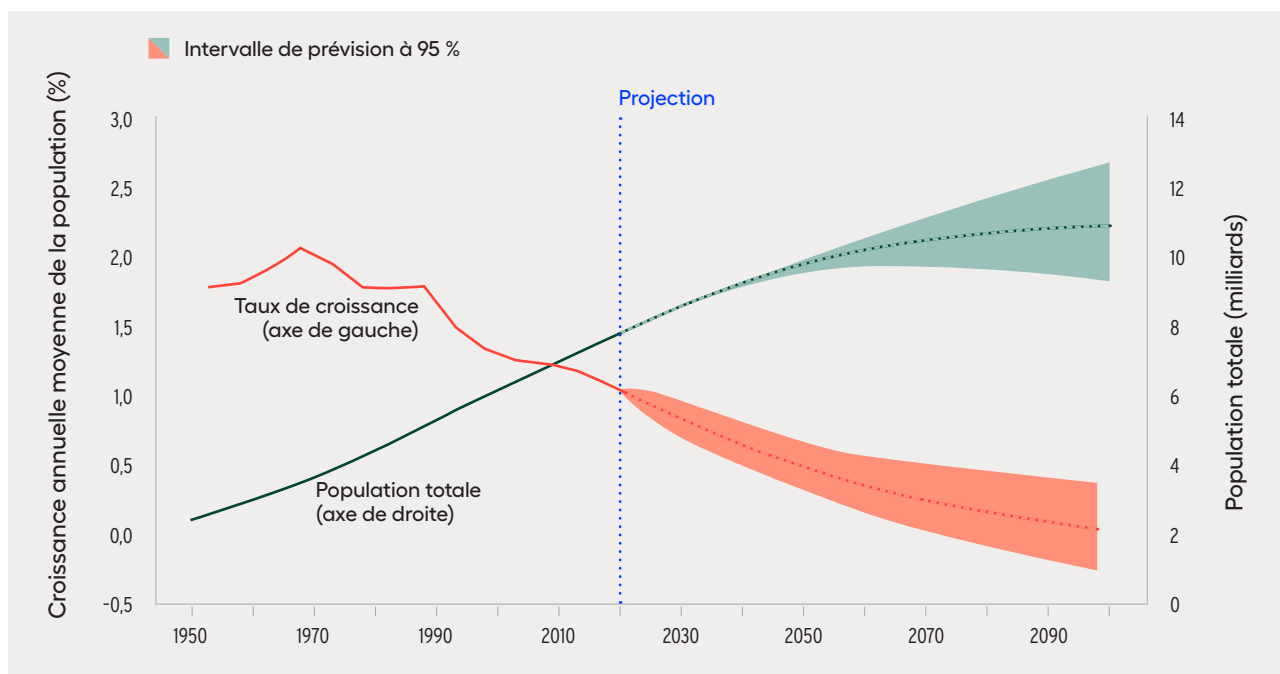
Il importe de comprendre qu'un grand nombre des processus et systèmes actuels doivent changer, notamment : les processus qui surexploitent et génèrent trop d'émissions, les processus qui ne profitent qu'à quelques-uns, ou encore les causes profondes et les principaux facteurs de ces processus – comme le consumérisme, les modèles basés sur une croissance économique illimitée et le déplacement des effets et des dépendances à travers les régions et les générations. Le choix de se détourner d'un présent non durable implique des pertes pour ceux qui profitent ou cherchent à profiter de manière disproportionnée du maintien du statu quo. Ces changements peuvent être considérés comme

une contrainte – comme dans l’élaboration des profils représentatifs d’évolution de concentration et des profils communs d’évolution socioéconomique –, mais tous ces processus non durables actuels perdurent aux dépens d’un avenir juste et durable pour l’ensemble de l’humanité. La meilleure façon d’aborder ces transformations est probablement de comprendre quels sont les processus non durables qui doivent être abandonnés et quels processus justes et durables peuvent les remplacer, en se servant des visions d’un avenir inclusif, juste et durable comme d’une boussole.

Notes

1. Downing et al. (2020). 2. Downing et al. (2020) ; Rockström et al. (2009a). 3. Riahi et al. (2017). 4. Rodriguez-Gonzalez, Rico-Martinez et Rico-Ramirez (2020). 5. Sharpe et al. (2016). 6. Holling, Clark et Munn (1986) ; Leach et al. (2012). 7. Hajer et al. (2015) ; Randers et al. (2019). 8. Nations Unies (2015b). 9. Häyhä et al. (2016) ; Van Der Leeuw (2020).

Figure 1.8 La population mondiale augmente, mais les taux de croissance diminuent



Source : DAES-ONU (2019b).

démographique urbaine¹⁶⁰. Cela donne un aperçu des possibilités qui peuvent émerger lorsqu’un nombre croissant de personnes deviennent plus instruites et plus connectées, surtout avec le développement des technologies numériques¹⁶¹. Pour saisir ces opportunités, il ne suffit pas d’imaginer le parcours du développement humain dans l’Anthropocène. Comme nous le verrons plus loin, il faut optimiser l’approche de développement humain en considérant les personnes comme des agents, pas simplement comme des patients.

Utiliser l’approche de développement humain à des fins de transformation : au-delà des besoins, au-delà de la préservation

L’approche de développement humain met l’accent sur l’expansion des libertés humaines et souligne les inégalités de capacités. L’utilisation de l’approche de développement humain nous amène à dépasser les notions de durabilité basées exclusivement sur la satisfaction des besoins et sur la recherche de la suffisance et des « planchers » de subsistance – pour donner aux populations les moyens de faire des choix qui réduisent les pressions exercées sur la planète et

font progresser la justice (en s'attaquant à la fois aux déséquilibres planétaires et sociaux).

Répondre aux besoins des générations présentes et futures : et c'est tout ?

L'approche de Brundtland, qui définit le développement durable comme étant « un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la possibilité, pour les générations à venir, de pouvoir répondre à leur propres besoins »¹⁶², a marqué un tournant historique¹⁶³. Elle associe l'impératif éthique d'assurer aux populations d'aujourd'hui un niveau de subsistance de base – en plaçant l'éradication de la pauvreté au cœur du concept – à une obligation envers nos descendants fondée sur le principe de justice intergénérationnelle. Cette approche place les êtres humains au centre des préoccupations au lieu de définir ce qu'il convient de soutenir pour la consommation ou la production. Et plutôt que de réclamer la préservation d'un état de nature vierge, elle souligne la capacité de chaque génération à utiliser les ressources en permettant une certaine fongibilité entre elles¹⁶⁴.

Les deux idées clés du concept – la soutenabilité et la satisfaction des besoins – ont été interprétées et réinterprétées de multiples manières. La « soutenabilité », lorsqu'elle se traduit par l'idée que la consommation est la chose à soutenir durablement, met l'accent sur les disparités de consommation entre les pays développés et les pays en développement et éclaire les approches visant à traiter les asymétries telles que la décroissance, dont il a été question plus haut. Pour Robert Solow, ce qu'il convient de soutenir indéfiniment, c'est la capacité généralisée à produire du bien-être (ou capacité de production), en dotant la génération future de tout ce qui sera nécessaire pour atteindre un niveau de vie au moins aussi bon que celui d'aujourd'hui et pourvoir pareillement aux besoins de la génération qui suivra¹⁶⁵.

Il existe également différentes interprétations quant aux besoins qui doivent être durablement satisfaits. Les besoins peuvent être définis comme englobant non seulement le minimum requis pour survivre, mais aussi un ensemble plus large d'exigences¹⁶⁶. Cependant, le fait d'adopter une conceptualisation plus large des besoins – ou de s'écarter totalement des

besoins pour aller vers le niveau de vie ou la capacité de production – peut diminuer la force éthique d'une formulation qui insiste sur le minimum requis pour éliminer la pauvreté pour la génération actuelle et celles à venir¹⁶⁷.

L'accent mis sur les besoins peut conduire à privilégier les planchers sociaux ou économiques, définissant une base minimale pour tous, mais ne tient pas pleinement compte des inégalités et minimise le potentiel des personnes en tant qu'agents. Par exemple, le cadre inspiré et influent proposé par Kate Raworth établit un plancher de besoins humains et sociaux essentiels sous la forme d'un cercle situé à l'intérieur du cadre des limites planétaires décrit au chapitre 2¹⁶⁸. Le « donut » ainsi obtenu représente un espace qui est non seulement sûr du point de vue des sciences du système terrestre, mais aussi socialement juste. Les personnes peuvent s'épanouir dans cet espace sûr et juste en empruntant une multitude de voies différentes¹⁶⁹. Toutefois, lorsqu'elle est interprétée comme s'attachant à permettre aux individus d'atteindre un niveau minimum de bien-être, cette approche accorde moins d'importance aux inégalités¹⁷⁰. Et même lorsque les inégalités sont prises en compte dans des cadres connexes, l'attention est souvent axée sur les inégalités de revenus¹⁷¹.

Or, comme l'explique le Rapport sur le développement humain 2019, il est indispensable d'aller au-delà des inégalités de revenus et de prendre en considération un ensemble plus large d'inégalités de développement humain. Le Rapport 2019 affirme également que, pour essentiel que soit un plancher d'accomplissements minimaux, il n'est pas suffisant pour s'attaquer aux inégalités persistantes, et dans certains cas croissantes¹⁷². Comme nous le verrons ci-après, les progrès impressionnants accomplis dans la réduction des pressions exercées sur la planète qui ne tiennent pas compte des conséquences distributives risquent de laisser les inégalités existantes inchangées, aggravant les facteurs de déséquilibres sociaux¹⁷³.

Des pressions moins fortes exercées sur la planète, mais des inégalités persistantes

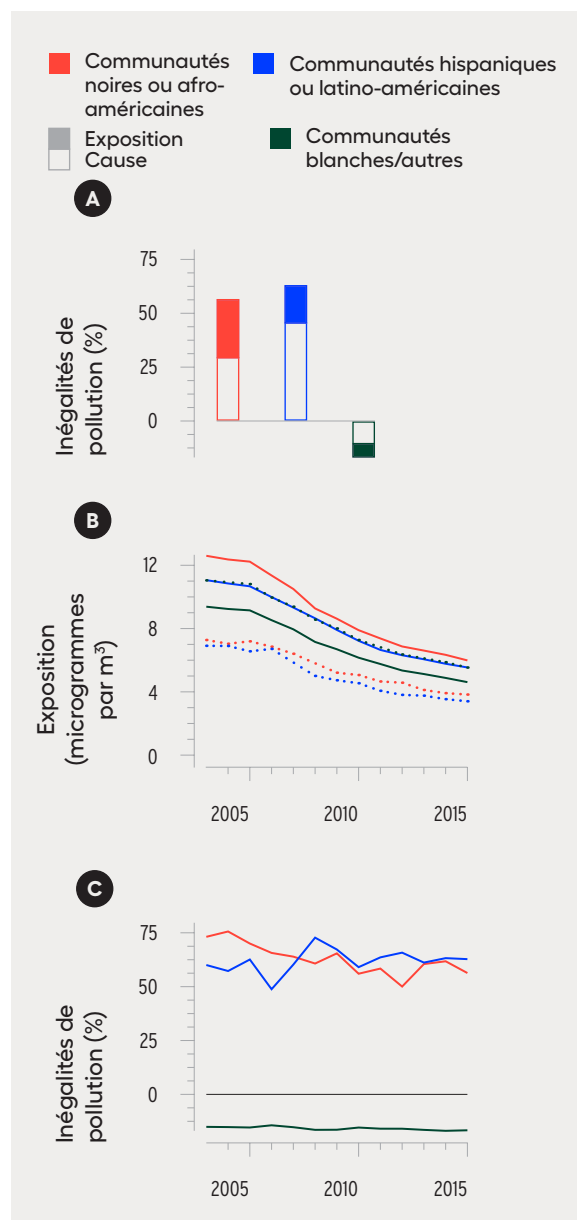
Comme le montre le chapitre 2, la dégradation de l'environnement et ses effets négatifs reflètent, et souvent amplifient, des inégalités sous-jacentes, elles-mêmes généralement sous-tendues par des asymétries de pouvoir. Les asymétries de pouvoir dans les secteurs économiques peuvent aussi expliquer une partie de l'hétérogénéité des réponses apportées aux défis environnementaux.

Pour prendre un exemple, les disparités raciales et ethniques en matière d'exposition à la pollution sont documentées depuis longtemps dans plusieurs pays. Aux États-Unis, elles ont été à l'origine du mouvement de justice environnementale et persistent encore aujourd'hui. Les communautés blanches non hispaniques sont exposées à une pollution atmosphérique d'environ 17 % inférieure à leur consommation, tandis que les communautés noires/afro-américaines et hispaniques/latino-américaines sont exposées respectivement à une pollution d'environ 56 % et 63 % supérieure à leur consommation¹⁷⁴. L'étude révèle également les risques qu'il y a à envisager l'action environnementale sans tenir compte des implications en matière d'équité. Bien que l'exposition aux particules fines agrégées (PM_{2,5}) ait chuté de 50 % entre 2002 et 2015, les inégalités liées à l'exposition à la pollution n'ont pas diminué (figure 1.9)¹⁷⁵.

On observe également de grandes inégalités côté production de l'économie. Les dommages externes bruts¹⁷⁶ dus à la mortalité prématurée causée par les émissions industrielles de polluants ont diminué d'environ 20 % entre 2008 et 2014, en cohérence avec la réduction de la pollution évoquée ci-dessus¹⁷⁷. Toutefois, cette baisse résulte de la dépollution de la production d'électricité et des services publics (figure 1.10), induite par des changements politiques, économiques et technologiques propres à ce secteur et qui peuvent ne pas être pertinents pour d'autres¹⁷⁸. En 2014, quatre secteurs représentaient à eux seuls 75 % des dommages externes bruts, mais moins de 20 % du PIB ; l'agriculture était le secteur qui contribuait le plus à la pollution industrielle¹⁷⁹.

En résumé, les réductions globales de la pollution peuvent ne rien changer aux inégalités existantes en matière d'exposition à la pollution. De plus, tous

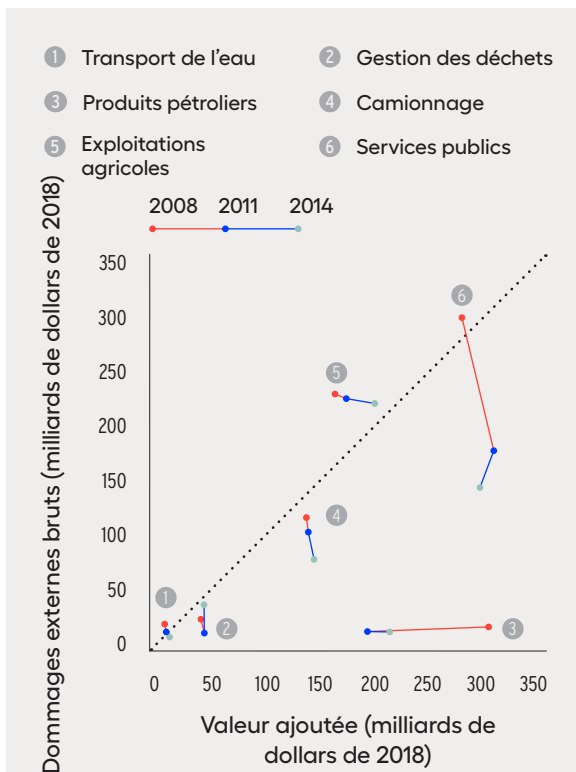
Figure 1.9 La pollution totale diminue, mais des inégalités persistent dans l'exposition à la pollution



Note : (A) Contributions des différences de consommation aux inégalités de pollution (exposition et cause) ; (B) exposition de chaque groupe racial/ethnique à une masse de particules d'un diamètre aérodynamique inférieur à 2,5 microns (PM_{2,5}) causée par la consommation personnelle totale combinée de tous les groupes (lignes en continu) et exposition de la population totale aux PM_{2,5} causée par la consommation de chaque groupe ajustée à la population (lignes en pointillé) ; (C) inégalités de pollution.
Source : Tessum et al. (2019).

les secteurs ne participent pas dans les mêmes proportions à réduire la pollution (aux États-Unis, les services publics ont fortement réduit la pollution, mais pas les exploitations agricoles et pétrolières). Ces inégalités et asymétries résultent de l'interaction

Figure 1.10 La réduction des dommages économiques liés à la pollution industrielle a été obtenue grâce aux services publics sans perte de valeur ajoutée économique



Source : Tschofen, Azevedo et Muller (2019).

de divers facteurs économiques, technologiques et politiques. L'examen des inégalités liées à l'exposition à la pollution et aux mesures prises pour réduire les dommages environnementaux montre donc l'importance d'aller au-delà des planchers sociaux pour répondre aux besoins minimums – et révèle comment la marginalisation et l'exclusion qui alimentent les déséquilibres sociaux se retrouvent généralement dans l'angle mort lorsque la priorité est donnée à la satisfaction des besoins.

Étendre les libertés humaines pour lutter contre les déséquilibres sociaux et planétaires

Répondre aux besoins, et après ? Que pouvons-nous étendre, au-delà de préserver ? Comment tenir compte des inégalités persistantes qui alimentent les déséquilibres sociaux ? L'approche de développement

humain nous offre une voie pour répondre à ces questions.

Le développement humain nous invite à dépasser la notion de durabilité basée sur la satisfaction des besoins et à nous éloigner des objectifs instrumentaux tels que la consommation ou l'activité économique (mesurée par la croissance du PIB, par exemple)¹⁸⁰. En allant au-delà de la satisfaction des besoins de base, il implique aussi que l'objectif est de permettre à nos enfants et à leurs descendants de s'épanouir, en s'ouvrant à de nouvelles aspirations, plus larges.

Par ailleurs, cette approche favorise foncièrement l'autonomie dans l'exercice des choix individuels et sociaux, car elle laisse une place à l'évolution des valeurs (en redéfinissant les paramètres de la valeur et de la dignité) et des normes sociales qui déterminent le comportement des personnes tout aussi bien, si ce n'est mieux, que l'établissement du « juste prix ». Les engagements des personnes envers certaines valeurs (honneur, justice) peuvent être absolus et inviolables¹⁸¹.

Ces valeurs peuvent recouvrir bien plus que les seules perspectives anthropocentriques. Pour Eileen Crist, « la vision anthropocentrique du monde aveugle l'humanité aux conséquences de ses actes »¹⁸². Martha Nussbaum, une voix influente de la communauté sociologique des capacités, va plus loin et propose que le mot « humain » soit supprimé du titre *Journal of Human Development and Capabilities* afin d'inclure davantage de points de vue éthiques sur l'environnement et les droits des animaux non humains. Elle estime que cela devrait être le cas même lorsque les travaux ne font pas directement référence aux capacités humaines, car « l'avenir de la planète et de ses êtres sensibles est l'une des questions éthiques les plus importantes auxquelles l'humanité est amenée à faire face »¹⁸³. Ces préoccupations éthiques normatives sont de plus en plus présentes dans les débats autour de l'Anthropocène¹⁸⁴.

Le fait de placer les libertés humaines au centre permet non seulement d'élargir le cadre éthique et d'évaluation de la durabilité, mais indique aussi la voie à suivre pour modifier les comportements qui exercent des pressions sans précédent sur la planète. Clairement, l'objectif n'est pas ici de préserver les libertés humaines en l'état, mais plutôt de les

étendre autant que faire se peut. Cette expansion permettra en effet de modifier les valeurs et les normes sociales, d'élargir le champ d'action pour le changement – que ce soit par des changements de comportement individuel ou, de manière plus conséquente, par l'expression de valeurs et de préférences dans le processus politique ou dans le plaidoyer et la mobilisation de la société civile. Les gouvernements et les responsables politiques sont les principaux acteurs, mais la volonté des individus d'orienter leur vie peut s'organiser collectivement par le biais de mouvements sociaux. Comme l'explique Frances Stewart, « le changement de politique est le résultat d'une lutte politique dans laquelle différents groupes (et individus) apportent leur soutien à des changements en particulier. Dans cette lutte, les individus non coordonnés sont généralement impuissants. Ils sont également incapables d'améliorer les conditions auxquelles ils sont confrontés sur le marché. Pour autant, en unissant leurs forces pour soutenir des changements particuliers, les individus peuvent acquérir collectivement un pouvoir considérable »¹⁸⁵. C'est en ce sens qu'une approche de développement humain non seulement permet, mais appelle véritablement à aller au-delà du soutien pour poursuivre « l'objectif consistant à préparer un avenir qui ne soit pas uniquement aussi bien que le présent, mais meilleur »¹⁸⁶.

Le fait de placer les libertés humaines au centre permet non seulement d'élargir le cadre éthique et d'évaluation de la durabilité, mais aussi, à titre général, d'indiquer la voie à suivre pour modifier les comportements qui exercent des pressions sans précédent sur la planète.

Il est donc essentiel de développer une conscience plus aiguë de notre interdépendance avec la planète – une interdépendance déjà soutenue en partie par les valeurs et les normes sociales des communautés du monde entier, comme l'indique la discussion sur la diversité bioculturelle, et qui commence également à gagner le discours sur les capacités (encadré 1.4). Ces valeurs et normes peuvent s'exprimer dans des choix individuels et sociaux – par le biais de processus politiques et sociaux qui donnent davantage de capacité d'agir aux personnes.

Là aussi, il est primordial de corriger les inégalités de développement humain pour éviter que les processus politiques ne soient récupérés dans l'intérêt de quelques-uns, désireux de préserver le statu quo – comme le décrit le Rapport sur le développement humain 2019¹⁸⁷.

Le fait que le changement soit possible ne signifie pas qu'il se produira. Il est tout à fait concevable, si l'on regarde les tendances passées et les comportements actuels, que l'élargissement des libertés humaines entraîne une continuation des modes non durables de consommation et de production. Toutefois, prenant l'exemple de la baisse des taux de fécondité, Amartya Sen soutient avec force qu'en donnant aux populations davantage de moyens et de capacité d'agir, on parvient à la fois à éviter les atteintes au choix individuel et à relever efficacement les défis du choix social¹⁸⁸. L'expansion du développement humain – plus d'éducation pour les femmes et les filles, une plus grande autonomisation économique des femmes, davantage de pouvoir de négociation des jeunes filles au sein des ménages, moins de pauvreté¹⁸⁹ – a contribué à faire baisser le taux de fécondité en Inde (notamment dans l'État du Kerala) et au Bangladesh. Fait important, les normes sociales ont bougé dans le contexte du raisonnement et de la délibération publics¹⁹⁰.

L'importance des normes sociales est particulièrement marquée au Bangladesh, où les interactions sociales communautaires déterminent les différences de comportement de fécondité, y compris au sein d'un même village. Tous les villages ont bénéficié des mêmes interventions, informations et services, y compris dans l'éducation, mais les normes sociales sont largement associées aux groupes religieux, et les interactions par-delà les frontières religieuses sont rares. Une étude a permis d'identifier les différences individuelles en matière d'éducation, d'âge, de richesse et d'autres facteurs, et est parvenue à la conclusion que le comportement d'une femme était principalement déterminé par le choix prédominant des autres femmes de son groupe religieux¹⁹¹.

Si nous utilisons cet exemple, ce n'est pas pour suggérer qu'il peut être facilement reproduit face aux défis sans précédent de l'Anthropocène¹⁹². Il s'agit plutôt de montrer que, lorsque les personnes sont la fin ultime du développement, le progrès

Encadré 1.4 Quelles capacités pour une planète vivante en rapide évolution ?

L'identification des capacités prospectives n'est pas une tâche anodine, car les points de vue sont multiples¹. Il peut être intéressant de partir de la distinction entre les valeurs intrinsèques, relationnelles et instrumentales de la nature², qui reflètent déjà une pluralité de voix³.

- **Valeurs intrinsèques et valeurs relationnelles.** L'interaction avec la nature peut être considérée comme une capacité essentielle fondée sur des principes normatifs. Comme on l'a vu plus haut, la nature et les sociétés humaines sont étroitement imbriquées et interdépendantes. Martha Nussbaum a fait le choix d'inclure la nature parmi les dix capacités centrales : « être capable de vivre en se souciant des animaux, des plantes et de la nature »⁴.
- **Valeurs instrumentales.** L'interaction avec le système terrestre est un facteur clé qui définit d'autres capacités basées sur son rôle instrumental⁵. L'érosion de l'intégrité de la biosphère affecte la capacité à transformer les ressources en fonctionnements. Par exemple, des phénomènes météorologiques extrêmes plus fréquents et plus intenses résultant du changement climatique sont susceptibles d'affecter la capacité des personnes à habiter certains endroits, à cultiver certains produits ou à préserver certains moyens de subsistance. La pollution atmosphérique nuit à la santé. Lorsque le rôle instrumental d'une ressource est omniprésent dans le mode de vie, cette ressource peut presque devenir le substitut d'une capacité essentielle. La façon dont nous interagissons avec la nature conditionne les capacités et les fonctionnements, car son érosion ultérieure affecte la vie des êtres humains.
- **Un nouveau consensus scientifique.** Les chercheurs de diverses disciplines décrivent avec plus de précision la manière dont la nature et les humains sont interdépendants, comme nous le verrons au chapitre 2⁶. Cela confirme que les humains et les actions sociales sont ancrés dans la biosphère⁷ et que l'intégration est essentielle pour faire face à la complexité.
- **Le consensus politique.** Dans le cadre d'un programme d'action politique mondial indivisible, la durabilité environnementale apparaît au même niveau que les objectifs de développement social et économique. Depuis 2015, la nature est intégrée dans les objectifs de développement durable.

Notes

1. Fukuda-Parr (2003). 2. Selon la typologie décrite dans Brondizio et al. (2019). 3. Cela rejoint l'analyse comparative préconisée par Amartya Sen (voir Sen 2009). 4. Nussbaum (2011, p. 33–34). 5. Dans la pratique, les rôles essentiels et instrumentaux peuvent s'entremêler. C'est le cas du rôle du revenu dans l'approche de développement humain. Bien que l'approche par les capacités s'efforce explicitement de ne plus considérer les produits de base comme un facteur déterminant du développement, le revenu est identifié comme un élément constitutif des capacités en raison de son importance dans la définition des niveaux de vie de base. 6. Díaz et al. (2015). 7. Dasgupta (2020).

du développement humain par l'expansion des libertés humaines donne aux personnes les moyens non seulement de devenir plus productives sur le plan économique et d'avoir un niveau de vie plus élevé, mais aussi de participer plus activement au raisonnement public et d'être capables de changer les normes sociales¹⁹³. La qualité de la capacité d'agir des humains est renforcée par une meilleure éducation, une meilleure santé et des niveaux de vie plus élevés¹⁹⁴, autant de dimensions qui constituent l'indice de développement humain. Rappelons que l'espérance de vie et l'éducation sont des capacités qui ont une valeur par elles-mêmes – et pas seulement

parce qu'elles permettent aux personnes d'être plus productives sur le plan économique. Comme le dit Sharachandra Lele : « l'objectif de l'éducation n'est pas la transmission de "compétences utiles" pour fabriquer des masses dociles et les soumettre à l'exploitation des systèmes économiques et politiques actuels. Son but est transformateur : inculquer à chacun des valeurs humaines générales et développer l'esprit critique. Ce n'est que comme cela que nous pourrions nous affranchir des limites imposées par la race, la caste, le genre et autres préjugés, renouer avec notre environnement et devenir des citoyens actifs et dotés d'une conscience politique¹⁹⁵.

L'Anthropocène apporte de nouvelles preuves et de nouveaux concepts pour alimenter le débat public sur les changements – normatifs, économiques, technologiques, comportementaux – nécessaires pour atténuer les pressions sans précédent que nous exerçons sur la planète. Il ne fait aucun doute que seuls les êtres humains peuvent effectuer ces changements, mais l'Anthropocène et ses déséquilibres planétaires viennent s'ajouter aux déséquilibres et aux tensions sociales.

L'Anthropocène apporte de nouvelles preuves et de nouveaux concepts pour alimenter le débat public sur les changements – normatifs, économiques, technologiques, comportementaux – nécessaires pour atténuer les pressions sans précédent que nous exerçons sur la planète. Il ne fait aucun doute que seuls les êtres humains peuvent effectuer ces changements, mais l'Anthropocène et ses déséquilibres planétaires

viennent s'ajouter aux déséquilibres et aux tensions sociales. Dans certains pays, les gens sont plus riches que jamais, plus instruits que jamais, en meilleure santé qu'ils ne l'ont jamais été – mais ils ne sont pas plus heureux et s'inquiètent pour leur avenir¹⁹⁶.

Il n'existe pas forcément de plan clair et détaillé de ce qu'est le développement humain et de ce qu'il sera dans les décennies à venir. Le développement humain est un chantier permanent, une approche constamment ouverte aux défis émergents et aux nouvelles perspectives (coup de projecteur 1.4). Le présent chapitre a tenté d'esquisser une vision du parcours du développement humain dans l'Anthropocène afin d'aller vers une meilleure planète pour les êtres humains et les autres formes de vie. Il a également montré que faire progresser le développement humain était non seulement possible, mais surtout indispensable pour remédier aux déséquilibres planétaires et sociaux. Le cercle vicieux de la figure 1.1 peut être rompu.

CHAPITRE

2

L'ampleur, la portée et le rythme sans précédent des pressions exercées par l'être humain sur la planète

L'ampleur, la portée et le rythme sans précédent des pressions exercées par l'être humain sur la planète

L'Anthropocène ouvre à la voie à de nouveaux ensembles de situations difficiles complexes, interconnectées et universelles. Les systèmes sociaux et écologiques sont de plus en plus étroitement jumelés et les inégalités forment de dangereuses boucles de rétroaction. L'heure des modes de pensée cloisonnés a sonné, place à la pensée systémique.

Quel est l'impact de l'Anthropocène sur le développement humain, pour aujourd'hui et pour demain ?

Le présent chapitre nous montre comment la pandémie de COVID-19 a frappé de plein fouet le développement humain. Le changement climatique pèse depuis quelque temps déjà sur les économies, notamment celles des pays en développement. La faim remonte, après avoir reculé pendant des décennies. Les risques naturels se multiplient et menacent particulièrement les plus vulnérables, dont les femmes, les minorités ethniques et les enfants.

Une nouvelle donne pour l'environnement et la durabilité : les activités humaines entraînent une mutation dangereuse de la planète

Le XXI^e siècle a vu paraître une multitude d'évaluations et de rapports documentant les nombreuses crises climatiques et écologiques, qui sont de plus en plus graves. Souvent appréhendées séparément les unes des autres, ces études mobilisent à des degrés divers l'attention du public et des responsables politiques. Elles bénéficient de l'appui de diverses communautés de défenseurs et organisations de la société civile et sont parfois présentées comme les justifications d'avertissements lancés il y a bien longtemps sur la dégradation de l'environnement et le changement climatique.

Ces défis peuvent être reconnus comme les manifestations d'un processus de mutation planétaire plus fondamental et plus intégré induit par l'activité humaine – qui nous amène à désigner notre époque comme une nouvelle ère géologique : l'Anthropocène. Le présent chapitre soutient que nous sommes face à une série d'enjeux entièrement nouveaux qu'il est impossible d'aborder comme la simple continuation des préoccupations passées autour de l'environnement et de la durabilité. Cette nouvelle réalité nous appelle à redéfinir la voie du développement humain ; et le meilleur moyen d'y parvenir est de présenter les faits et de poser les termes du débat qui entourent le concept d'Anthropocène.

Les changements en cours reflètent des pressions anthropiques d'une portée planétaire (et pas seulement locale), qui ont été déclenchées avec une rapidité sans précédent et à une échelle qui dépasse la capacité de régénération de la biosphère¹. « Utiliser des projections lisses pour le changement climatique risque de bercer la société d'un faux sentiment de sécurité. La synthèse de nos connaissances actuelles suggère qu'un ensemble de points de bascule pourraient être atteints au cours de ce siècle [...] »². Plus les sociétés percevront les implications de ces changements, plus elles seront conscientes collectivement que l'avenir du système terrestre est entre nos mains. Cette prise de conscience correspond à une phase inédite³, où la trajectoire de la planète est clairement influencée

par la capacité d'agir des humains et ne peut donc pas être prédite par des processus biogéophysiques⁴. De plus, les enjeux écologiques sont souvent dépeints comme un problème d'avenir ; or les processus qui nécessitent une transformation sont des problèmes d'aujourd'hui⁵. Ce chapitre réunit donc un ensemble de preuves attestant que les répercussions de l'Anthropocène affectent déjà les perspectives de développement humain à court et long terme – générant des inégalités et des déséquilibres sociaux.

Ces éléments de preuve peuvent alimenter des discussions raisonnées sur les défis et les possibilités en échangeant avec d'autres personnes que les chercheurs et responsables politiques chargés des questions environnementales. Sen en est convaincu, « [i]l y a eu un manquement grave dans la communication des résultats des analyses scientifiques et dans l'implication du grand public dans un raisonnement éthique informé »⁶. L'inaction face à ces preuves est sans aucun doute favorisée par certains intérêts particuliers qui, craignant de perdre dans ce dialogue et ce débat public, tendent à mal représenter les processus de délibération scientifique, d'une manière qui affaiblit la validité des résultats⁷. Cela appauvrit le débat sur les moyens possibles de relever les défis de l'Anthropocène⁸ et peut conduire à une focalisation sur un ensemble restreint de questions très médiatisées, ainsi qu'à la relégation au second plan des déterminants plus larges et bien plus conséquents de ces défis⁹.

Les sociétés d'aujourd'hui ont plus que jamais la capacité d'agir sur la base de ces preuves et de faire des choix qui nous éloignent d'une voie potentiellement catastrophique.

Les sociétés d'aujourd'hui ont plus que jamais la capacité d'agir sur la base de ces preuves et de faire des choix qui nous éloignent d'une voie potentiellement catastrophique. Elinor Ostrom estime qu'il nous faut pour cela dépasser l'idée de panacée¹⁰, car « la configuration de nouveaux espaces peut nécessiter la transformation des normes sociales, des comportements, de la gouvernance et de la gestion »¹¹. Or ce n'est qu'en comprenant la complexité des interactions entre les sociétés et les écosystèmes que nous pourrions rendre compte des changements sans précédent de l'Anthropocène.

Entrer dans l'Anthropocène

« [L]e monde est un système complexe et non linéaire, dans lequel les éléments vivants et non vivants sont étroitement couplés [... avec] des points de basculement importants. »¹²

Timothy M. Lenton

L'échelle des temps géologiques raconte l'histoire de la planète à travers le temps (figure 2.1). Elle inscrit différentes périodes de l'histoire de la Terre dans des intervalles de temps qui se comptent en milliers ou en millions d'années et qui se distinguent par diverses caractéristiques comme le climat, l'apparition de la vie et les étapes de son évolution¹³. Les scientifiques du système terrestre ont introduit le terme Anthropocène au début du XXI^e siècle (voir le coup de projecteur 2.1). Ils ont confronté une série d'observations des changements récemment survenus sur la planète, qui contrastent avec les données paléoenvironnementales de l'Holocène (dont on estime qu'elle a commencé il y a environ 11 700 ans), et ont indiqué que la planète fonctionnait dans un état qualifié de « non-analogue », c'est-à-dire sans précédent dans son histoire¹⁴.

L'Anthropocène n'est pas encore officiellement reconnu comme une nouvelle ère géologique, mais plusieurs géologues et scientifiques du système

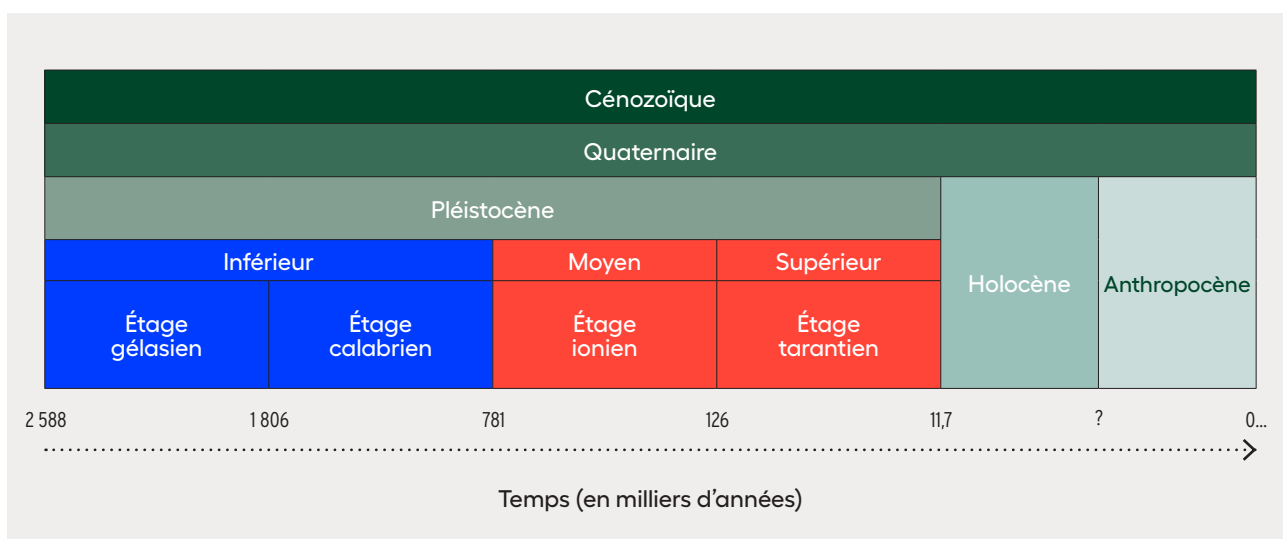
terrestre proposent de dater son début au milieu du XX^e siècle¹⁵, invoquant l'augmentation des nouvelles matières de source anthropique pour étayer leur proposition¹⁶. Ce début correspondrait à la Grande Accélération des pressions humaines exercées sur la planète qui sont susceptibles de laisser une empreinte géologique (figure 2.2).

L'Anthropocène n'est pas encore officiellement reconnu comme une nouvelle ère géologique, mais plusieurs géologues et scientifiques du système terrestre proposent de dater son début au milieu du XX^e siècle.

Bien que le terme Anthropocène reste contesté et sujet à de multiples interprétations, « la notion clé que ce terme tente d'illustrer, c'est que l'activité humaine a une présence dominante sur de nombreux aspects du monde naturel et du fonctionnement du système terrestre, et que cela a des conséquences sur la manière dont nous voyons et interagissons avec le monde naturel – et dont nous percevons notre place en son sein »¹⁷. Cette description reflète l'utilisation de ce terme dans le présent Rapport.

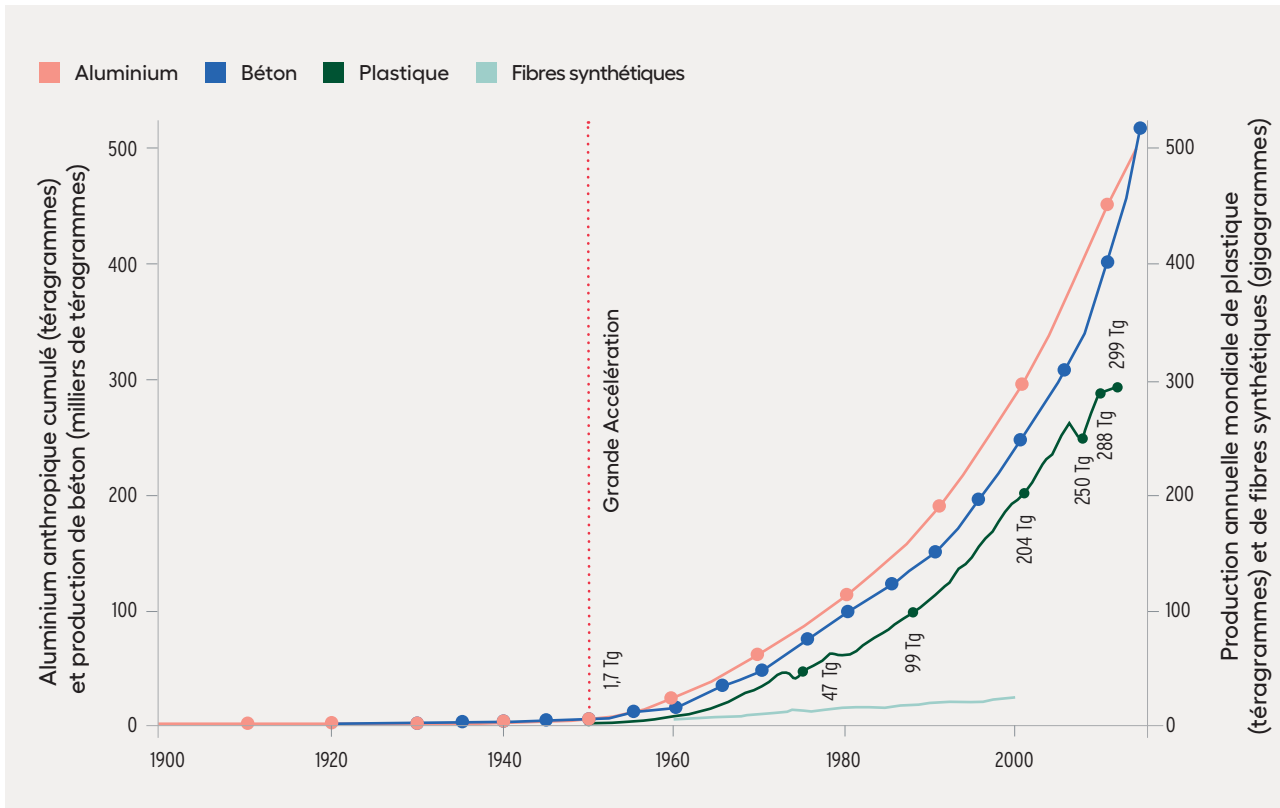
S'appuyant sur des preuves et des analyses interdisciplinaires, la science du système terrestre, la géologie et l'écologie abordent l'Anthropocène sous des angles distincts (tableau 2.1). Chaque

Figure 2.1 Comment insérer l'Anthropocène dans l'échelle des temps géologiques correspondant à la période quaternaire ?



Source : Malhi (2017).

Figure 2.2 La datation du début de l'Anthropocène au milieu du XX^e siècle correspondrait à la Grande Accélération des pressions exercées sur la planète par des activités humaines susceptibles de laisser une empreinte géologique



Source : Waters et al. (2016).

Tableau 2.1 Perspectives des sciences naturelles sur l'Anthropocène

Domaine	Champ d'étude	Éléments de preuve	Approches et paramètres de mesure
Science du système terrestre	Fonctions planétaires	Sortie des limites de variabilité de l'Holocène → Changement climatique → Perturbation des cycles biogéochimiques (notamment de l'azote et du phosphore) → Acidification des océans → Changement d'utilisation des terres → Perte de biodiversité	→ Points de basculement et éléments de basculement du système terrestre → Limites planétaires
Géologie	Histoire de la Terre	Identification d'un changement contemporain significatif et détectable sur l'échelle de temps de l'histoire de la Terre → Abondance de nouvelles matières d'origine purement humaine (aluminium, béton, plastique) → Présence de radionucléides liée aux essais d'armes nucléaires dans l'atmosphère	
Écologie	Biosphère	Modification de la diversité, de la répartition et de l'abondance de la vie sur Terre, et de ses interactions → Conversion des écosystèmes en anthromes agricoles ou urbains → Augmentation du taux d'extinction des espèces → Perte d'habitat, surexploitation → Espèces envahissantes, harmonisation de la flore et de la faune au niveau mondial	→ Comptabilité des réserves biophysiques (comme le calcul de l'empreinte écologique) → Appropriation humaine de la production primaire nette → Taux d'extinction des espèces → Services écosystémiques, contributions de la nature à la vie humaine

Source : Bureau du Rapport sur le développement humain, à partir de Malhi (2017) et d'autres sources citées dans le texte.

discipline apporte un éclairage différent, démontrant tout l'intérêt de recourir à diverses perspectives et approches pour révéler toute la complexité et la portée du concept¹⁸.

Tirer des enseignements de la science du système terrestre : du nouveau sous le soleil

Les sociétés humaines ont toujours été étroitement liées à l'environnement local et la plupart des mécanismes qui fonctionnent à cette échelle sont bien maîtrisés¹⁹. Ces liens se sont peu à peu distendus et sont devenus plus indirects avec la modernisation et l'urbanisation des sociétés, et le glissement de leur dépendance à l'égard des écosystèmes locaux vers des écosystèmes plus éloignés en ce qui concerne la nourriture, l'eau et l'énergie (chapitre 3)²⁰. Mais l'idée que l'être humain est désormais une force dominante dans la modification des processus du système terrestre, avec des effets probablement néfastes sur le développement humain, est tout à fait novatrice et vient bousculer les discussions de longue date sur les interactions entre l'être humain et la nature. Un des fondements de la science du système terrestre est que la vie et les systèmes géophysiques interagissent quasiment depuis l'apparition de la vie sur Terre²¹, et que ces interactions se trouvent aujourd'hui amplifiées par le rôle dominant des activités humaines.

Une caractéristique importante du système climatique de l'Holocène est ce lien étroit entre la toile de vie sur la planète et l'atmosphère qui régule le cycle du carbone.

Au cours des 2,6 millions d'années passées, la planète a connu de très fortes variations de température, alternant des périodes plus chaudes et plus froides. Pendant l'Holocène, toutefois, les températures se sont réchauffées et stabilisées. Le système climatique est lui aussi devenu plus stable, malgré une importante variabilité hydrologique qui a eu des conséquences radicales à l'échelle régionale. Le Sahara, notamment, n'a pas toujours été le désert aride que l'on connaît aujourd'hui et l'Amazonie a subi de graves sécheresses plus tôt dans l'Holocène²². En fait, une caractéristique importante du système

climatique de l'Holocène est ce lien étroit entre la toile de vie sur la planète et l'atmosphère qui régule le cycle du carbone. Par exemple, un cinquième environ des précipitations annuelles moyennes qui tombent sur le sol obéissent aux cycles de l'eau régulés par les plantes, et beaucoup d'endroits reçoivent aujourd'hui la moitié des précipitations qu'ils recevaient auparavant de ce type de cycle²³.

L'un des objectifs prioritaires de la communauté scientifique du système terrestre est de comprendre les paramètres selon lesquels les perturbations des processus planétaires provoquent des changements qui pourraient pousser certains de ces processus, voire la planète toute entière, en dehors des limites de variabilité qui ont caractérisé l'Holocène. Elle s'appuie pour cela, entre autres, sur l'analyse du changement climatique, des modifications des cycles biogéochimiques et de l'acidification des océans. Les approches analytiques qui remontent du terrain comprennent l'identification des points de basculement – ces seuils critiques à partir desquels la moindre pression supplémentaire d'origine humaine peut faire basculer un système dans un état entièrement nouveau. Un point de basculement pour l'ensemble du système terrestre semble difficile à établir et pourrait d'ailleurs ne pas exister²⁴. Cependant, plusieurs analyses des grandes composantes du système terrestre laissent apparaître des éléments de basculement pour certaines parties du système terrestre – par exemple, la calotte glaciaire du Groenland ou les biomes forestiers comme l'Amazonie et les forêts boréales²⁵. L'identification des points de basculement suscite un certain espoir. S'il convient d'éviter ou d'inverser les points de basculement dangereux et néfastes, cette dynamique peut permettre de générer d'importantes répercussions à partir de petites interventions (comme dans l'île d'Apo aux Philippines, où un petit programme de conservation a abouti à une restauration majeure de la vie marine)²⁶.

L'approche des limites planétaires est un cadre important pour résumer la manière dont les changements dans le système terrestre et la biosphère sous-tendent la prospérité humaine de manière fondamentale. En 2009, Johan Rockström et ses collègues ont précisé ce qu'ils entendaient par un espace opérationnel sûr pour l'humanité²⁷. Cet espace est défini par plusieurs limites du système terrestre

qui, si elles sont transgressées, peuvent compromettre les conditions de vie sur notre planète. Cette notion, affinée au fil des ans, reste l'un des cadres les plus influents des enjeux de l'Anthropocène (encadré 2.1). Bien que ce cadre ait été conçu expressément pour le niveau mondial, des tentatives ont été faites pour l'appliquer à des échelles inférieures²⁸ – une démarche qui n'est ni encouragée ni soutenue par ses premiers adeptes²⁹. Pourtant, l'humanité n'a pas modifié le système terrestre de façon homogène, comme en témoignent le dépassement des seuils limites du phosphore et de l'azote (essentiellement du fait de l'utilisation d'engrais en agriculture) en certains endroits du monde et leur maintien bien en deçà des niveaux inquiétants dans beaucoup d'autres³⁰.

Comprendre la mutation géologique et écologique

Pour définir l'Anthropocène comme une nouvelle ère géologique, les géologues doivent identifier un changement contemporain induit par l'être humain qui soit significatif et détectable sur les échelles de temps de l'histoire de la Terre³¹. L'exploitation minière, les décharges, la construction et l'urbanisation ont donné lieu à un accroissement considérable de nouvelles matières qui n'existent pas dans le monde naturel sous forme de roches (au sens géologique du terme, c'est-à-dire ayant un potentiel de conservation à long terme)³². L'aluminium élémentaire pur est l'une de ces nouvelles matières, sachant que jusqu'à 98 % de l'aluminium présent sur Terre a été produit après 1950. On peut aussi citer le plastique, dont la production annuelle actuelle est égale à la biomasse humaine mondiale³³. Les perturbations des cycles biogéochimiques mondiaux du carbone et de l'azote laissent également des traces détectables dans les carottes de glace, qui reflètent l'augmentation rapide des concentrations de dioxyde de carbone et de méthane. Les retombées radioactives des essais atmosphériques d'armes nucléaires, réalisés au milieu du XX^e siècle, ont laissé une signature géologique unique et disséminée à l'échelle du globe.

Les géologues étudient également les modifications de la flore et de la faune, qu'il s'agisse d'extinctions ou de mélanges d'espèces sur des continents et des îles auparavant isolés. Le découpage

des périodes de l'échelle des temps géologiques est souvent associé à des changements brusques dans les empreintes fossiles. Par leur ampleur et leur échelle, les changements apportés par les humains à la vie sur Terre – bien que moins précis que les radionucléides – pourraient bien être les marqueurs de l'Anthropocène les plus durables et les plus évidents à long terme.

Alors que la science du système terrestre met l'accent sur le rôle de la biosphère dans les fonctions planétaires et que les géologues sont en quête de marqueurs, les écologistes et les scientifiques de la durabilité apportent un nouvel éclairage sur les pressions exercées par l'être humain en étudiant d'autres changements fondamentaux de la diversité de la vie sur la planète. La biosphère de l'Anthropocène correspond à une troisième étape, fondamentalement nouvelle, de l'évolution de la vie sur Terre³⁴. La première étape – il y a environ 3,5 milliards d'années à 650 millions d'années – était dominée par de simples organismes microbiens unicellulaires. La deuxième étape a vu apparaître une vie multicellulaire complexe, qui s'est étendue et diversifiée après l'explosion cambrienne il y a 540 millions d'années. Quatre caractéristiques font de la biosphère de l'Anthropocène un élément unique et totalement nouveau :

- L'homogénéisation de la faune et de la flore par le transfert accidentel ou délibéré d'espèces à travers le globe.
- La suprématie d'une espèce (l'être humain) qui consomme 25 à 40 % de la production primaire nette des terres (c'est-à-dire la biomasse et l'énergie rendues disponibles par les plantes pour toute vie sur Terre)³⁵.
- L'intervention de l'être humain sur l'évolution des plantes et des animaux, qui marginalise les biomes naturels – une influence sans précédent depuis 2,4 milliards d'années³⁶.
- L'impact croissant des nouvelles technologies à mesure que la biosphère interagit avec la technosphère³⁷.

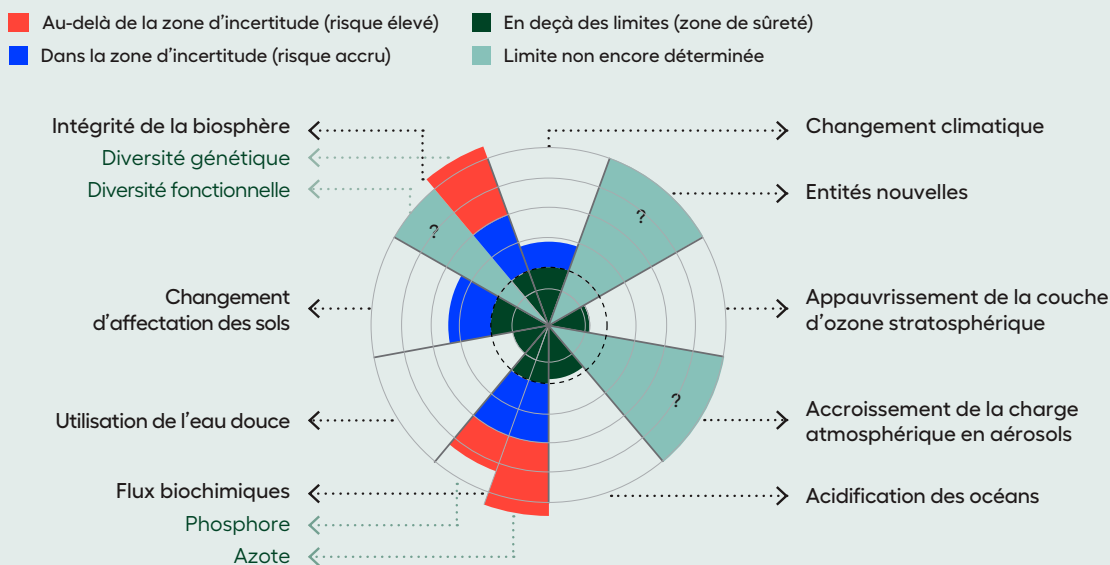
Dans la biosphère de l'Anthropocène, les humains et le bétail élevés pour la consommation humaine dépassent tous les vertébrés réunis (à l'exception des poissons) : la masse des humains est d'un ordre de grandeur supérieur à celle de tous les mammifères sauvages, tandis que la biomasse des oiseaux domestiqués (dominée par le poulet) est environ

Encadré 2.1 Le cadre des limites planétaires

Les limites du système terrestre délimitent un espace opérationnel sûr pour l'humanité (voir la figure). Elles quantifient les changements environnementaux causés par l'être humain qui risquent de déstabiliser la dynamique du système terrestre à long terme. Le cadre propose neuf limites propices au développement humain – les limites de ce que le système terrestre peut supporter tout en préservant les fonctions vitales de l'Holocène.

Le changement climatique et la perte d'intégrité de la biodiversité sont étroitement liés, et les activités humaines les poussent actuellement vers une zone à haut risque. Si l'humanité dépasse trop, ou trop longtemps, les limites planétaires, elle pourrait perturber les systèmes de perpétuation de la vie sur la planète, avec des risques importants pour la vie humaine telle que nous la connaissons.

Neuf limites planétaires



Note : la zone en pointillés représente l'espace opérationnel sûr. Plus les perturbations causées par l'être humain sont importantes, plus le risque est grand de voir des changements brusques, irréversibles et à grande échelle du système terrestre.

Source : Rockström *et al.* (2009b) ; Steffen *et al.* (2015).

Depuis sa création en 2009, le cadre des limites planétaires fait l'objet d'une attention et de critiques considérables. Certaines de ces critiques rejoignent des débats plus anciens sur les limites de la croissance, mais comme le soutiennent Rockström et ses collègues, les limites de la croissance ne tiennent compte ni de l'importance des écosystèmes ni de la possibilité de changements brusques et non linéaires du système terrestre¹. D'autres critiques portent sur la difficulté de définir les limites mondiales et la dynamique non linéaire des phénomènes du système terrestre à l'aide de facteurs locaux et multi-échelles aussi complexes que l'eau douce, la perte de biodiversité et le changement d'utilisation des terres².

Les incertitudes biophysiques et sociales irréductibles associées aux limites et aux seuils mondiaux posent également la question de savoir si un tel cadrage peut réellement motiver une action politique efficace³. D'aucuns estiment que l'accent mis sur les seuils peut conduire au fatalisme, à des précautions inutiles et même à des incitations perverses qui pourraient contribuer à leur transgression. Les médias et les débats politiques internationaux sur les limites planétaires, qui se sont tenus en amont et pendant la Conférence des Nations Unies sur le développement durable en juin 2012 (Rio+20), illustrent parfaitement l'interaction entre l'incertitude scientifique sur les processus du système terrestre, les différences de valeurs et les conflits politiques⁴.

Les connaissances sur les différents aspects de cet espace opérationnel sûr se sont rapidement développées au cours de la dernière décennie, tout comme leur utilisation dans l'élaboration des politiques et la conduite des affaires. Certaines

de ces avancées scientifiques s'intéressent à des limites en particulier (notamment l'eau douce, la biodiversité et les nutriments) et à leurs interactions mutuelles⁵.

Notes

1. Rockström *et al.* (2009b). 2. Bass (2009) ; Blomqvist *et al.* (2013) ; Molden (2009) ; Rockström *et al.* (2018). 3. Biermann (2012) ; Biermann et Kim (2020) ; Galaz (2014) ; Galaz *et al.* (2012) ; Lewis (2012). 4. Galaz (2014). 5. Gerten *et al.* (2013) ; Kahiluoto *et al.* (2015) ; Lade *et al.* (2020) ; Mace *et al.* (2014) ; Nash *et al.* (2017).
Source : Galaz, Colliste et Moore (2020).

trois fois celle de tous les oiseaux sauvages³⁸. On estime que les taux d'extinction des espèces sont des centaines ou des milliers de fois plus élevés que les taux naturels, c'est-à-dire les taux auxquels on pourrait s'attendre sans intervention humaine (figure 2.3)³⁹. Certains affirment que nous sommes en train de vivre la sixième extinction de masse de l'histoire de la planète⁴⁰. Au cours des 450 millions d'années passées, la Terre a connu cinq extinctions de masse qui ont fait disparaître 70 à 95 % de toutes les espèces. Il lui a fallu à chaque fois plusieurs millions d'années pour retrouver le niveau de diversité qui existait avant l'extinction. Ces cinq extinctions de masse étaient toutes dues à des causes naturelles, mais le fait que les humains soient peut-être à l'origine d'une sixième crise soulève de profondes questions éthiques. Par ailleurs, à chaque fois qu'une espèce disparaît (une perte définitive), la capacité de

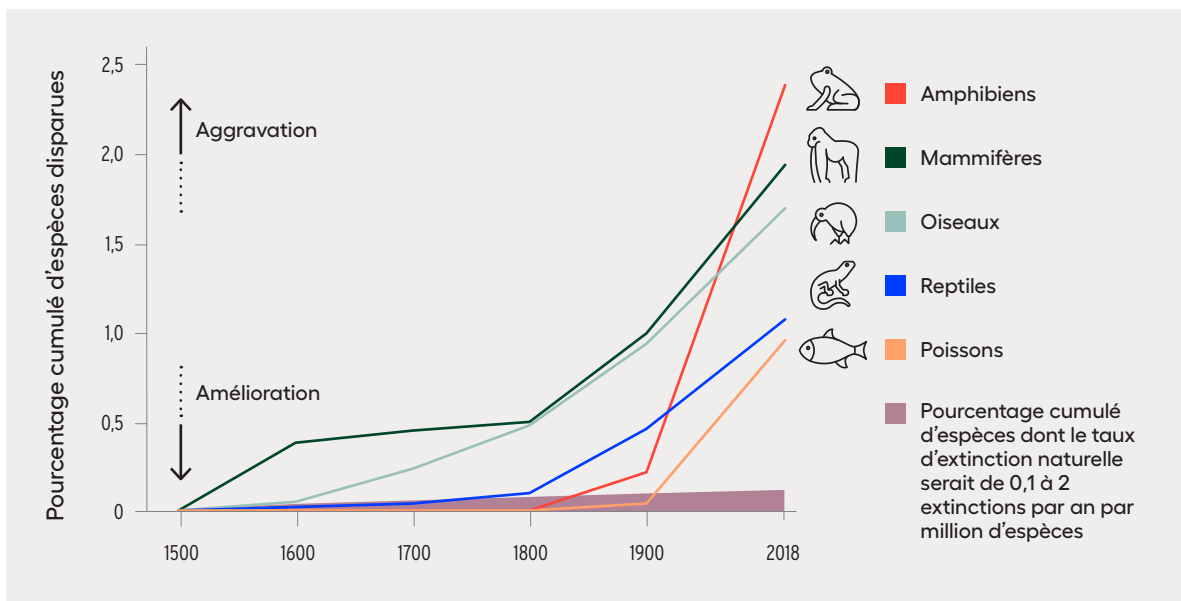
la nature à fournir certaines des contributions dont nous dépendons se trouve également érodée⁴¹.

Près des trois quarts de la biosphère ont été transformés en biomes anthropiques – ou anthromes⁴². Les sociétés humaines ont évolué pour façonner l'écologie de notre planète, avec un impact qui reflète celui du climat. Elles redéfinissent la trajectoire évolutive de la biosphère qui se poursuivra, en laissant une empreinte, pendant des centaines de millions d'années⁴³.

La place de l'humain dans l'Anthropocène

L'Anthropocène ne se résume pas à une accumulation de preuves physiques de l'impact sans précédent de l'activité humaine sur la Terre. Ces preuves sont incontestées et il est primordial de prendre conscience de l'ampleur et de la vitesse à laquelle

Figure 2.3 D'après les estimations, les taux d'extinction des espèces sont des centaines voire des milliers de fois plus élevés que les taux naturels



Note : extinctions depuis 1500 pour les groupes de vertébrés Dans le cas des reptiles et des poissons, les taux n'ont pas été évalués pour toutes les espèces. Voir aussi Ceballos *et al.* (2015).

Source : Díaz *et al.* (2019b).

les humains modifient la planète. L'Anthropocène présente une convergence jamais observée des échelles de temps de la vie humaine avec celles des processus historiques, évolutifs et géologiques (coup de projecteur 2.2)⁴⁴. Cette idée s'est par ailleurs invitée au cœur du débat sur l'évolution des interactions entre les sociétés et la nature et sur la manière dont cette évolution détermine ce que nous sommes aujourd'hui – et peut nous aider à imaginer l'avenir⁴⁵.

Au même titre que les preuves physiques, cette dimension supplémentaire de l'Anthropocène est essentielle pour écrire une nouvelle page du développement humain. Elle resitue les interactions des humains avec la nature dans des contextes historiques, sociaux et économiques, en s'appuyant sur l'éclairage des sciences naturelles⁴⁶. Cela se reflète dans de nouveaux domaines comme la recherche sur le climat et l'économie⁴⁷ et dans le regain d'intérêt manifesté pour l'histoire environnementale⁴⁸.

Certes, l'analyse historique met en perspective le moment actuel de l'Anthropocène⁴⁹, mais elle montre aussi combien l'histoire humaine est influencée par les événements du monde naturel. Selon l'historienne Kristina Sessa, « [l']idée que les objets, les animaux et d'autres entités non humaines (les volcans, les chênes et les radiations solaires, par exemple) influent sur le développement des affaires humaines – c'est-à-dire qu'ils possèdent une forme de capacité d'agir – a amené les chercheurs à revoir certaines de leurs hypothèses de base sur le gouvernement, le pouvoir et la culture »⁵⁰.

Les sociétés humaines ont évolué pour façonner l'écologie de notre planète, avec un impact qui reflète celui du climat. Elles redéfinissent la trajectoire évolutive de la biosphère qui se poursuivra, en laissant une empreinte, pendant des centaines de millions d'années.

Toutefois, les interactions entre les humains et la nature ont changé au fil du temps – et même de façon spectaculaire pendant certaines grandes transitions (chapitre 1). De fait, les interactions vont aussi dans l'autre sens. La description de l'impact des activités humaines sur la biosphère peut laisser entendre que la conversion à grande échelle des terres sauvages pour l'usage humain est récente, or la dernière transformation de la Terre est un processus qui se

poursuit dans le temps⁵¹. Par exemple, des données récentes suggèrent que, plus qu'une expansion géographique des anthromes sur les terres sauvages inhabitées, l'impact de l'être humain sur la biosphère peut être décrit comme une utilisation de plus en plus intensive des terres avec des traces humaines de plus en plus perceptibles⁵². Même si certaines de ces données restent contestées⁵³, elles ont conduit à l'hypothèse que ces premiers changements d'utilisation des terres, qui ont commencé à petite échelle il y a des milliers d'années avant de s'étendre progressivement à l'ensemble de la planète, ont entraîné une augmentation notable des émissions de gaz à effet de serre et des températures, comparable ou supérieure à celle de l'époque industrielle⁵⁴ – et que le terme Anthropocène devrait être réservé à un usage informel.

Cette perspective historique est également importante pour éviter que l'impact de l'activité humaine sur la nature ne soit considéré comme une cause directe de la modernité, de l'industrialisation ou du capitalisme, mais plutôt comme quelque chose de plus profondément ancré dans notre évolution et dans nos interactions avec le monde naturel. Les processus sociaux, culturels et économiques ont amélioré la productivité de l'environnement en transformant les écosystèmes pour répondre aux besoins et aux désirs des êtres humains⁵⁵. Bien que l'ampleur de ces transformations soit sans précédent, car couvrant la planète entière, les mécanismes sociaux et économiques sous-jacents restent pertinents⁵⁶.

Par exemple, la spécialisation et les échanges économiques qui sont apparus dès le début de l'histoire de l'humanité ont permis de satisfaire la plupart des besoins de subsistance avec peu d'interaction directe avec les écosystèmes, dans des processus qui ont fini par évoluer vers les chaînes d'approvisionnement mondiales actuelles. Cela a des conséquences à la fois sur la surexploitation des ressources naturelles et sur les violations des droits humains (chapitre 3), mais le point à retenir, c'est la nature socioéconomique des processus sous-jacents. La vision romantique d'un retour à une forme d'équilibre avec la nature ou la perception d'une évolution de la population humaine tributaire de limites environnementales fixes – ce que fait l'écologie pour les autres espèces – ne tiennent

pas compte du fait que les pressions humaines sur l'environnement sont définies par des processus socioculturels⁵⁷.

Dès lors, beaucoup soutiennent qu'au lieu de considérer l'Anthropocène comme une période géologique datée avec précision, il serait préférable de l'appréhender comme un processus – une sorte de continuum Holocène/Anthropocène – pour bien comprendre la longue transition (en cours) de la relation dialectique entre les systèmes culturels, politiques et économiques et le monde naturel⁵⁸. D'autres rejettent complètement cette idée, critiquant un discours qui regroupe l'humanité dans son ensemble sans tenir compte ni des inégalités existantes ni des asymétries historiques en matière de pouvoir et de surexploitation des ressources⁵⁹. Une critique courante est que la notion d'Anthropocène, en particulier ses aspects plus scientifiques tels que les limites planétaires, ne s'attaque pas au cœur du problème, c'est-à-dire aux modes de production capitalistes et aux héritages historiques de la colonisation⁶⁰. Notons toutefois qu'Edward Barbier démontre de façon documentée que le bilan environnemental des économies planifiées et collectivisées au niveau central n'est pas meilleur que celui des économies capitalistes⁶¹.

Certaines de ces différences de points de vue reflètent les différences entre les sciences sociales et humaines, d'une part, et les sciences naturelles, d'autre part⁶². Les sciences humaines appréhendent la société et l'économie comme des systèmes complexes, la nature étant au mieux un cadre contextuel ou un élément distinct des sociétés sur le plan analytique, même s'ils sont physiquement interdépendants (encadré 2.2). Les sciences naturelles adoptent quant à elles le point de vue inverse : les systèmes naturels sont interdépendants et complexes et la capacité d'agir des humains est globalement décrite comme causant des effets ou des perturbations généralisés⁶³. Certains s'opposent à la conceptualisation de l'Anthropocène en tant que processus, car ils estiment que la puissance du concept implique une rupture avec le passé. Selon eux, l'état du monde contemporain exige de toute urgence des changements fondamentaux au risque de conséquences catastrophiques pour la nature⁶⁴.

Que garder de tout cela ? Tout simplement l'idée que l'Anthropocène est un concept novateur à deux

égards. Premièrement, « l'Anthropocène est un résumé du concept selon lequel l'activité humaine moderne occupe une place importante dans les processus planétaires, et donc que les décisions sociales, économiques et politiques des humains se trouvent empêtrées dans un réseau de rétroactions planétaires. Cet enchevêtrement planétaire global est un fait nouveau dans l'histoire de l'humanité et de la Terre »⁶⁵. Deuxièmement, l'Anthropocène est un catalyseur de la pensée systémique sur l'interdépendance de l'être humain et de la nature, dont le système terrestre. Ce concept s'appuie sur une diversité de disciplines, dépassant les visions linéaires et simplifiées du progrès, et nous invite à étudier d'autres options que le seul choix entre une catastrophe imminente ou le découplage simple de l'activité économique et des pressions planétaires.

L'Anthropocène est un catalyseur de la pensée systémique sur l'interdépendance de l'être humain et de la nature, dont le système terrestre.

Cette vision de la relation entre l'être humain et la nature a notamment donné lieu à la récente redéfinition de l'approche conceptuelle des écosystèmes en tant que fournisseurs de services⁶⁶, qui reconnaît les contributions de la nature à la vie humaine⁶⁷. Cette redéfinition présente par ailleurs les moteurs anthropiques des changements de la nature comme étant intégrés dans les institutions et les systèmes de gouvernance. Elle reconnaît la valeur intrinsèque de la préservation de la nature.

La suite du présent chapitre fait ressortir avec encore plus d'acuité « la place de l'humain dans l'Anthropocène », en soulignant comment la mutation dangereuse de la planète affecte déjà la réalité quotidienne de ses habitants. Elle décrit comment différents groupes sociaux et contextes géographiques sont touchés et le seront probablement à l'avenir. Certaines de ces différences s'observent d'un pays à l'autre, mais la plupart s'appliquent à des groupes établis sur le même territoire national. Elles sont souvent marquées par une combinaison de plusieurs caractéristiques qui aggravent les inégalités et les écarts en matière d'autonomisation.

Les risques de l'Anthropocène et le développement humain

L'Anthropocène génère d'énormes incertitudes pour les individus et les sociétés. Les similitudes avec les époques précédentes nous donnent des éléments d'information sur ce qui s'annonce⁶⁸. Toutefois, contrairement aux autres périodes géologiques, le facteur humain – celui qui nous a conduits jusqu'ici – continuera d'être déterminant.

Ainsi, les risques ne sont pas seulement plus grands, ils sont aussi différents. La notion de risques auxquels sont confrontées les populations évolue, car elle reflète une nouvelle interdépendance complexe

des changements planétaires et des déséquilibres sociaux. Certains scientifiques ont proposé la notion de « risque anthropocène » pour désigner les nouveaux facteurs en jeu⁶⁹ : un nouveau référentiel d'aléas (ensemble d'événements potentiels), des schémas d'exposition plus complexes résultant des interactions entre les systèmes sociaux et planétaires en différents endroits de la Terre (télécouplage ; voir chapitre 6) et de nouvelles façons de prévoir et de percevoir les événements et leurs probabilités, malgré des connaissances limitées.

Pourtant, dans ce contexte d'incertitude, de nouvelles tendances se dessinent. Tout d'abord, l'Anthropocène commence à avoir de profondes

Encadré 2.2 La complexité des systèmes sociaux et naturels

Le monde a toujours été complexe, mais ces dernières décennies, nos connaissances, nos outils et notre pensée ont évolué pour reconnaître expressément cette complexité. Le monde des sciences naturelles – et plus récemment celui des sciences sociales – a réalisé que des schémas qui semblent aléatoires à première vue peuvent dissimuler une structure complexe, donnant lieu à des variations brusques et inattendues et à des changements en cascade qui ne sont pas aisément reconnaissables ni totalement prévisibles, et ne sont pas sans poser des problèmes de gouvernance¹.

Les systèmes complexes (adaptatifs) peuvent se définir comme étant « constitués de multiples entités en interaction et dont on ne peut prévoir le comportement ou les propriétés globales »². Les interactions de ces entités (également appelées agents) – des personnes, des animaux, des pays ou des molécules – aboutissent souvent à des résultats qui ne sont pas directement prévisibles à partir des intentions ou des actions d'un seul agent. Ces résultats sont connus sous le nom de propriétés émergentes du système complexe.

Le concept d'« émergence » a été inventé en 1875 par G. H. Lewes, un psychologue et philosophe britannique, pour décrire les phénomènes qui ne peuvent être déduits ou prédits en étudiant leurs composantes sous-jacentes. En d'autres termes, le tout est plus que la somme de ses parties³. Dans cette vision du monde, un ordre et des modèles structurés peuvent surgir sans qu'il y ait de conception consciente ou de concepteur particulier⁴.

Les sciences sociales, notamment l'économie, n'ont pas toujours appréhendé le monde sous l'angle de la complexité, préférant souvent les modèles descendants basés sur l'équilibre aux modèles ascendants « à base d'agents », utilisés dans la recherche sur la complexité⁵. Cette lacune analytique a été mise en évidence au lendemain de la crise financière internationale, car les économistes et les décideurs politiques avaient basé leurs modèles sur les tendances passées, partant de l'hypothèse que l'économie évolue de façon linéaire⁶.

Or, en réalité, même les modèles des sciences de la Terre qui incluent la dynamique environnementale de manière complexe représentent souvent le monde socioéconomique (humain) comme un simple processus d'optimisation macroéconomique⁷. Par conséquent, de nombreuses caractéristiques importantes de la complexité, comme les interactions et les rétroactions entre les systèmes humains et écologiques, les réseaux économiques et sociaux, et même la capacité humaine d'agir, sont laissées de côté⁸.

Cela s'explique en partie par le fait que le discours social dominant qui sous-tend ces modèles est le même que dans les modèles économiques standard que nous venons de décrire. Toutefois, dans les faits, la société humaine est reliée par de nombreux réseaux,

(à suivre)

Encadré 2.2 La complexité des systèmes sociaux et naturels (suite)

qui touchent non seulement au commerce et à l'information, mais aussi à la politique et aux infrastructures. Le comportement humain – façonné par des normes et des valeurs – provoque des changements dans le fonctionnement du système terrestre qui, à leur tour, entraînent des effets de rétroaction sur les normes, les valeurs et les comportements humains.

Si nous étudions séparément le monde naturel et le monde humain, en ignorant les boucles qui les séparent ou qui existent en leur sein, nous risquons de passer à côté de phénomènes émergents tels que les points de basculement critiques. Une façon d'enrichir notre compréhension de cette interaction entre l'être humain et la nature est de dépasser l'hypothèse selon laquelle la capacité humaine d'agir ne se préoccupe que de l'optimisation des coûts. Les objectifs et les résultats souhaités diffèrent selon les personnes et les groupes, et ces différences aboutissent souvent à des conflits. Le simple fait d'avoir beaucoup d'argent ne vous rend pas, vous ou vos voisins, nécessairement plus aisés. Une étude récente a révélé que les voisins des gagnants au loto étaient plus susceptibles de faire faillite, principalement parce qu'ils essaient d'imiter le train de vie opulent du gagnant et vont trop loin⁹.

De tels modèles sont particulièrement pertinents pour l'étude des systèmes socioécologiques qui relient le comportement humain et la dynamique environnementale. Une étude a appliqué la cartographie cognitive floue et la modélisation à base d'agents pour simuler des options politiques alternatives dans une communauté agricole exposée à une pénurie d'eau¹⁰. Une autre étude s'est intéressée aux facteurs qui affectent le comportement des personnes qui rechargent leurs véhicules électriques. Le modèle à base d'agents a analysé les mesures politiques, comme la recharge automatique intelligente, les incitations financières et les campagnes d'information. Le modèle donnait également un aperçu des facteurs psychologiques qui déterminent un comportement respectueux de l'environnement¹¹. Les modèles à base d'agents sont parfois combinés avec une analyse des réseaux sociaux – par exemple, une étude récente sur le partage d'information entre les gardes forestiers qui patrouillent dans les communautés de chasseurs¹².

La voie à suivre implique une représentation plus différenciée de la capacité d'agir sur le plan social, en approfondissant les réseaux sociaux et socioéconomiques et en tenant compte de la complexité des dynamiques coévolutives¹³. Les modèles peuvent inclure des phénomènes tels que la ségrégation, l'apprentissage social, les changements de valeurs et la dynamique de groupe¹⁴.

Notes

1. Galaz (2019). **2.** Wilensky et Rand (2015, p. 6). La traduction est nôtre. **3.** Wilensky et Rand (2015). **4.** Reynolds (1987) ; Stonedahl et Wilensky (2010). Un exemple classique de complexité dans le monde naturel est le schéma de vol de certaines nuées d'oiseaux. Une pensée linéaire simple amènerait les personnes qui voient des oies voler en V à conclure qu'il y a un oiseau leader (soit le plus grand, soit l'oiseau mère), et que tous les autres oiseaux le suivent. En fait, la réalité est à la fois plus simple et plus complexe. Tous les oiseaux de la nuée suivent simplement trois règles directionnelles de base (en conservant la même vitesse). Premièrement, chaque oiseau aligne sa direction de vol sur celle de ses voisins (alignement). Deuxièmement, chaque oiseau s'écarte lorsqu'il est trop proche des autres oiseaux pour éviter de les percuter (séparation). Et troisièmement, chaque oiseau se déplace vers la position de ses voisins (cohésion). En cas de conflit entre ces règles, la séparation l'emporte sur les deux autres, pour éviter les collisions. Un autre exemple concerne les interactions dynamiques de populations de proies (moutons) et de prédateurs (loups) (Dublin et Lotka, 1925 ; Volterra, 1926) entre elles et avec leur environnement (l'herbe que broutent les moutons ; Wilensky et Reisman, 2006). L'obtention d'un résultat durable ne dépend pas uniquement des moutons ou des loups, mais aussi de leurs interactions. Si les loups sont trop forts et mangent tous les moutons, ils finiront par mourir de faim. De même, si les moutons se multiplient trop vite, ils mangeront toute l'herbe (avant qu'elle n'ait pu se régénérer) et mourront. Un schéma similaire a été observé avec le lynx (prédateur) et le lièvre d'Amérique (proie) en Alaska (États-Unis) et au Canada, où la population de lynx augmente et diminue avec celle des lièvres (avec un décalage de 1 à 2 ans ; ministère de l'Intérieur américain, 2017). **5.** Arthur (1999) ; Crépin et Folke (2015). **6.** Farmer et Foley (2009). **7.** Ce que la science de la durabilité cherche à prendre en compte de manière plus systématique (Clark et Harley, 2020). **8.** Donges *et al.* (2017b). **9.** Agarwal, Mikhed et Scholnick (2016). **10.** Mehryar *et al.* (2020). **11.** Van Der Kam *et al.* (2019). **12.** Dobson *et al.* (2019). **13.** Donges *et al.* (2017a) ; Nyborg *et al.* (2016) ; Verburg *et al.* (2016). **14.** Auer *et al.* (2015) ; Schleussner *et al.* (2016).

répercussions sur le développement, perturbant les sociétés dans leur ensemble et menaçant de renverser le développement. Ensuite, ces tendances devraient s'intensifier tout au long du XXI^e siècle, même avec des mesures d'atténuation des changements climatiques modérées ou élevées.

Les pays en développement devraient absorber la plus grande partie des coûts humains, accentuant une dynamique déjà déstabilisante, comme nous le verrons au chapitre 3.

Une mutation planétaire et des chocs sur le développement humain sans précédent

Les chocs provoqués par les perturbations des systèmes de vie et le changement climatique affectent les personnes et les sociétés en mutation. La pandémie de COVID-19 a montré comment les répercussions des chocs à grande échelle émergeaient des systèmes écologiques, sous la pression des activités sociales⁷⁰. Ces chocs affectent les principales composantes du développement humain avec une ampleur, une synchronicité et une portée mondiale jamais observées. Les simulations de l'impact en temps réel de la pandémie suggèrent qu'en 2020, toutes les capacités incluses dans l'indice de développement humain ont été sévèrement touchées (figure 2.4)⁷¹.

Cependant, même avant la pandémie de COVID-19, le risque systémique était en hausse, souvent éclipsé par les progrès moyens réalisés en matière de développement économique et de réduction de la pauvreté. Des indices en témoignent sur plusieurs fronts⁷².

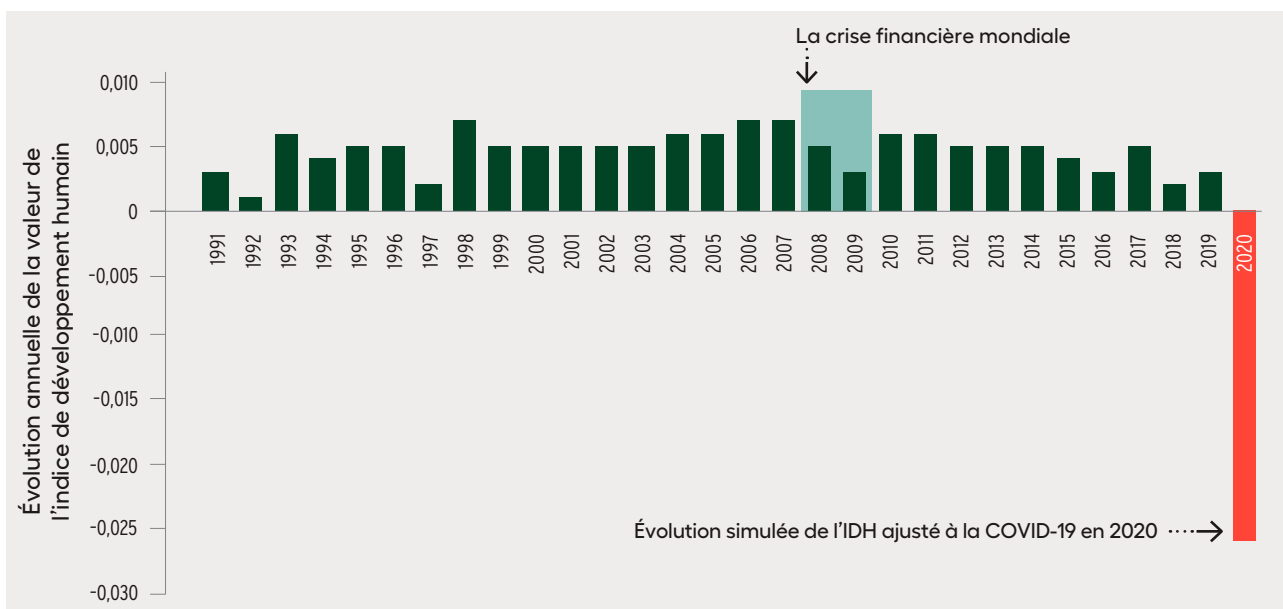
Le changement climatique affaiblit le progrès économique et accroît les inégalités

Il est prouvé que le changement climatique pèse déjà de façon systématique sur le développement économique. Dans la plupart des pays, le PIB par habitant est inférieur aujourd'hui à ce qu'il aurait été sans le changement climatique – en particulier dans les pays à faible revenu où, selon les estimations, cet écart représente 17 à 31 %. Dans l'ensemble, on estime que les inégalités de revenus entre les pays sont 25 % plus élevées du fait du changement climatique⁷³.

La faim augmente

En 2014, après avoir reculé pendant deux décennies, la faim dans le monde atteignait son niveau le plus bas avec 628 millions de personnes. Depuis, le nombre de personnes souffrant de la faim (personnes sous-alimentées) n'a cessé d'augmenter. En 2019, il s'élevait à 688 millions, soit une hausse de 60 millions en seulement cinq ans. Les estimations pour 2020 (en tenant compte de l'effet de la pandémie de COVID-19) oscillent entre 780 millions et 829 millions (figure 2.5). D'ici 2030, 900 millions de personnes pourraient être sous-alimentées. Cette tendance

Figure 2.4 Le choc inédit de la pandémie de COVID-19 sur le développement humain



Source : version mise à jour de la figure 3 dans PNUD (2020b).

touche une grande partie de la population mondiale : en 2019, 2 milliards de personnes étaient en situation d'insécurité alimentaire grave ou modérée, soit 367 millions de plus qu'en 2014.

Le point d'inflexion de la trajectoire des progrès en matière de sécurité alimentaire s'explique par de multiples facteurs : stagnation ou détérioration des conditions économiques, faibles positions dans les chaînes de valeur mondiales et fortes inégalités dans la distribution des revenus, des actifs et des ressources. Les chocs anthropiques semblent toutefois être le facteur le plus récent : « la fréquence croissante des phénomènes météorologiques extrêmes, l'altération de l'environnement et la propagation des parasites et des maladies qui y est associée depuis une quinzaine d'années sont des facteurs qui contribuent au cercle vicieux de la pauvreté et de la faim, en particulier lorsqu'ils sont exacerbés par des institutions fragiles, des conflits, la violence et le déplacement de populations »⁷⁴.

Les effets croissants des aléas naturels

Pendant la relative stabilité de l'Holocène, les humains ont appris à comprendre les forces de la nature. Dans une certaine mesure, le progrès du développement repose sur la dissociation du développement et des chocs émanant de la nature – ce

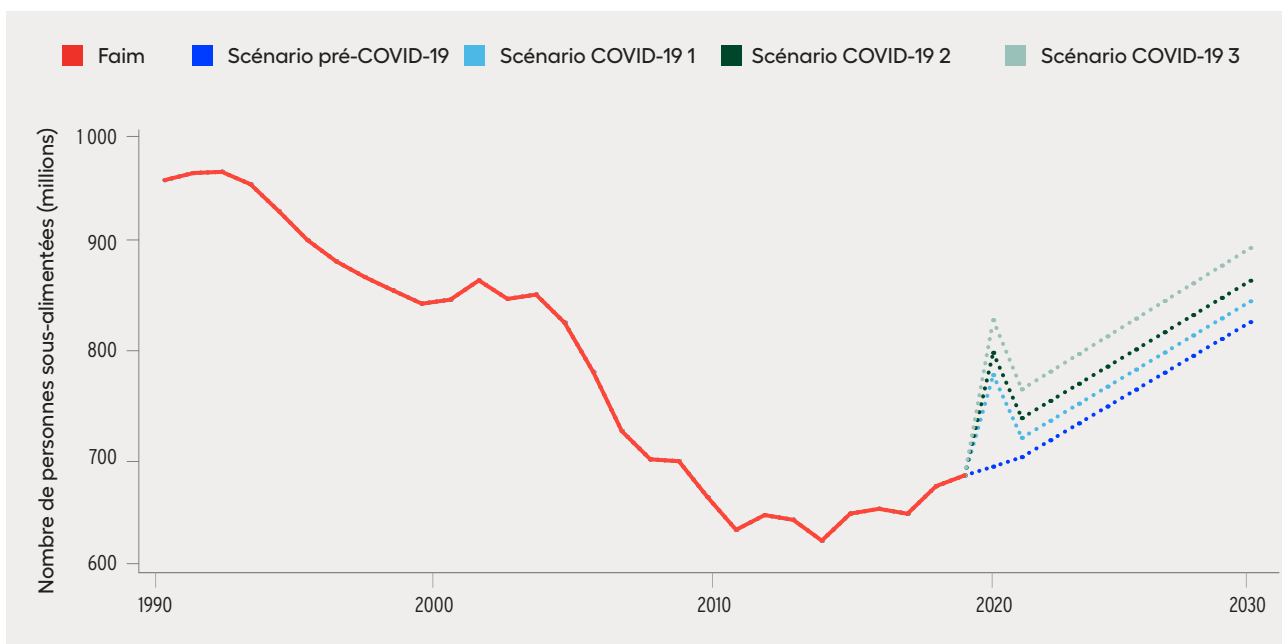
qui se reflète dans le déclin des populations frappées par des catastrophes naturelles au cours du XX^e siècle. Cette résilience face à des aléas naturels incertains mais récurrents a permis de réduire la vulnérabilité aux inégalités de développement humain⁷⁵. Mais cela est en train de changer dans l'Anthropocène.

Des rapports scientifiques récents suggèrent que les effets des aléas naturels se sont démultipliés depuis le début du nouveau millénaire⁷⁶. Les dommages enregistrés et le nombre de personnes touchées (y compris les décès, les blessés et les sans-abri) laissent apparaître un point d'inflexion (figure 2.6). Si l'essentiel de la hausse du coût économique concerne les pays développés (l'augmentation des dommages dans le premier quartile traduit des risques nouveaux et inhabituellement coûteux), l'essentiel de la hausse du coût humain (personnes touchées) frappe plutôt les pays en développement.

Des effets irréversibles, croissants et régressifs

Les effets du changement climatique sur le développement humain – mesurés en jours de températures extrêmes inférieures à 0 °C ou supérieures à 35 °C – s'annoncent hétérogènes, avec un fardeau plus lourd pour les pays en développement.

Figure 2.5 La faim est à la hausse



Source : adapté de FAO et al. (2020), à partir des données pour 1991-2001 de FAO (2020b) et DAES-ONU (2015).

Figure 2.6 Les effets des aléas naturels semblent s'intensifier



Note : les aléas naturels à l'exclusion des phénomènes géophysiques et extraterrestres. Chaque boîte représente les 50 % médians de la répartition ; la ligne centrale est la médiane. Les lignes des extrémités qui sortent des boîtes représentent le minimum et le maximum approximatifs de la répartition. Les valeurs aberrantes ne sont pas indiquées.

Source : Bureau du Rapport sur le développement humain à partir de la base de données sur les situations d'urgence du Centre de recherche sur l'épidémiologie des catastrophes (<http://www.emdat.be>, consulté le 11 octobre 2020).

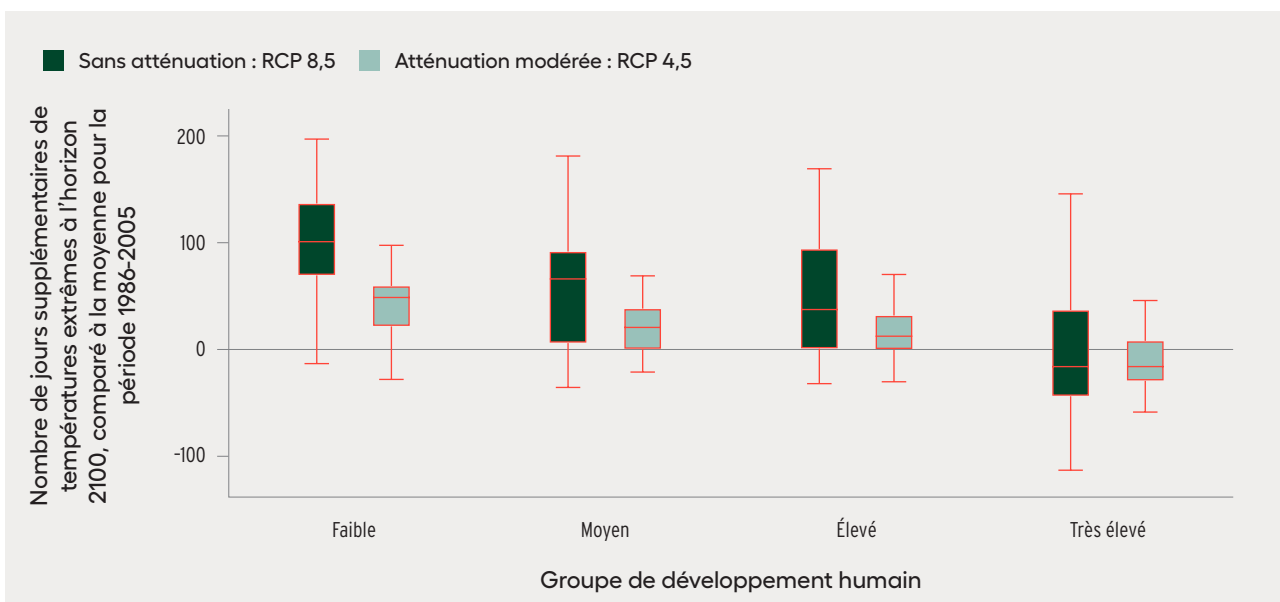
Dans un scénario sans atténuation, d'ici 2100, le nombre annuel de jours de températures extrêmes devrait augmenter de 100 dans les pays à développement humain faible, de 66 dans les pays à développement humain moyen et de 37 dans les pays à développement humain élevé (valeurs médianes). Dans les pays à développement humain très élevé, le nombre annuel de jours de températures extrêmes devrait diminuer de 16, car la baisse du nombre de journées de froid extrême devrait être supérieure à l'augmentation du nombre de journées de chaleur extrême (figure 2.7). Même dans un scénario d'atténuation qui respecterait les objectifs de l'accord de Paris, le nombre de jours de températures extrêmes dans les pays en développement devrait augmenter fortement d'ici 2100 : de 49 jours dans les pays à développement humain faible et de 21 jours dans les pays à développement humain moyen⁷⁷.

Les effets sur la mortalité devraient être régressifs du fait de la plus forte exposition des pays pauvres et de leur plus faible capacité d'adaptation. En effet, dans les pays développés, la majeure partie des coûts de santé liés au changement climatique devraient être d'ordre économique (dépenses consacrées à

l'adaptation aux températures plus élevées), et le nombre de décès devrait baisser d'ici 2100. Dans les pays à faible revenu, la charge économique de l'adaptation sera peut-être moins lourde, mais le coût humain en vies perdues sera probablement extrêmement élevé, comparable aux principales causes de décès actuelles⁷⁸.

Le niveau de la mer devrait s'élever considérablement au cours des prochaines décennies. Au XX^e siècle, le changement climatique a déjà provoqué une élévation des océans de 11 à 16 centimètres⁷⁹. Pour le XXI^e siècle, l'augmentation estimée est beaucoup plus importante, de l'ordre de 50 à 100 centimètres⁸⁰, et pourrait même atteindre 2 mètres dans certains scénarios (extrêmes) d'absence d'atténuation et d'instabilité précoce de la calotte glaciaire de l'Antarctique. Plus d'un milliard de personnes vivent dans des zones côtières de faible altitude – des zones contiguës le long de la côte qui sont à moins de 10 mètres au-dessus du niveau de la mer. Plus des trois quarts d'entre elles vivent dans des zones situées à moins de 5 mètres au-dessus du niveau de la mer⁸¹, ce qui les expose non seulement à l'élévation moyenne du niveau de la mer, mais

Figure 2.7 D'ici 2100, le nombre de jours par an où les températures sont extrêmes devrait augmenter davantage dans les pays à développement humain faible



Note : chaque boîte représente les 50 % médians de la répartition ; la ligne centrale est la médiane. Les lignes des extrémités qui sortent des boîtes représentent le minimum et le maximum approximatifs de la répartition. Les valeurs aberrantes ne sont pas indiquées. La figure compare le nombre de jours de températures extrêmes (inférieures à 0 °C et supérieures à 35 °C) entre 1986 et 2005 (valeurs réelles) et entre 2080 et 2099 (valeurs médianes projetées).

Source : Bureau du Rapport sur le développement humain à partir de Carleton et al. (2020).

également aux fluctuations causées par les tempêtes et les marées hautes.

Même dans un scénario d'atténuation qui respecterait les objectifs de l'accord de Paris, le nombre de jours avec des températures extrêmes dans les pays en développement devrait augmenter fortement d'ici 2100.

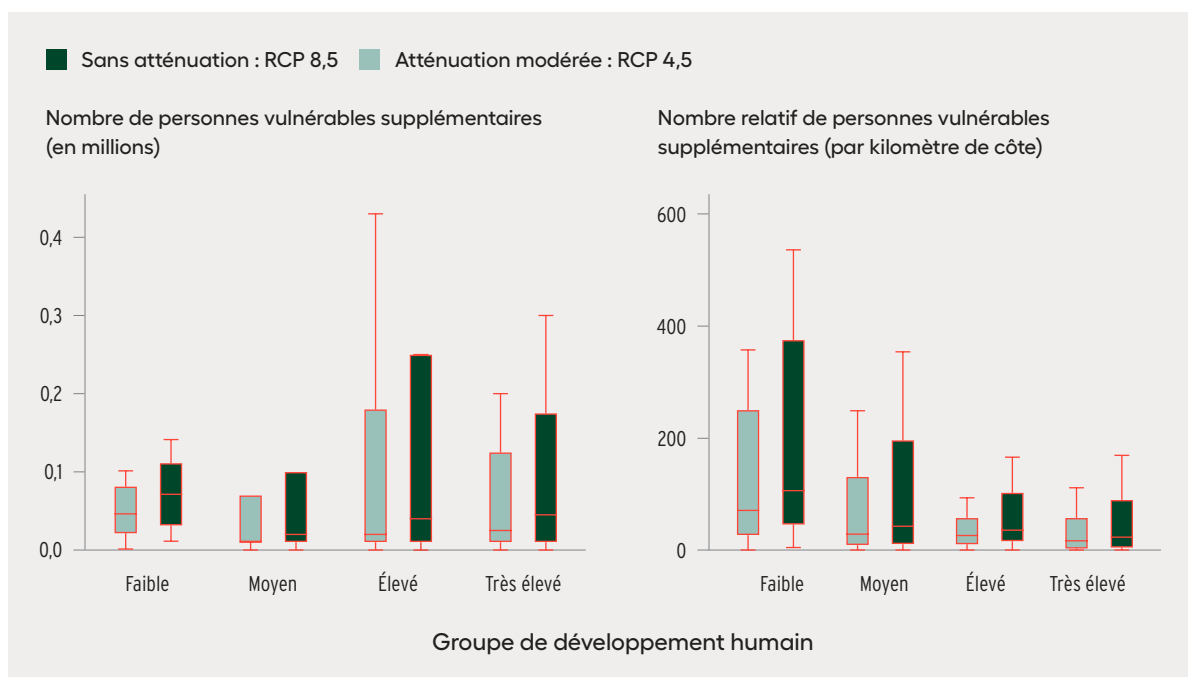
Le nombre de personnes vulnérables à une élévation permanente du niveau de la mer devrait passer de 110 millions aujourd'hui à plus de 200 millions en 2100⁸². Ces valeurs médianes représentent environ un cinquième des personnes vivant dans les zones côtières de faible altitude dans les modèles basés sur des conditions stables en Antarctique. En cas d'instabilité de l'Antarctique, on estime qu'entre un quart et un tiers des personnes vivant dans ces zones deviendraient vulnérables. Même les scénarios d'atténuation élevée prévoient une forte augmentation. À l'échelle mondiale, le nombre de personnes supplémentaires vivant sur des terres à risque devrait augmenter de 80 millions dans le scénario d'atténuation élevée (RCP 2,6), de 90 à

140 millions dans le scénario d'atténuation modérée (RCP 4,5) et de 120 à 230 millions dans le scénario sans atténuation (RCP 8,5)⁸³.

Les effets sont régressifs (figure 2.8). La plupart des personnes vulnérables à l'élévation du niveau de la mer vivent dans les pays en développement, plus particulièrement en Asie. Les pays à développement humain faible sont moins exposés en termes absolus, car ils ont des côtes en moyenne beaucoup moins longues que les pays à développement humain plus élevé. Toutefois, ils sont plus exposés en termes relatifs par kilomètre de côte. Les personnes et les sociétés s'adaptent aux changements, mais l'adaptation peut aussi être extrêmement coûteuse sur le plan du développement humain. Les chocs environnementaux représentent déjà une cause importante de déplacements forcés dans le monde (25 millions de personnes en 2019, rien que pour les populations déplacées à l'intérieur d'un même pays ; encadré 2.3). Certaines estimations indiquent qu'un milliard de personnes dans le monde pourraient être contraintes à des déplacements forcés d'ici 2050⁸⁴.

Les réalités de l'Anthropocène se superposent aux inégalités massives qui existent en matière de

Figure 2.8 Les pays à développement humain faible sont moins exposés à l'élévation du niveau de la mer en termes absolus, mais plus exposés en termes relatifs par kilomètre de côte



Note : chaque boîte représente les 50 % médians de la répartition ; la ligne centrale est la médiane. Les lignes des extrémités qui sortent des boîtes représentent le minimum et le maximum approximatifs de la répartition. Les valeurs aberrantes ne sont pas indiquées. Le panneau de droite normalise par longueur de côte pour montrer que la vulnérabilité des personnes par kilomètre de côte est plus grande dans les pays à développement humain faible. Les estimations sont basées sur la population actuelle vivant dans les zones côtières et ne tiennent pas compte de la croissance démographique ni des migrations.

Source : Bureau du Rapport sur le développement humain à partir de Kulp et Strauss (2019).

développement humain. Les contributions de la nature à la vie humaine diminuent à un moment où les êtres humains n'en ont jamais eu autant besoin : jusqu'à 5 milliards de personnes seront confrontées à une plus grande pollution de l'eau et à une pollinisation insuffisante pour leur nutrition dans les futurs scénarios de changement climatique et d'occupation des sols, en particulier, en Afrique et en

Asie du Sud⁸⁵. Les êtres humains ne peuvent survivre que dans une fourchette étroite de température⁸⁶ ; or les températures devraient sortir de ces limites plus souvent au cours des 50 prochaines années qu'au cours des 6 000 dernières années – avec une tendance négative dans les pays en développement et positive dans les pays développés (figure 2.9).

Encadré 2.3 Les aléas naturels et les déplacements de population

La dégradation des terres, la rareté de l'eau, les aléas naturels et l'appauvrissement de la biodiversité sont liés aux conflits, à la violence et aux migrations¹. Des côtes plus humides, des températures plus élevées, des zones plus sèches au centre du continent et l'élévation du niveau de la mer sont autant de facteurs qui peuvent engendrer les conséquences les plus graves du changement climatique en imposant le déplacement forcé et soudain des populations². D'ici 2070, les zones extrêmement chaudes, comme le Sahara, pourraient couvrir près d'un cinquième des terres du globe, et un tiers de l'humanité pourrait vivre dans des conditions insupportables³. L'érosion du littoral, les inondations fluviales et côtières et l'extrême sécheresse ont déjà causé le déplacement de millions de personnes⁴. En 2019, 25 millions de personnes dans le monde ont été déplacées à l'intérieur de leur pays à cause d'aléas naturels.

(à suivre)

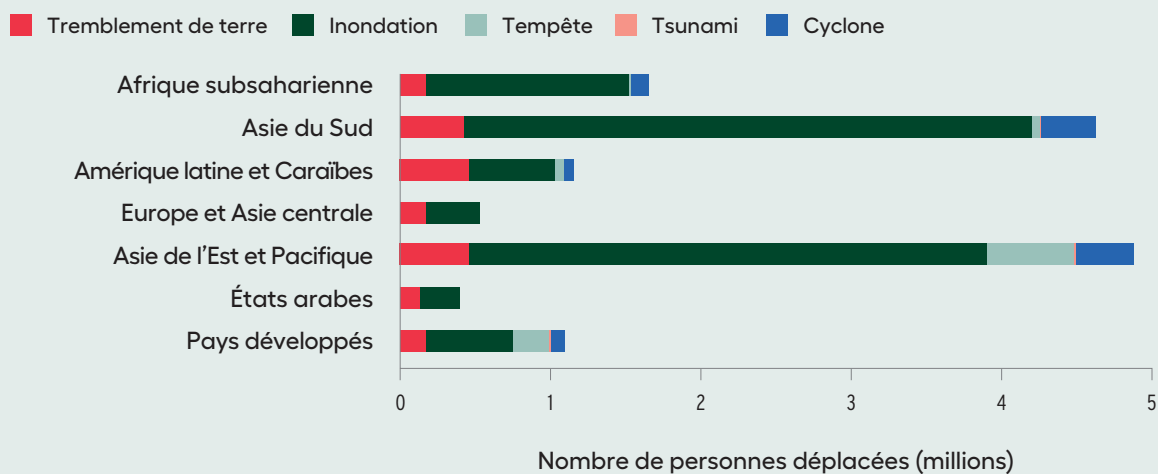
Encadré 2.3 Les aléas naturels et les déplacements de population (suite)

En 2020, les catastrophes ont continué à déclencher la plupart des nouveaux déplacements. Le cyclone Amphan s'est abattu sur le Bangladesh et l'Inde, provoquant le plus grand déplacement de population au cours du premier semestre de l'année, avec 3,3 millions d'évacuations préventives. Plusieurs pays d'Afrique de l'Est ont subi des inondations majeures et ainsi qu'une invasion de criquets qui a aggravé l'insécurité alimentaire. Et, en Australie, des feux de brousse intenses ont entraîné les plus importants déplacements de population jamais observés⁵. Après 2020, le nombre annuel de personnes déplacées devrait être d'environ 13,7 millions dans le monde (voir la figure ci-dessous), la plupart en raison d'inondations (72 %).

De nombreuses personnes nées dans des régions à faible empreinte carbone par habitant sont plus susceptibles de migrer vers des régions à plus forte empreinte carbone. La migration est une stratégie d'adaptation, mais les schémas sociaux de discrimination et d'exclusion persistent souvent même après le départ⁶.

L'Afrique devrait connaître une baisse de 10 % des précipitations d'ici 2050, ce qui pourrait entraîner une migration de masse⁷. En Somalie, plusieurs épisodes de sécheresse ont contraint des communautés entières à se déplacer vers les zones urbaines et périurbaines⁸. En 2017, les déplacements ont été 12 fois plus importants que l'année précédente, touchant 899 000 personnes, et un million de personnes ont été déplacées en 2018 et en 2019. Les établissements urbains informels et les sites pour personnes déplacées créent de nouvelles pressions sur les infrastructures et les services – les expulsions sont identifiées comme une cause de déplacement secondaire⁹. Des personnes déplacées interrogées à Mogadiscio témoignent d'une certaine amélioration de l'accès à l'éducation et à la santé, mais ont du mal à accéder à l'emploi et sont confrontées à des revenus plus faibles.

Au niveau mondial, environ 13,7 millions de personnes par an devraient être déplacées après 2020, la plupart en raison d'inondations.



Source : IDMC (2020b).

Les dynamiques de déplacement peuvent également varier selon le genre. Le déplacement des femmes est parfois lié à leur rôle et à leur statut dans la société¹⁰. Entre 1981 et 2002, les catastrophes ont tué en moyenne plus de femmes que d'hommes dans 141 pays¹¹. Parmi les catastrophes naturelles qui ont fait un grand nombre de victimes féminines, on peut citer le cyclone Gorky au Bangladesh en 1991 (91 % de femmes), le tsunami de l'océan Indien à Banda Aceh en 2004 (75 %) et le cyclone Nargis au Myanmar en 2008 (61 %)¹². Certaines femmes peuvent refuser d'évacuer les zones menacées pour des raisons culturelles, ne sachant ni nager ni comment s'échapper¹³.

Même lorsqu'elles survivent, les femmes sont plus susceptibles d'être déplacées. Les femmes qui travaillent dans l'agriculture en Amérique latine, en Asie du Sud et en Afrique subsaharienne dépendent des forêts, des terres, des rivières et des précipitations pour leurs moyens de subsistance¹⁴. Les intentions migratoires des femmes sont proportionnelles à la gravité de l'insécurité alimentaire¹⁵. Les variations des précipitations affectent

la façon dont les femmes allouent leur temps au travail rémunéré, aux soins non rémunérés et à l'éducation ; les filles peuvent être contraintes d'abandonner leur scolarité pour s'occuper des tâches ménagères¹⁶.

Notes

1. Barbier et Homer-Dixon (1999) ; Barnett et Adger (2007) ; Gupta, Dellapenna et van den Heuvel (2016) ; Homer-Dixon (1991). 2. GIEC (2014a). 3. Xu *et al.* (2020). 4. GIEC (1995). 5. IDMC (2020b). 6. Singh *et al.* (2012). 7. Cechvala (2011). 8. Hassan et Tularam (2017). 9. Cortés Fernández (2020). 10. Jungehülsing (2011). 11. Neumayer et Plümpner (2007). 12. Oxfam (2005) ; Rex et Trohanis (2012). 13. Alam et Rahman (2014) ; Chew et Ramdas (2005) ; Oxfam (2005). 14. Dans l'article cité, l'Afrique de l'Est est généralement définie comme comprenant le Burundi, Djibouti, l'Érythrée, l'Éthiopie, le Kenya, le Malawi, le Rwanda, la Somalie, le Soudan, le Soudan du Sud, la Tanzanie, l'Ouganda, la Zambie et le Zimbabwe (Abebe, 2014). 15. Smith et Floro (2020). 16. Abebe (2014).

Source : Bureau du Rapport sur le développement humain.

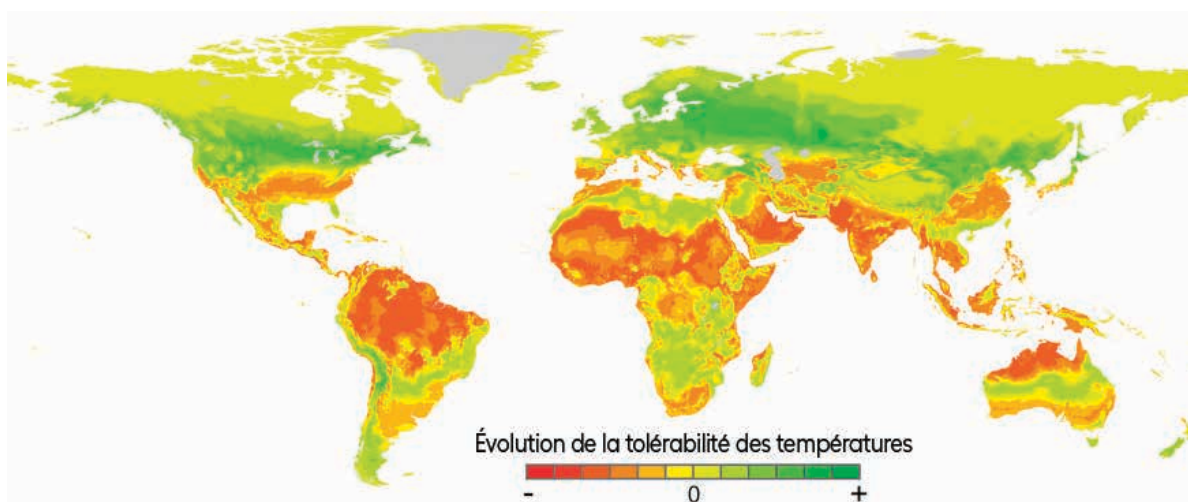
En résumé, les changements sans précédent que connaît la planète posent des risques existentiels pour l'humanité et toutes les formes de vie et continuent de creuser des fossés toujours plus profonds entre ceux qui sont les plus à même de faire face et ceux qui sont les moins bien armés. Les effets affectent non seulement le bien-être des personnes les plus vulnérables du monde, mais les privent également de leur autonomie.

exacerbent les inégalités existantes au sein des pays. C'est ce que décrit la section suivante. Prenons les deux pays où le nombre de décès liés à la COVID-19 est le plus élevé au moment de la rédaction de ce Rapport. Aux États-Unis, les personnes de race noire et les Afro-Américains ainsi que les Hispaniques et les Latino-Américains sont près de trois fois plus susceptibles que les personnes de race blanche d'être testés positifs à la COVID-19 et cinq fois plus susceptibles d'être hospitalisés⁸⁷. Au Brésil, l'origine ethnique mixte est le deuxième facteur de risque (après l'âge) de décès chez les patients hospitalisés pour une infection à la COVID-19⁸⁸.

COVID-19 : une radiographie qui révèle comment les chocs amplifient les inégalités de développement humain

La pandémie de COVID-19 offre un bon exemple des effets de marginalisation des aléas naturels, en montrant comment les risques environnementaux

Figure 2.9 D'ici 2070, les températures devraient sortir des limites de la tolérance humaine plus souvent au cours des 50 prochaines années qu'au cours des 6 000 dernières années – avec une tendance négative dans les pays en développement et une tendance positive dans les pays développés



Source : Xu *et al.* (2020).

Lorsque de nouveaux chocs s'ajoutent à des inégalités horizontales croisées, ils renforcent les schémas de marginalisation de certains groupes, notamment les minorités ethniques et les populations autochtones, les femmes, les enfants et les jeunes.

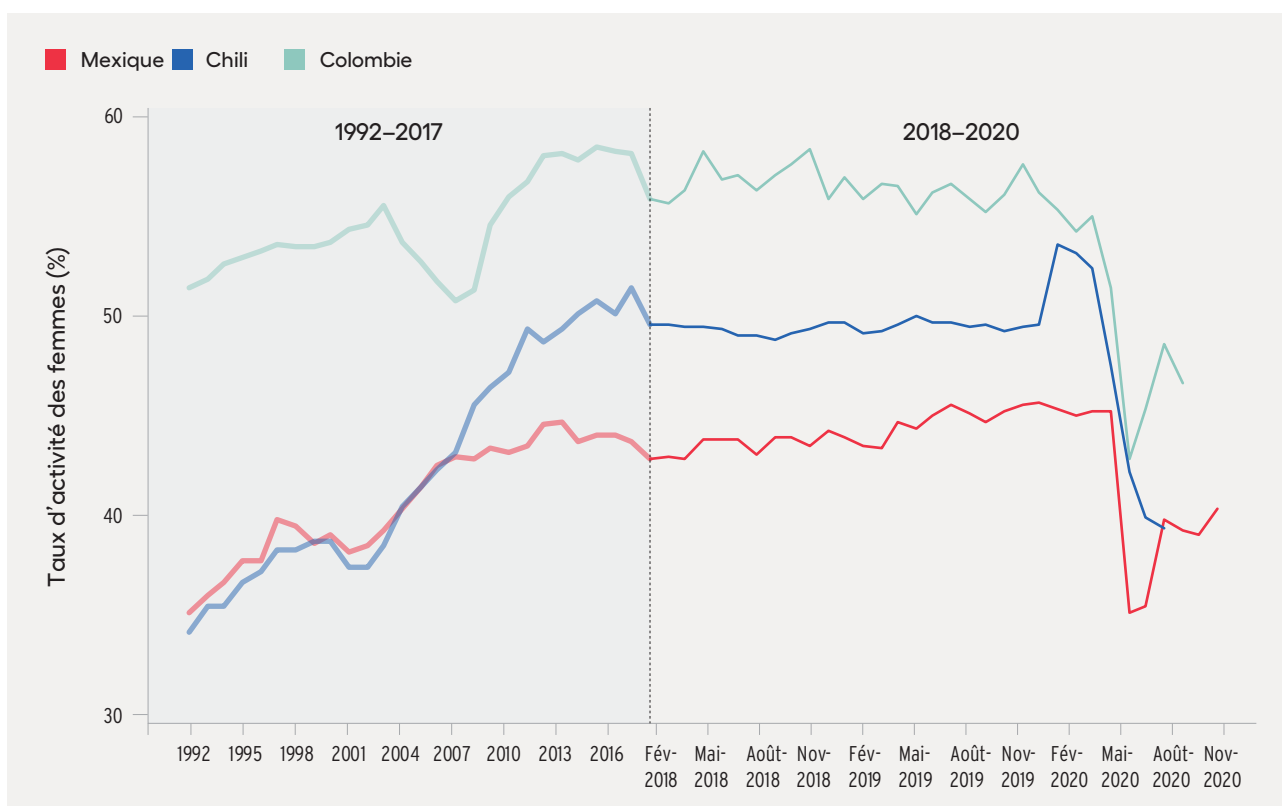
En Amérique latine, la pandémie s'est propagée dans les communautés autochtones rurales⁸⁹, qui représentent près de 42 millions de personnes, dont 80 % en Bolivie, au Guatemala, au Mexique et au Pérou⁹⁰. Au Pérou, 75 à 80 % de la population des villages autochtones de Caimito, Pucacuro et Cantagallo a été infectée⁹¹. Au Mexique, les autochtones qui contractent la COVID-19 encourent un risque plus élevé de pneumonie, d'hospitalisation et de décès⁹².

Comme nous le verrons dans la section suivante, les femmes et les jeunes filles sont touchées de manière disproportionnée par les chocs en raison de leurs rôles et responsabilités traditionnels⁹³, qui recouvrent

notamment près des trois quarts du travail de soins non rémunéré au sein du ménage⁹⁴. Ce fardeau, combiné aux mesures de confinement, a réduit le taux d'activité des femmes au Mexique, au Chili et en Colombie de 10 points de pourcentage, réduisant à néant des décennies de progrès (figure 2.10).

Les fermetures d'école ont concerné près de 90 % d'enfants à travers le monde. Si certains ont eu la possibilité de continuer à apprendre à distance, grâce à l'accès à Internet, d'autres ont subi une perte quasi totale des apprentissages formels en 2020. Au plus fort de la pandémie, dans les pays où les écoles ont été fermées, le taux de déscolarisation à court terme dans l'enseignement primaire était estimé à 20 % dans les pays à développement humain élevé, contre 86 % dans les pays à développement humain faible⁹⁵. Les filles et les jeunes femmes sont des personnes particulièrement vulnérables – aux grossesses précoces, au mariage des enfants et à la violence basée sur le genre⁹⁶. Le choc dans le domaine de l'éducation pourrait entraîner une perte des capacités clés⁹⁷ et

Figure 2.10 La pandémie de COVID-19 a anéanti des décennies de progrès dans le taux d'activité des femmes



Note : population âgée de 15 ans et plus.

Source : les données annuelles pour 1992-2017 proviennent de la base de données ILOSTAT de l'Organisation internationale du Travail ; les données mensuelles pour 2018-2020 proviennent de l'Institut national de statistique et de géographie, de l'Enquête nationale sur le travail et l'emploi et de l'Enquête téléphonique sur le travail et l'emploi pour le Mexique, et de la base de données ILOSTAT pour la Colombie et le Mexique.

d'autonomie effective pour la première génération engagée sur la voie du développement humain dans l'Anthropocène.

La mutation de la planète est source de marginalisation

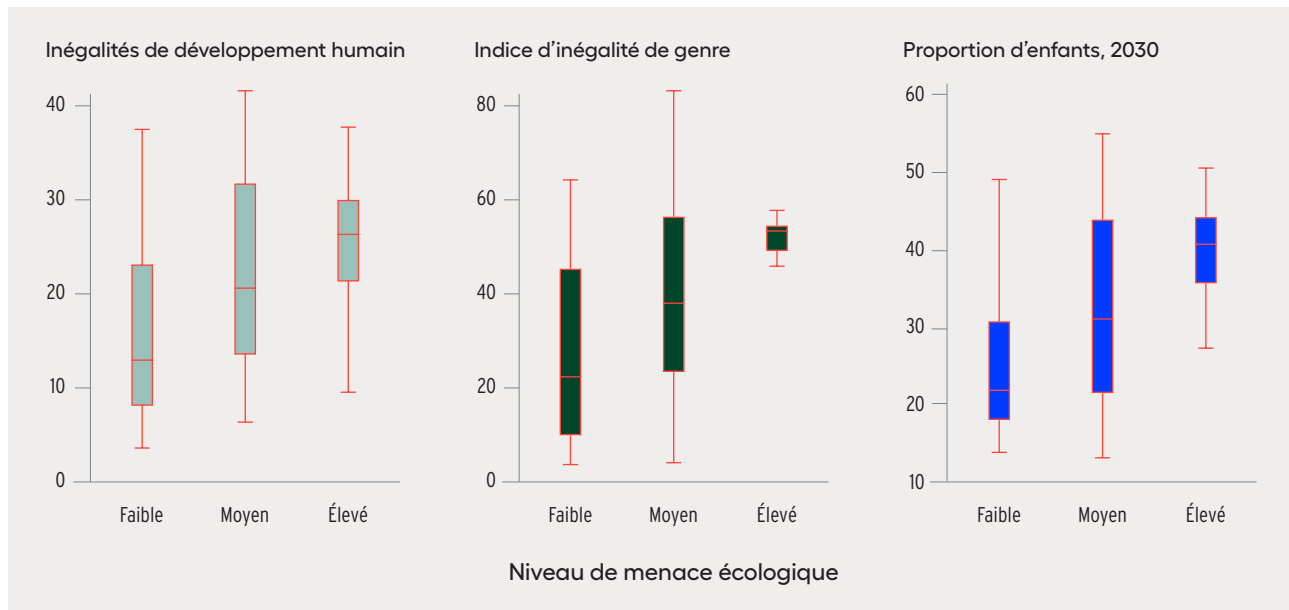
Les effets du changement planétaire sont divers et propres à chaque contexte. Par exemple, les pays soumis à des menaces écologiques élevées (définies par des scénarios de pénurie de ressources et de catastrophes liées à des aléas naturels) ont tendance à présenter aussi une plus grande vulnérabilité sociale : les inégalités de développement humain y sont plus marquées, les femmes rencontrent davantage d'obstacles vers l'autonomisation (comme le montre l'indice d'inégalité de genre) et les enfants – cette nouvelle génération déjà accablée par la responsabilité d'agir – devraient représenter une part plus importante de la population d'ici 2030 (figure 2.11).

Cette situation pose problème en ce qu'elle exacerbe les inégalités de bien-être. Lorsque de nouveaux chocs s'ajoutent à des inégalités

horizontales croisées, ils renforcent les schémas de marginalisation de certains groupes⁹⁸, notamment les minorités ethniques et les populations autochtones, les femmes, les enfants et les jeunes⁹⁹. Pour le comprendre, il faut s'intéresser à trois formes d'équité¹⁰⁰ – l'équité de reconnaissance, l'équité distributive et l'équité procédurale – chacune d'elle étant directement liée à une dimension essentielle de l'autonomisation (figure 2.12)¹⁰¹.

- L'équité de reconnaissance fait référence à la reconnaissance des détenteurs d'intérêts et au respect de leur identité, de leurs valeurs et des droits associés. L'autonomisation est positivement corrélée à la reconnaissance des droits humains et aux principes de non-discrimination¹⁰².
- L'équité distributive fait référence à la répartition des ressources, des coûts et des avantages entre les personnes et les groupes. L'accès aux ressources renforce la capacité d'un individu à choisir ; les ressources deviennent donc un moyen de gagner en autonomie et d'exercer sa capacité d'agir¹⁰³.
- L'équité procédurale renvoie à la manière dont les décisions sont prises en ce qui concerne les institutions, la gouvernance et la participation.

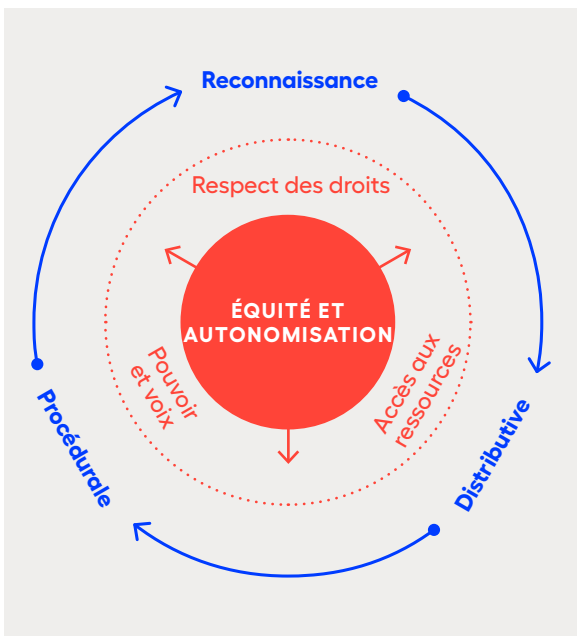
Figure 2.11 Les pays sur lesquels la menace écologique pèse lourdement présentent généralement une plus grande vulnérabilité sociale



Note : chaque boîte représente les 50 % médians de la répartition ; la ligne centrale est la médiane. Les lignes des extrémités qui sortent des boîtes représentent le minimum et le maximum approximatifs de la répartition. Les valeurs aberrantes ne sont pas indiquées.

Source : Bureau du Rapport sur le développement humain à partir de données du Département des affaires économiques et sociales et de l'IEP (2020).

Figure 2.12 Les liens entre équité et autonomisation



Source : Bureau du Rapport sur le développement humain à partir de Leach et al. (2018).

La représentation, le pouvoir et la voix sont directement liés à l'autonomisation – ils façonnent la capacité des communautés et des individus à influencer et à participer aux prises de décision afin d'atteindre les résultats et les objectifs souhaités¹⁰⁴.

Comme nous le verrons plus loin, au vu de l'enchevêtrement des systèmes sociaux et écologiques, les inégalités dans chacun de ces trois domaines reflètent souvent les effets asymétriques du changement planétaire – et interagissent avec eux¹⁰⁵.

L'équité de reconnaissance et les droits humains

L'absence de reconnaissance des droits humains dans un contexte de mutation planétaire dangereuse perpétue la discrimination et l'injustice. Prenons l'exemple de la terre. Bien qu'elle soit une source de subsistance et de résilience économique attachée aux identités et associées aux droits sociaux et culturels, les trois quarts de la population mondiale ne peuvent pas prouver qu'ils possèdent la terre sur laquelle ils vivent ou travaillent¹⁰⁶. En outre, les efforts locaux de gestion des terres, des forêts et des pêcheries communes sont souvent sapés par les

inégalités fondées sur l'appartenance à un groupe ou les différences de classe¹⁰⁷. Parmi les principaux préjudices subis par les populations autochtones figure l'absence de reconnaissance et de protection de leurs droits, y compris leur droit à la terre, ce qui peut les priver de leur autonomie et restreindre les possibilités d'étendre leurs capacités¹⁰⁸.

L'absence de reconnaissance des droits humains dans un contexte de mutation planétaire dangereuse perpétue la discrimination et l'injustice.

Cette situation illustre des schémas récurrents de discrimination, d'exclusion et de non-reconnaissance des droits humains, qui proviennent du fait que, historiquement, les populations autochtones ont été privées de leur droit à posséder des terres¹⁰⁹. Seuls quelques pays reconnaissent les droits fonciers des populations autochtones, mais la délimitation incomplète des terres et l'attribution lacunaire de titres de propriété empêchent la protection systématique de ces droits, qui restent soumis aux changements de gouvernement et de politiques. En outre, même la possession d'un titre de propriété légal ne garantit pas la sécurité des autochtones, car leur terre peut être louée à d'autres sans qu'elles soient consultées. La discrimination systémique imprègne les actions des gouvernements et d'autres acteurs, comme en témoigne la pratique consistant à annuler la propriété des autochtones sur des terres réputées comme n'ayant aucune valeur s'il s'avère qu'elles sont en fait riches en ressources naturelles.

Les relations ancestrales à la terre sont une forme d'identité culturelle et sociale des communautés autochtones, tout comme leurs systèmes de connaissances traditionnelles. Même des politiques bien intentionnées n'ont pas reconnu le rôle joué par les populations autochtones dans la préservation des écosystèmes¹¹⁰. Les programmes de conservation peuvent affaiblir les droits des peuples autochtones, que ce soit en les excluant de la phase de conception ou, pire encore, en les soumettant à des expulsions forcées ou à d'autres préjudices¹¹¹. Les problèmes d'équité de reconnaissance ne se limitent pas à la question de la terre. Certaines populations autochtones souffrent du manque de reconnaissance de leur droit ancestral à l'eau et à son utilisation,

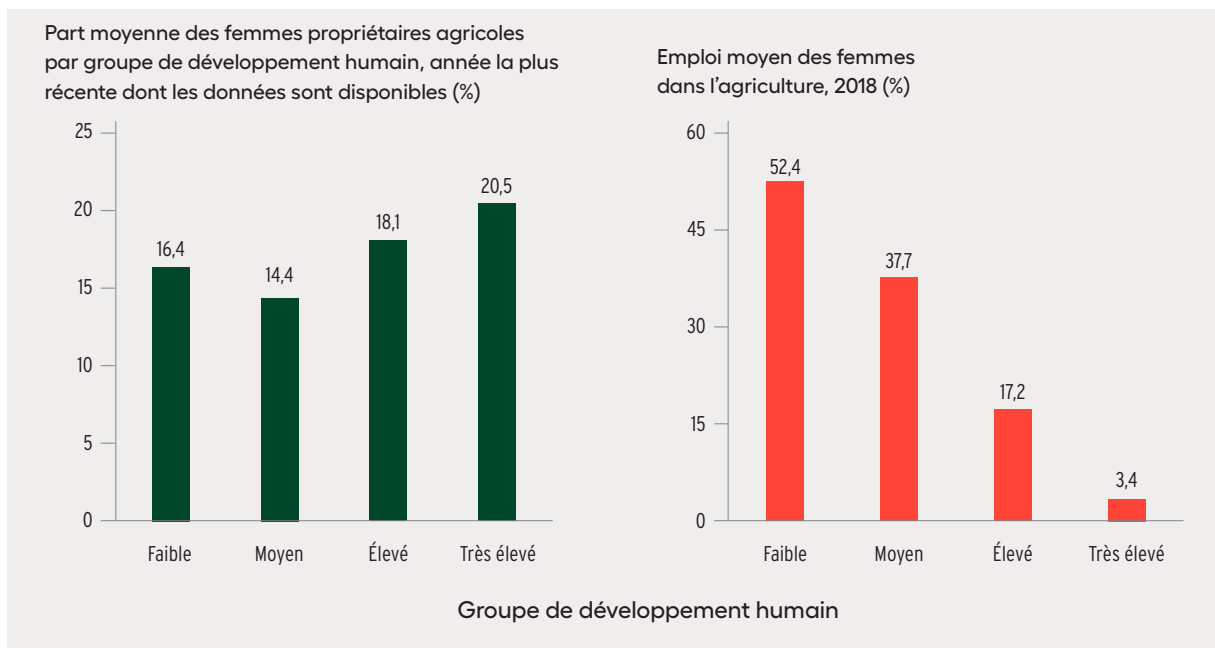
ce qui est source de conflits dans les Andes, par exemple¹¹².

Dans de nombreux pays, les femmes sont également en proie à des difficultés liées à l'équité de reconnaissance, similaires à celles rencontrées par les peuples autochtones. Dans plus de 90 pays, les agricultrices ne bénéficient pas des mêmes droits que les hommes en matière de propriété foncière¹¹³. L'écart entre les femmes qui possèdent des terres et celles qui en vivent est frappant. Les taux de propriété foncière les plus bas se trouvent dans les pays à développement humain faible ou moyen (respectivement 16,4 % et 14,4 %), et les plus élevés dans les pays à développement humain très élevé (plus de 20 %). Or, plus de la moitié des femmes vivent de la terre dans les pays à développement humain faible, contre seulement 3,4 % dans les pays à développement humain très élevé (figure 2.13)¹¹⁴. Les législations et les restrictions sur la propriété foncière agissent comme un mécanisme de discrimination qui exacerbe ces inégalités. Même lorsque des lois

existent, leur application peut faire défaut. Les normes et pratiques sociales discriminatoires sont parmi les obstacles les plus importants qui empêchent les femmes d'exercer leurs droits fonciers¹¹⁵.

Les implications de l'absence d'équité de reconnaissance privent les femmes de leur autonomie d'une manière qui affecte bien plus que leur bien-être, car l'utilisation et la gestion des terres déterminent aussi la productivité agricole et les conditions de vie des membres du ménage. Les femmes étant plus susceptibles de répondre aux besoins nutritionnels et éducatifs de leurs enfants¹¹⁶, la possession de biens renforce leur pouvoir de négociation au sein du ménage pour prendre des décisions qui profitent aux capacités à long terme de leur famille¹¹⁷. De l'Inde à la Colombie, les données indiquent que la sécurité financière et la propriété foncière améliorent la sécurité des femmes et réduisent les risques de violence basée sur le genre, ce qui tend à prouver que la possession de terres favorise l'autonomisation des femmes¹¹⁸.

Figure 2.13 L'asymétrie entre les femmes qui possèdent des terres et celles qui en vivent est frappante



Note : le propriétaire agricole est la personne physique ou morale qui prend les décisions majeures relatives à l'utilisation des ressources et qui exerce le contrôle de la gestion sur l'exploitation agricole.

Source : base de données de genre et du droit à la terre de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture et base de données ILOSTAT de l'Organisation internationale du Travail.

Les inégalités de vulnérabilité face à la mutation de la planète peuvent être accentuées par la répartition inégale des ressources entre les groupes (chapitre 3)¹¹⁹.

Prenons l'exemple des populations autochtones, qui sont touchées de façon disproportionnée par le fardeau de la malnutrition¹²⁰. Leur approvisionnement alimentaire est diversifié et dépend des écosystèmes locaux, ce qui le rend très vulnérables aux chocs environnementaux¹²¹. La modification des précipitations, la dégradation des terres et les variations d'espèces et de cultures dans les écosystèmes compliquent l'accès des populations autochtones à leurs sources de nourriture traditionnelles. En Australie, les mères autochtones courent un risque plus élevé de donner naissance à des bébés avec un faible poids à la naissance, et les enfants autochtones sont davantage exposés à une mauvaise nutrition¹²². Il en va de même en Asie, où les enfants autochtones au Cambodge, en Inde et en Thaïlande présentent plus de troubles liés à la malnutrition comme le retard de croissance ou l'émaciation¹²³. Le manque d'accès à l'eau potable et l'absence de traitement des eaux usées sont encore d'autres facteurs de vulnérabilité¹²⁴. Au Canada, un pays riche en eau, les Premières Nations courent un risque disproportionné d'être exposées à une eau contaminée et de mauvaise qualité. En 2016, des avis d'alerte sur la qualité de l'eau, destinés à informer les collectivités en cas d'eau impropre à la consommation, ont été envoyés à 86 collectivités des Premières Nations dans tout le pays¹²⁵.

Comme pour l'équité de reconnaissance, les femmes se heurtent à des inégalités systématiques dans l'accès aux ressources et les vulnérabilités associées. En 2019, sur les 2 milliards de personnes qui se trouvaient en situation d'insécurité alimentaire dans le monde, les femmes rurales étaient parmi les plus touchées¹²⁶. La prévalence de l'insécurité alimentaire grave en Afrique, en Asie et en Amérique latine est légèrement plus élevée chez les femmes – les différences les plus marquées se trouvant en Amérique latine, où les écarts continuent de se creuser¹²⁷. Les rôles de genre traditionnels peuvent déterminer l'accès des femmes à la nourriture au sein du ménage, ce qui a des conséquences non seulement

sur leur propre sécurité alimentaire et nutritionnelle, mais aussi sur celle de leurs enfants, comme indiqué plus haut. Les femmes – en particulier lorsqu'elles sont en âge de procréer – et leurs enfants sont ceux qui souffrent le plus de carences nutritionnelles. Si, dans certains cas, les femmes doivent négocier la part de nourriture qui leur revient, elles sont aussi plus enclines à y renoncer volontairement au profit de leur famille¹²⁸. En Inde, l'exposition à des chocs vraisemblablement liés au changement climatique a donné lieu à des différences d'attitude parentale et à d'autres formes de désinvestissement de la santé et de l'éducation des filles, ce qui a eu pour conséquence une malnutrition plus élevée chez les filles que chez les garçons¹²⁹. Au Rwanda, les filles nées au moment d'une mauvaise récolte ont présenté un retard de croissance par rapport à celles nées pendant une période normale¹³⁰.

Les rôles de genre traditionnels peuvent déterminer l'accès des femmes à la nourriture au sein du ménage, ce qui a des conséquences non seulement sur leur propre sécurité alimentaire et nutritionnelle, mais aussi sur celle de leurs enfants.

Les conséquences des inégalités d'accès aux ressources s'intensifient lorsque les femmes sont aussi productrices d'aliments. Cela se produit généralement dans les pays où la proportion de femmes employées dans l'agriculture est élevée et où le développement humain est plus faible (voir figure 2.13), principalement en Asie du Sud et en Afrique subsaharienne, où les femmes rurales représentent près de la moitié de la main-d'œuvre agricole. Outre les difficultés liées à la propriété foncière évoquées précédemment, les agricultrices sont confrontées à des défis concernant l'accès aux moyens de production tels que le bétail, les intrants agricoles, la technologie et le financement¹³¹.

Lorsque les écoles ne peuvent pas rouvrir après une catastrophe naturelle, cela a un impact à long terme sur l'apprentissage des élèves. Après 80 jours de fermeture des écoles, les enfants des zones touchées par le tremblement de terre de 2005 au Pakistan affichaient un retard de 1,5 à 2 ans.

Les inégalités d'accès aux ressources entre les groupes interagissent aussi avec les coûts et les avantages associés à la mutation planétaire dangereuse¹³². Prenons l'exemple des enfants, groupe vulnérable s'il en est – surtout les jeunes enfants qui dépendent des adultes pour leur survie et leur développement¹³³. Aujourd'hui, plus de 500 millions d'enfants vivent dans des endroits touchés par des inondations très récurrentes, et près de 160 millions vivent dans des zones où le risque de sécheresse est élevé ou très élevé¹³⁴. Les changements climatiques, la fréquence accrue des catastrophes naturelles et l'augmentation des précipitations peuvent interrompre l'éducation des enfants en déplaçant les familles (voir encadré 2.3), en détruisant les écoles et en poussant les enfants à travailler pour aider leur famille à boucler les fins de mois¹³⁵.

Lorsque les écoles ne peuvent pas rouvrir après une catastrophe naturelle, cela a un impact à long terme sur l'apprentissage des élèves¹³⁶. Après 80 jours de fermeture des écoles, les enfants des zones touchées par le tremblement de terre de 2005 au Pakistan affichaient un retard de 1,5 à 2 ans. Parmi les enfants âgés de 3 à 5 ans dont la mère n'a pas terminé au moins l'enseignement primaire, ceux qui vivaient près de la ligne de faille ont obtenu de bien moins bons résultats aux tests scolaires que ceux qui vivaient plus loin. Parmi les enfants dont la mère a terminé au moins l'enseignement primaire, il n'y a pas eu d'écart observé dans les résultats en fonction de la distance. On estime que cet écart se maintiendra à l'âge adulte, générant une perte de 15 % des revenus sur la vie entière¹³⁷. Avec la pandémie de COVID-19, les fermetures d'école peuvent avoir un effet multiplicateur sur les pertes d'apprentissage pour des millions d'enfants¹³⁸. Les enfants peuvent être contraints de vivre dans des conditions dangereuses et, en l'absence de solutions de rechange pour la garde d'enfants, les parents peuvent être empêchés de retourner au travail, ce qui crée un stress économique supplémentaire et peut obliger les enfants à abandonner l'école et, dans certains cas, à entrer dans la vie active¹³⁹.

L'équité procédurale et la représentation, le pouvoir et la voix

Les asymétries de pouvoir suivent la même trajectoire que les inégalités de répartition des effets d'un large éventail de risques environnementaux entre les groupes de population¹⁴⁰. Ces inégalités peuvent, à leur tour, exacerber l'exclusion et la discrimination des minorités ethniques, de ceux qui se trouvent au bas de l'échelle des revenus ainsi que d'autres groupes victimes d'inégalités horizontales¹⁴¹. Ces groupes peuvent être touchés de manière disproportionnée par des décisions qui semblent économiques à première vue, comme la construction d'usines chimiques ou de centres de stockage des déchets dans des communautés à faible revenu parce que cela coûte moins cher, mais qui résultent en réalité aussi de différences de représentation et de voix. Les industries polluantes choisissent de s'implanter là où elles rencontreront le moins de résistance. De nombreuses communautés vulnérables n'ont pas les ressources financières ni le poids organisationnel suffisants pour mener une lutte à long terme lorsque leur bien-être est menacé. Par ailleurs, elles ont moins de défenseurs et de lobbyistes pour promouvoir leurs intérêts au niveau national.

Prenons le cas des communautés autochtones, qui subissent de façon disproportionnée la pollution de l'air, de l'eau et du sol et qui sont systématiquement exclues des environnements sains¹⁴². À Esmeraldas, en Équateur, où vit la communauté afro-équatorienne de Wimbi, un conflit a éclaté lorsqu'une entreprise d'huile de palme et de bois a pris le contrôle du territoire. L'entreprise a revendiqué la propriété des terres et a remplacé les plantations de cacao existantes par d'autres, destinées à l'extraction de l'huile de palme¹⁴³. Le changement d'utilisation des terres, y compris la déforestation, a touché 57 % du territoire d'Esmeraldas et la province est devenue productrice d'huile de palme. Les sources d'eau autour de cette zone sont très polluées, ce qui, combiné au mauvais fonctionnement des systèmes d'assainissement et d'approvisionnement en eau potable, fait peser un risque élevé sur la population locale¹⁴⁴. Le delta du Niger, la plus grande zone humide d'Afrique où vivent les communautés Ogoni, a subi plusieurs déversements de pétrole qui ont altéré la qualité de l'eau¹⁴⁵. Plusieurs communautés Ogoni ont consommé

de l'eau potable à forte teneur en hydrocarbures sur 41 sites, et des habitants de Nisisoken Ogale ont bu de l'eau contenant des substances cancérigènes¹⁴⁶. L'Amazonie péruvienne a également été touchée par des déversements de pétrole qui ont contaminé le sol, l'eau et les principales espèces du régime alimentaire des populations autochtones – 50 % de la population générale et 64 % des enfants de la région ont présenté des taux élevés de mercure¹⁴⁷.

La mutation planétaire fait également peser un fardeau particulièrement lourd sur les femmes, en partie à cause de la répartition inégale du travail de soins qui prévaut déjà¹⁴⁸. Cela consiste notamment à s'occuper des enfants, des personnes âgées et des malades, ainsi qu'à assumer les tâches ménagères liées à la production alimentaire et à la collecte de combustible et d'eau, activités qui prennent de plus en plus de temps en raison des effets du changement climatique¹⁴⁹. Cela reflète non seulement le faible pouvoir de négociation des femmes dans les décisions du ménage, mais vient le réduire encore davantage. Les femmes sont plus vulnérables aux chocs externes et marginalisées socialement parce que leurs responsabilités domestiques et de soins plus lourdes leur laissent moins de temps pour participer à la prise de décisions au sein de la communauté ou pour acquérir des connaissances sur les stratégies d'adaptation. Elles sont parfois aussi exclues du marché du travail, ce qui nuit à leur indépendance¹⁵⁰. Les faits confirment la pertinence de ces mécanismes. Les ménages ghanéens dirigés par des hommes résistent mieux aux chocs climatiques que ceux dirigés par des femmes¹⁵¹. Cet écart s'explique par le pouvoir de décision limité des femmes et leur accès restreint aux ressources (et illustre la manière dont le manque d'équité distributive renforce le manque d'équité procédurale).

Sachant que l'impuissance économique et politique des communautés pauvres et minoritaires peut laisser penser qu'elles offriront peu de résistance aux intérêts qui polluent et dégradent l'environnement¹⁵², la répartition du pouvoir est d'autant plus essentielle¹⁵³. La correction de ces asymétries de pouvoir sous-tend le mouvement pour la justice environnementale, qui cherche à renforcer le pouvoir de ces groupes invisibles, inaudibles et dévalorisés. L'appartenance ethnique peut également réduire les possibilités des

minorités de « choisir » un quartier ne présentant aucun danger¹⁵⁴. Les communautés victimes d'injustices environnementales ne manquent pas de capacité d'agir, mais les asymétries de pouvoir étouffent leur voix et limitent leurs prises de parole en faveur de la justice¹⁵⁵.

Ainsi, certaines communautés qui ont moins de pouvoir et se font moins entendre se trouvent exposées de manière disproportionnée aux déchets toxiques ou à une pollution excessive¹⁵⁶, comme nous l'avons vu au chapitre 1. Les disparités raciales face aux questions d'exposition environnementale ont des répercussions sur la santé : 5,6 % des enfants noirs et afro-américains non hispaniques présentent un taux de plomb dans le sang supérieur à la limite fixée par les Centers for Disease Control and Prevention des États-Unis, contre 2,4 % des enfants blancs non hispaniques¹⁵⁷. Les raisons possibles de l'exposition disproportionnée des minorités ethniques à la pollution, maintes fois documentées, sont les inégalités de revenus, la discrimination et les coûts des intrants, de la mise en conformité et de l'information. Certaines populations défavorisées peuvent sous-estimer les effets que les déchets et la pollution ont sur leurs ménages¹⁵⁸ ; même lorsque tous les ménages sont confrontés au même manque d'information, la pollution cachée peut être source d'inégalités¹⁵⁹.

La correction des asymétries de pouvoir sous-tend le mouvement pour la justice environnementale, qui cherche à renforcer le pouvoir de ces groupes invisibles, inaudibles et dévalorisés.

Dans les zones urbaines d'Afrique, d'Asie et d'Amérique latine, un grand nombre de personnes pauvres se trouvent confrontées à de graves risques environnementaux dans leur foyer, leur cadre de vie et sur leur lieu de travail¹⁶⁰. Dans certains cas, les inégalités environnementales survivent au temps qui passe et aux changements de valeurs et de contextes politiques. En 1980, sous le régime de l'apartheid en Afrique du Sud, la décharge de Bissar Road avait été créée au milieu d'une communauté noire africaine ouvrière pour accueillir les déchets des communautés blanches. Après la fin du régime, et malgré les promesses faites à la communauté de

fermer cette décharge de déchets dangereux, celle-ci a poursuivi ses activités et s'est même développée grâce à l'achèvement d'un projet énergétique visant à convertir les émissions de méthane en électricité sur le site. L'exposition aux polluants dangereux présents dans la décharge a porté atteinte à la santé de la communauté environnante¹⁶¹.

Cette analyse montre comment les disparités en matière d'équité procédurale entretiennent le contrôle décisionnel et l'influence des plus puissants, laissant les populations déjà défavorisées encore plus démunies face aux chocs liés au changement

planétaire. Dans certains cas, il arrive que les personnes qui s'expriment et agissent au nom de ces groupes subissent des menaces contre leur intégrité physique¹⁶². Comme nous le verrons au chapitre 3, soutenir la capacité d'agir et l'autonomisation des populations défavorisées – en respectant leurs droits fondamentaux, en améliorant leur accès aux ressources et en veillant à ce qu'elles soient représentées et entendues¹⁶³ – peut permettre de rompre le cercle vicieux des déséquilibres planétaires et sociaux identifiés au chapitre 1.

CHAPITRE

3

Donner aux populations les moyens d’agir pour l’équité, l’innovation et la protection de la nature

Donner aux populations les moyens d’agir pour l’équité, l’innovation et la protection de la nature

C’est l’âge des humains.

Le développement humain place les personnes au cœur du développement – elles sont les agents du changement.

Pourtant, les humains poussent les systèmes sociaux et écologiques interdépendants vers la zone de danger.

Comment pouvons-nous exercer notre pouvoir pour élargir les libertés humaines tout en réduisant les pressions exercées sur la planète ?

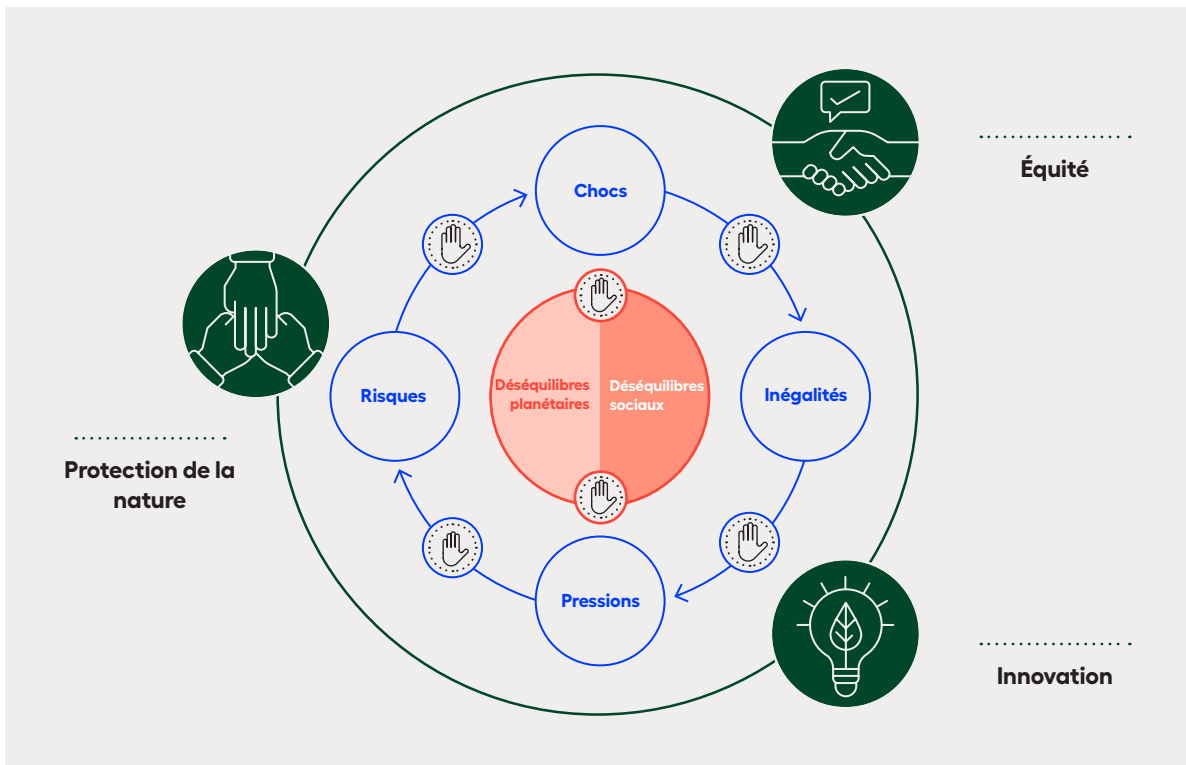
Le présent chapitre répond que nous pouvons renforcer l’équité, favoriser l’innovation et inspirer le souci de la protection de la planète.

Le chapitre 1 a conclu qu'il était possible d'élargir le champ d'action en étendant la capacité d'agir et les libertés humaines face aux défis de l'Anthropocène. La solution consistant à essayer de « préserver notre mode de vie » relèverait plutôt d'un exercice de contraintes. Le présent chapitre soutient que pour orienter les actions vers les changements nécessaires, il importe de donner aux gens les moyens d'agir selon trois axes : en renforçant l'équité, en poursuivant l'innovation et en inspirant le souci de la protection de la nature.

Les personnes peuvent devenir des agents du changement si elles ont le pouvoir d'agir, mais elles sont moins susceptibles ou capables de s'attaquer aux facteurs des déséquilibres sociaux et planétaires si elles sont laissées pour compte, ne disposent pas des technologies pertinentes ou sont en rupture avec la nature. À l'inverse, l'équité, l'innovation et la protection de la nature peuvent – séparément, et surtout ensemble – briser le cercle vicieux des déséquilibres sociaux et planétaires (figure 3.1).

L'équité est un pilier essentiel, en partie parce que les inégalités décrites au chapitre 2 se traduisent par des asymétries de pouvoir. La répartition inégale des contributions de la nature à la vie humaine et des coûts de la dégradation de l'environnement se fonde généralement sur le pouvoir de quelques-uns qui profitent sans pour autant en subir les conséquences négatives, et sur l'impuissance des nombreux autres qui supportent ces coûts de façon disproportionnée. Le premier groupe représente une minorité de personnes qui influencent les décisions collectives. L'équité permet de rééquilibrer ces asymétries de pouvoir afin que chacun puisse bénéficier de la réduction des pressions exercées sur la planète, et y contribuer. La capture de l'énergie solaire¹ et l'expansion des zones forestières offrent des possibilités considérables pour protéger la biodiversité et stocker le carbone – si tant est que les personnes aient les moyens de faire ces choix².

Figure 3.1 L'équité, l'innovation et la protection de la nature peuvent briser le cercle vicieux des déséquilibres sociaux et planétaires



Source : Bureau du Rapport sur le développement humain.

Pour orienter les actions vers les changements nécessaires, il importe de donner aux gens les moyens d’agir selon trois axes : en renforçant l’équité, en poursuivant l’innovation et en inspirant le souci de la protection de la nature.

L’innovation – qui a doté les humains de nombreux outils pour influencer les systèmes terrestres – peut servir à réduire les pressions exercées sur la planète. Au-delà des avancées scientifiques dans une multitude de disciplines qui peuvent aider à capturer l’énergie du soleil et à boucler les cycles de matières, l’innovation doit être aussi comprise comme un processus social de changement qui résulte des progrès scientifiques et technologiques intégrés dans les processus sociaux et économiques. En outre, la notion d’innovation ne se limite pas à la science ou à la technologie, mais englobe les innovations institutionnelles qui, au bout du compte, sont le moteur des transformations sociales et économiques.

La protection de la nature fait écho aux voix trop souvent ignorées des populations autochtones et des nombreuses communautés et cultures qui, au cours de l’histoire de l’humanité, ont considéré les êtres humains comme un élément de la toile de vie de notre planète. L’évolution a encodé les enseignements de milliards d’années dans la biodiversité qui nous entoure (coup de projecteur 1.2). Nous dépendons de cette biodiversité, même si nous accélérons sa destruction. En inspirant le souci de la protection de la nature, nous pouvons amener les personnes à repenser leurs valeurs, à remodeler les normes sociales et à orienter les décisions collectives de manière à atténuer les pressions exercées sur la planète.

L’implication des personnes autour de ces trois axes se renforce d’elle-même. Les inégalités orientent les investissements dans les sciences et la technologie en faveur des puissants, et l’éloignement de la nature peut modifier les priorités et détourner la mobilisation de la créativité humaine de la réduction des pressions exercées sur la planète. Les inégalités peuvent favoriser la mainmise des élites et les abus d’influence des groupes puissants et privilégiés sur les responsables politiques, ce qui peut limiter la concurrence et empêcher l’entrée sur le marché d’innovateurs et d’entreprises capables de provoquer le changement nécessaire. Comme nous l’avons vu

au chapitre 1, la diversité culturelle et linguistique – qui a évolué conjointement avec la biodiversité – implique que les pertes de diversité biologique vont de pair avec les pertes culturelles³. En impliquant de la sorte les populations, on peut exploiter la capacité d’agir des humains pour opérer les transformations nécessaires⁴. La suite du chapitre examine tour à tour chacun de ces trois domaines d’action.

Renforcer l’équité pour faire progresser la justice sociale et élargir les choix

Les inégalités de développement humain représentent non seulement l’injustice et les déséquilibres sociaux qui peuvent déstabiliser les sociétés, affectant le bien-être et la dignité des personnes⁵, mais elles interviennent aussi dans la manière dont les humains interagissent avec la nature, ce qui a un impact sur les pressions exercées sur la planète. Comme nous l’avons vu au chapitre 2, différentes inégalités (qui souvent reflètent une marginalisation relative) déterminent la répartition des risques au sein de la population en réponse aux changements de la biosphère⁶. Les groupes défavorisés ont tendance à porter un fardeau plus lourd et, comme nous le verrons plus loin, la dégradation de la nature est souvent associée à des déséquilibres de pouvoir.

Si un programme d’action axé sur l’équité est important en tant que tel, il permet aussi de rompre avec les pièges socio-environnementaux et, en fin de compte, d’atténuer les pressions exercées sur la planète.

Le cercle vicieux des déséquilibres sociaux et planétaires, décrit au chapitre 1, peut également créer des pièges socio-environnementaux à plus petite échelle, rendant difficile d’échapper à des trajectoires dans lesquelles les inégalités persistantes aggravent les comportements qui dégradent la nature et exercent une pression sur la planète⁷.

En fait, les risques de l’Anthropocène et leurs conséquences (chapitre 2) sont intimement liés à la façon dont la société fonctionne. Les asymétries de pouvoir entre les groupes peuvent déterminer les conditions sociales (le dosage entre incitations et options limitées) qui aboutissent à

une surexploitation des ressources. Par exemple, les personnes et les communautés qui connaissent des privations ou manquent de pouvoir peuvent être amenées à recourir à des pratiques de production inefficaces ou à générer des polluants dangereux en raison de la gamme limitée de choix qui s'offrent à elles⁸.

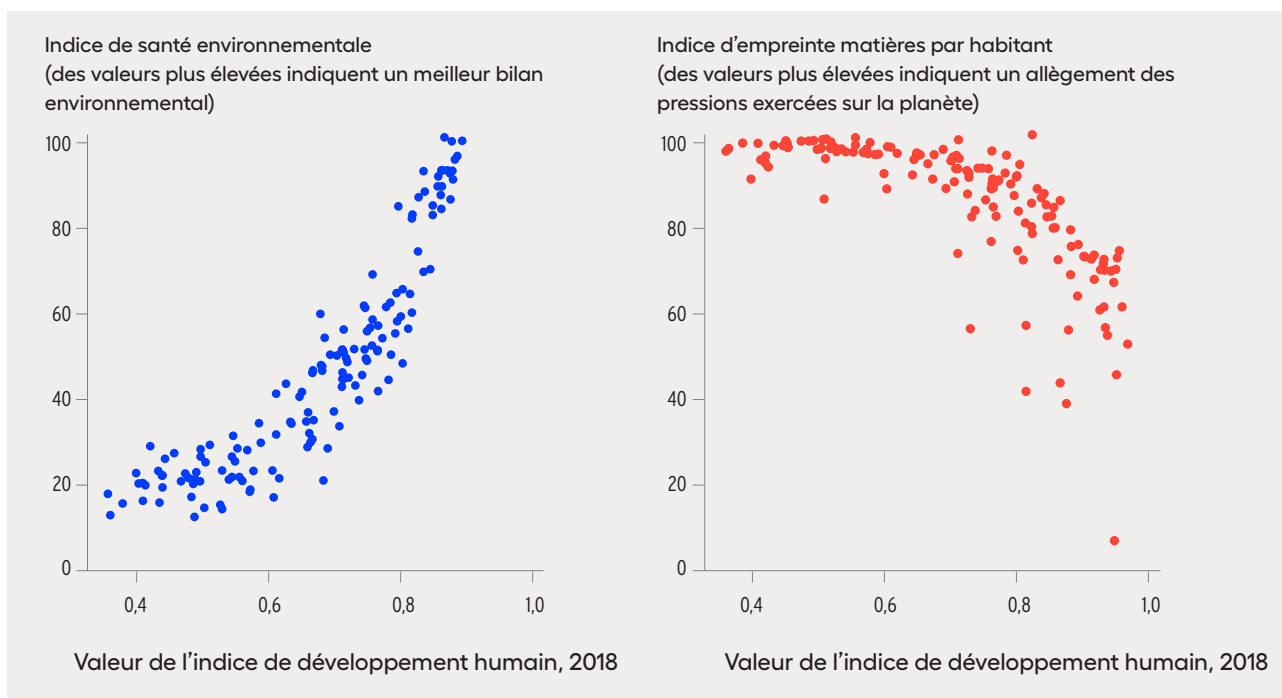
Un programme d'action axé sur l'équité est donc important en tant que tel, mais il permet aussi de rompre avec les pièges socio-environnementaux et, en fin de compte, d'atténuer les pressions exercées sur la planète. La volonté de transformation est universelle, portée par une responsabilité commune mais différenciée du fait des asymétries importantes dans la capacité de répondre. Le défi consiste à rendre plus équitable la répartition du pouvoir et de la capacité d'agir afin de progresser partout vers les changements nécessaires.

Capter les bénéfiques, exporter les coûts : la répartition inégale des contributions de la nature entre les pays

Les pays à développement humain élevé concentrent la plupart des contributions de la nature sans internaliser la totalité des coûts générés. Dans la figure 3.2, la dispersion des valeurs sur l'axe horizontal de deux résultats en matière d'environnement reflète deux lectures des inégalités environnementales dans le développement humain entre les pays. L'indice de santé environnementale mesure les avantages d'une relation saine avec la planète en ce qui concerne l'air et l'eau propres et la gestion efficace des déchets et des résidus. L'indice d'empreinte matières par habitant reflète l'utilisation de matières pour la consommation des ménages⁹.

On observe des inégalités frappantes entre les pays¹⁰. Les pays à développement humain faible sont confrontés à des défis environnementaux importants (ils ont des scores médiocres en santé environnementale) et utilisent beaucoup moins de ressources matérielles que les pays situés à l'autre extrémité. Les pays à développement humain élevé

Figure 3.2 Deux lectures des inégalités environnementales



Note : comprend les pays de plus d'un million d'habitants.

Source : Bureau du Rapport sur le développement humain à partir de données du Yale Center for Environmental Law and Policy et du Programme des Nations Unies pour l'environnement.

ont des scores plus élevés en ce qui concerne la santé environnementale et la consommation de matières.

La charge des changements planétaires est inégalement répartie entre les populations. Cette situation est extrêmement déstabilisante puisqu'elle récompense les modes de production et de consommation actuels.

Et ce n'est pas tout : la charge des changements planétaires est inégalement répartie entre les populations. Prenons le changement climatique. En moyenne, les pays à développement humain faible subiront probablement 50 à 100 jours supplémentaires d'épisodes météorologiques extrêmes d'ici la fin du siècle, tandis que les pays à développement humain très élevé pourraient en connaître moins qu'aujourd'hui (en fonction des différents scénarios d'atténuation)¹¹. L'impact humain sera énorme, même en tenant compte des efforts d'adaptation : la surmortalité dans les pays les plus pauvres pourrait s'apparenter au nombre de décès causés par le cancer aujourd'hui¹².

Cette situation est extrêmement déstabilisante puisqu'elle récompense les modes de production et de consommation actuels. De plus, les inégalités environnementales s'accroissent entre les pays. Les écarts se creusent pour l'indice de santé environnementale comme pour l'indice d'empreinte matières par habitant (figure 3.3). Cela signifie que les pays développés améliorent plus rapidement leur capacité à tirer profit de la nature (grâce à une eau et à un air plus propres) que les pays en développement. Dans le même temps, malgré un découplage relatif récent entre les émissions de gaz à effet de serre et la croissance du PIB dans un petit nombre de pays à développement humain très élevé (chapitre 1), les pays développés font peser encore plus lourd un fardeau déjà conséquent sur la planète (en termes d'empreinte matières)¹³.

Ces tendances se retrouvent également dans les comptes intégrés d'empreinte écologique¹⁴, qui comparent la demande de biocapacité (empreinte) et sa disponibilité. Le déficit (ou la réserve) de biocapacité ainsi obtenu peut être décomposé en éléments carbone et non carbone : le déficit de biocapacité non carbone reflète principalement la surconsommation domestique lors de l'utilisation des

comptes de production, et la composante carbone (empreinte carbone) mesure les émissions, dont une partie peut être absorbée au niveau domestique, et le reste devient une externalité planétaire (figure 3.4)¹⁵.

En 2016, les pays à développement humain très élevé disposaient des plus grandes réserves de biocapacité non carbone par habitant et présentaient les plus fortes empreintes carbone par habitant. Les pays à faible développement humain avaient des réserves de biocapacité non carbone moins importantes et des empreintes carbone par habitant encore plus faibles.

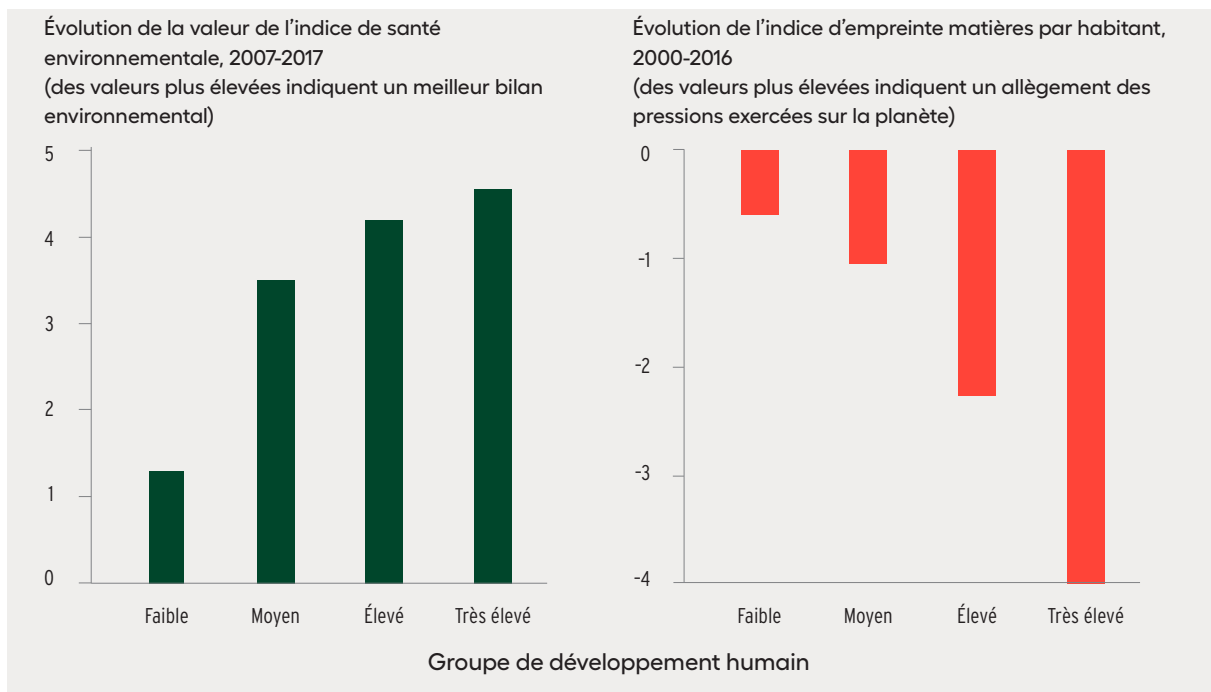
Entre 1990 et 2016, le dépassement mondial a augmenté de manière substantielle, passant de 29 % à 70 %¹⁶. Les réserves de biocapacité non carbone par habitant ont diminué dans tous les groupes, mais encore plus dans les pays à développement humain faible. En revanche, l'augmentation la plus forte de l'empreinte carbone par habitant s'observe dans les pays à développement humain élevé.

Réduire les inégalités horizontales pour briser les pièges socio-environnementaux

La vision du développement durable comme un développement répondant « aux besoins du présent sans compromettre la possibilité pour les générations à venir de satisfaire les leurs »¹⁷ reconnaît les intérêts des générations actuelles et futures. Mais cette conceptualisation ne rend pas pleinement compte de la relation complexe entre les inégalités intra- et intergénérationnelles¹⁸. Ni la génération actuelle ni les générations futures ne sont homogènes dans leurs relations à la nature. L'utilisation différenciée des ressources naturelles au sein des sociétés et les différences de dégradation de l'environnement qui en résultent sont fondamentales pour comprendre comment les inégalités peuvent passer d'une génération à l'autre et quelles sont les conséquences pour l'évolution des pressions environnementales.

Il s'agit d'un processus complexe. La possession nominale de ressources naturelles est importante, mais elle est loin d'être suffisante pour parvenir à un bien-être équitable. Il existe des preuves de la prétendue malédiction des ressources naturelles¹⁹. Ce qui importe dans la plupart des cas n'est pas tant la disponibilité des ressources naturelles, mais la

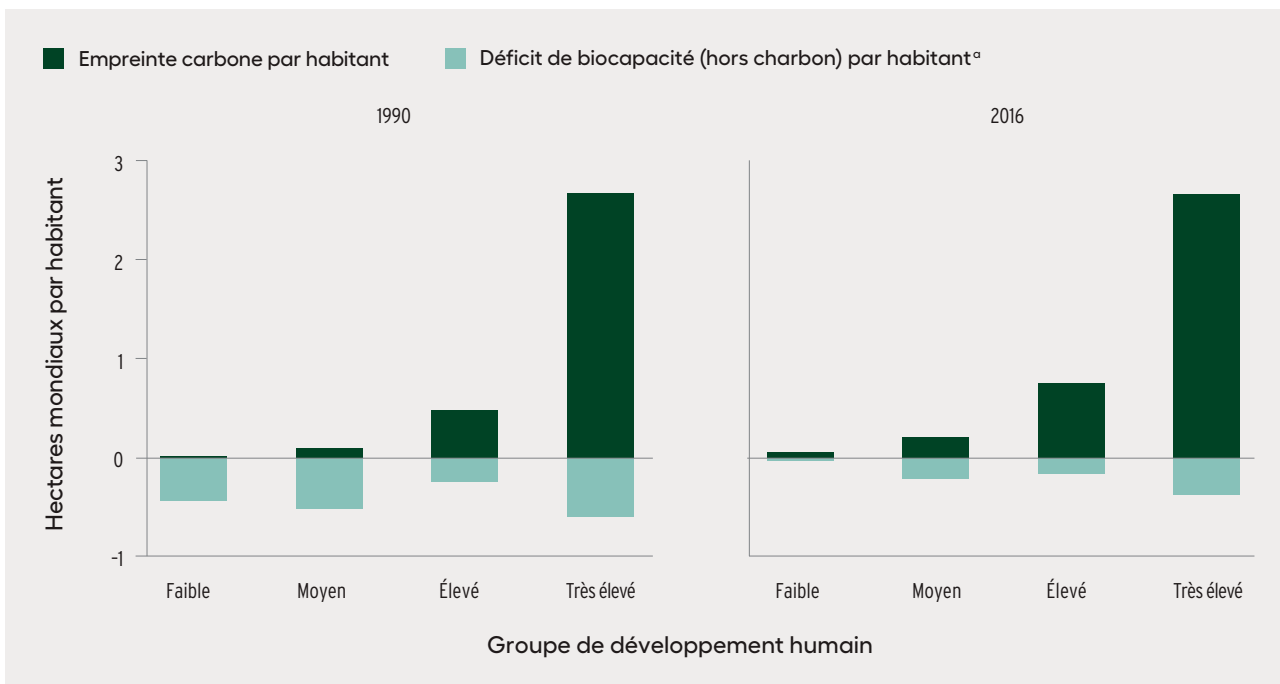
Figure 3.3 Des inégalités environnementales croissantes



Note : comprend les pays de plus d'un million d'habitants. Les données sont des valeurs médianes.

Source : Bureau du Rapport sur le développement humain à partir de données du Yale Center for Environmental Law and Policy et du Programme des Nations Unies pour l'environnement.

Figure 3.4 Une dynamique inégale : empreinte carbone et déficit de biocapacité



a. Égal à l'empreinte nationale hors carbone par habitant moins la biocapacité nationale par habitant. Des valeurs négatives indiquent une « réserve ».

Note : données au niveau des pays en utilisant la médiane pour agréger les groupes de développement humain. Groupe équilibré de 104 pays, sur la base des comptes de production.

Source : Bureau du Rapport sur le développement humain, à partir de Global Footprint Network (2019).

répartition des coûts et des avantages qui y sont associés. Ceux-ci sont fortement influencés par les intérêts des différents groupes et par la répartition relative du pouvoir entre eux, qui se manifeste souvent par des inégalités horizontales (entre groupes).

Certaines de ces inégalités ont des racines historiques profondes qui remontent au colonialisme. À l'époque coloniale, la répartition inégale du pouvoir était explicite, les colonies étant censées fournir des ressources naturelles à la puissance coloniale²⁰. Les déséquilibres de pouvoir signifiaient que la plupart des avantages étaient concentrés dans la puissance coloniale. Les colonies conservaient des rentes limitées et voyaient leur capital naturel s'épuiser progressivement. Cette dynamique différenciée de l'accumulation du capital affecte à son tour le bien-être des personnes d'une génération à l'autre (tableau 3.1)²¹.

L'utilisation différenciée des ressources naturelles au sein des sociétés et les différences de dégradation de l'environnement qui en résultent sont fondamentales pour comprendre comment les inégalités peuvent passer d'une génération à l'autre et quelles sont les conséquences pour l'évolution des pressions environnementales.

Le racisme et la discrimination de classe reflètent des dynamiques similaires au sein des pays – et affaiblissent le développement humain à long terme du fait de l'exposition à des risques

environnementaux, parfois en lien avec les activités extractives²². Certains groupes travaillent dans des conditions précaires, dégradant les terres et épuisant les ressources naturelles par des processus de production qui génèrent des rentes pour les élites ou les grandes entreprises²³. Dans ce processus, les violations des droits humains recourent l'utilisation non durable des ressources. L'existence de pratiques d'exploitation au travail, notamment l'esclavage moderne et la traite des êtres humains, a été démontrée, par exemple, dans les chaînes d'approvisionnement des produits de la mer du monde entier²⁴. Les produits sont souvent consommés dans des pays qui ont des exigences strictes en matière de durabilité et où le public est sensible à la fois à la surexploitation des ressources et aux mauvaises conditions de travail ; mais la complexité des chaînes d'approvisionnement affaiblit les signaux de prix et d'information qui relie l'utilisation des ressources à la consommation. Pire, les efforts visant à garantir la durabilité d'un site peuvent aggraver la surexploitation des ressources ailleurs. Par exemple, à partir de la fin des années 1990, les inquiétudes concernant les stocks de cabillaud en mer Baltique ont suscité une forte mobilisation de la société civile, qui a abouti à une baisse importante de la consommation locale de cabillaud en Suède. Pour autant, la consommation globale de cabillaud a peu bougé, couverte par les importations²⁵. D'autre part, la complexité et l'opacité des chaînes d'approvisionnement des produits de la mer peuvent encore augmenter en raison de l'intérêt commercial croissant pour les ressources marines. Et même si des progrès ont été réalisés en ce qui concerne les violations les plus flagrantes des droits humains, d'autres violations plus subtiles peuvent perpétuer la discrimination ou compromettre le partage équitable et l'accès de tous aux bienfaits marins²⁶.

Ces dynamiques ont deux conséquences à long terme, à savoir les inégalités de développement humain et l'utilisation excessive des ressources, qui peuvent aboutir à une perte de biodiversité (encadré 3.1). L'épuisement des ressources naturelles peut survenir lorsque le groupe le plus puissant n'est guère encouragé à se soucier de l'incidence de la surexploitation sur les autres groupes (notamment la pollution, l'épuisement complet des réserves et autres

Tableau 3.1 Exemples d'inégalités horizontales et intergénérationnelles en lien avec le déséquilibre des pouvoirs

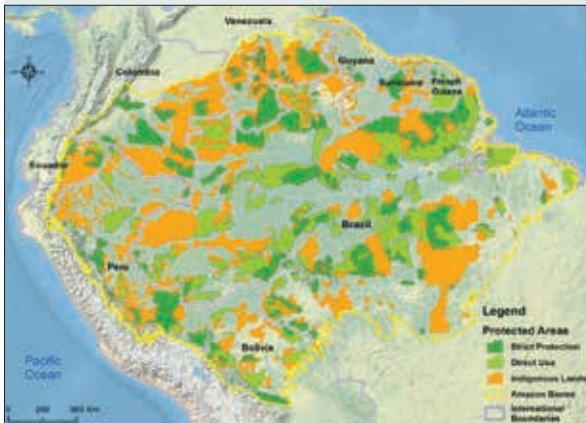
	Groupe concentrant le pouvoir et en bénéficiaire Puissance coloniale Groupes privilégiés Élites Grandes entreprises	Groupes défavorisés Colonie Minorités ethniques/ raciales Travailleurs faiblement rémunérés Communautés locales
Génération actuelle	Extraction des avantages Coûts souvent limités	Avantages limités Coûts externes
Prochaine génération hérite :	Capital produit élevé Capital humain élevé	Capital produit faible Capital humain faible Capital naturel épuisé

Source : Bureau du Rapport sur le développement humain.

Encadré 3.1 Marginalisation des populations et perte de la biodiversité en Amazonie

Les écosystèmes vitaux tels que l'Amazonie pourraient bien passer de la forêt tropicale à la savane du fait de l'accélération de la disparition des forêts, principalement due aux incendies et aux changements d'utilisation des terres. Les agriculteurs et les travailleurs agricoles déclenchent parfois des incendies pour préparer les terres à la remise en culture ou éliminer les mauvaises herbes. En 2018 et 2019, la Bolivie et le Brésil ont subi de lourdes pertes de forêts primaires – la Bolivie en raison des incendies et de l'activité agricole à grande échelle, et le Brésil principalement en raison de l'exploitation forestière et de la déforestation par coupe à blanc pour une nouvelle utilisation des terres et l'agriculture (voir carte)¹.

La disparition des forêts en Amazonie



Source : Fonds mondial pour la nature, à partir de WRI (2019).

La déforestation a entraîné une perte de biodiversité, une dégradation des habitats, une augmentation de la pollution, une rupture du cycle de l'eau et une augmentation de la pauvreté². Une étude longitudinale des villages amazoniens du Pérou sur 30 ans fournit des preuves solides de l'existence d'un sentier de dépendance dans les pièges de la pauvreté³. Les propriétés foncières et les actifs passés des ménages peuvent avoir un impact majeur sur la propriété et l'utilisation futures des terres. Au départ, les ménages pauvres en terres sont souvent limités à des cultures annuelles de subsistance ou ne peuvent pas laisser leurs terres en jachère pour restaurer les nutriments présents dans le sol. Ils peuvent alors tomber dans des pièges de pauvreté liés à l'utilisation des terres. Les revenus des ménages les plus pauvres dépendent davantage de la pêche, du travail journalier, du petit bétail et de la récolte non durable de produits forestiers non ligneux⁴. Ces activités ont des effets directs sur le bien-être des populations ainsi que sur la dynamique de la déforestation tropicale et de la régénération des forêts secondaires. Pour sortir de ce piège, les ménages les plus pauvres se tournent généralement vers l'émigration, ce qui permet également d'alléger la pression sur les terres.

Notes

1. Weisse et Dow Goldman (2020) ; WRI (2019). 2. WWF (2020b). 3. Coomes, Takasaki et Rhemtulla (2011). 4. Barrett, Travis et Dasgupta (2011).

dommages environnementaux). Ces conséquences ont peu à voir avec les préférences concernant le bien-être des générations futures. Les groupes dominants peuvent transmettre leurs privilèges à leurs descendants, tandis que les groupes défavorisés restent confrontés à des choix extrêmement restreints.

Les inégalités d'autonomisation actuelles sont à l'origine de problèmes environnementaux dont beaucoup menacent le bien-être des générations futures. Pour construire un avenir meilleur, il importe de donner aux acteurs et aux groupes défavorisés les moyens d'agir dès aujourd'hui.

Des études de cas suggèrent que les inégalités intragénérationnelles actuelles sont liées aux inégalités intergénérationnelles et à la dégradation de l'environnement²⁷ par plusieurs canaux, dont certains sont présentés dans le tableau 3.2. En général, il ne s'agit pas d'inégalités de revenus, mais plutôt de diverses dynamiques inégalitaires propres au contexte qui produisent un effet négatif sur la nature – dont les inégalités procédurales et distributives analysées au chapitre 2²⁸. Les interactions locales, nationales et mondiales soulignent les effets omniprésents des inégalités, notamment la dégradation de l'environnement local, la surexploitation des ressources naturelles et les émissions de gaz à effet de serre. Quels que soient les canaux, les inégalités d'autonomisation actuelles sont à l'origine de problèmes environnementaux dont beaucoup menacent le bien-être des générations de demain. Par conséquent, dans le cadre de la stratégie qui vise à construire un avenir meilleur, il importe

de donner aux acteurs et aux groupes défavorisés les moyens d'agir dès aujourd'hui.

Ces tendances peuvent être exacerbées par le changement climatique. Comme nous l'avons vu au chapitre 2, les groupes défavorisés portent un fardeau disproportionné du fait des différentes formes de déséquilibres environnementaux – entre les pays et en leur sein – qui renforcent les inégalités existantes. Les populations vivant dans les zones agricoles défavorisées et les zones côtières rurales de faible altitude en sont un exemple. Elles subissent déjà les effets du changement climatique, qui viennent exacerber les trappes à pauvreté environnementale. On observe notamment un recul plus lent de la mortalité infantile dans ces régions – où le problème est précisément plus aigu –, ce qui a pour effet de creuser les écarts de développement humain (figure 3.5). Cette divergence de la mortalité infantile contraste fortement avec la convergence observée en moyenne dans les pays en développement, les plus fortes baisses étant enregistrées dans les pays les

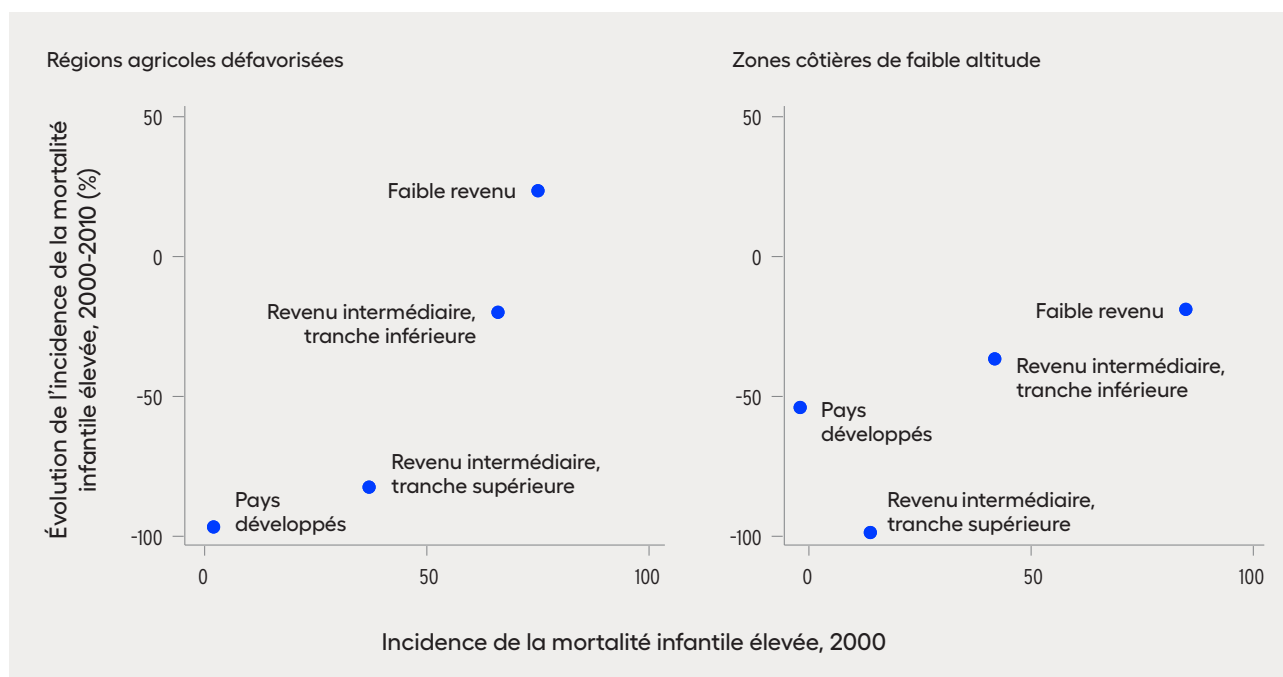
Tableau 3.2 La typologie des dynamiques d'interaction entre les inégalités et la durabilité

Comment les inégalités intragénérationnelles affectent aujourd'hui la durabilité		Réponse
Dynamique d'interaction	Conséquences sur la durabilité	Acteurs à autonomiser
Répartition des ressources	Peu de services environnementaux	Groupes défavorisés
Marge de manœuvre écologique	Gaz à effet de serre	Pays en développement
Mainmise des élites	Surexploitation, pollution	Majorités par le biais d'incitations sociales
Marginalisation	Peu de services environnementaux	Groupes défavorisés
Statut social et consommation	Surexploitation, gaz à effet de serre, pollution	Tout le monde par les connaissances, les changements de normes et la gestion responsable de la nature
Déconnexion de l'environnement	Surexploitation, gaz à effet de serre, pollution	Tout le monde par les connaissances, les changements de normes et la gestion responsable de la nature
Imperfections des marchés	Surexploitation, gaz à effet de serre, pollution	Majorités par le biais d'incitations sociales, communautés locales
Intervention ciblée sur l'environnement	Peu de services environnementaux	Communautés locales
Action collective	Surexploitation, pollution	Groupes défavorisés, communautés locales
Moralité-pouvoir-savoir	Surexploitation, gaz à effet de serre, pollution	Populations autochtones, communautés locales

Note : répartition des ressources : les inégalités et le manque de durabilité résultent d'une répartition inégale des ressources, comme l'eau et la terre, entre les groupes. Marge de manœuvre écologique : la répartition inégale de la « marge de manœuvre écologique », comme le bilan des gaz à effet de serre, reflète et reproduit les inégalités économiques, spatiales et politiques. Mainmise des élites : la concentration du pouvoir et de la richesse entre les mains d'une élite favorise la pollution et la dégradation de l'environnement en toute impunité. Marginalisation : les chocs environnementaux exacerbent les inégalités existantes, contribuant à une spirale d'appauvrissement et de dégradation de l'environnement. Statut social et consommation : les hiérarchies de statut peuvent entraîner des formes non durables de consommation de matières. Déconnexion de l'environnement : l'urbanisation peut réduire la dépendance directe des personnes à l'égard de la nature, en intensifiant les inégalités sociales et en réduisant l'intérêt pour la durabilité. Imperfections des marchés : les marchés déréglementés peuvent contribuer à la fois aux inégalités économiques et à la non-durabilité environnementale. Intervention ciblée sur l'environnement : les interventions visant uniquement la durabilité de l'environnement peuvent conduire à l'exclusion sociale. Action collective : les inégalités peuvent compromettre la durabilité en rendant toute coopération plus difficile. Moralité-pouvoir-savoir : l'éventuel non-respect des diverses options morales peut contribuer aux inégalités politiques et de connaissances et à la non-durabilité.

Source : Bureau du Rapport sur le développement humain à partir de Leach et al. (2018).

Figure 3.5 Dans les zones vulnérables des pays les plus pauvres, les écarts en matière de mortalité infantile se creusent



Note : une mortalité infantile élevée renvoie à au moins 32 décès pour 1 000 naissances vivantes
Source : Bureau du Rapport sur le développement humain à partir des données de Barbier et Hochard (2018).

plus pauvres²⁹, ce qui montre à quel point les facteurs environnementaux affectent les déséquilibres sociaux.

Ainsi, les inégalités, en particulier les inégalités horizontales, peuvent entraîner à la fois une dégradation de l'environnement et des inégalités intergénérationnelles³⁰. Le renforcement de l'équité peut donner aux personnes les moyens de faire progresser le développement humain et d'atténuer les pressions exercées sur la planète. Les sociétés plus cohésives disposent de mécanismes sociaux permettant de réduire les écarts d'autonomisation enchâssés dans la législation et les politiques publiques, qui vont des mesures fiscales (le système d'imposition et la protection sociale) aux politiques de réglementation et de concurrence (qui empêchent la concentration excessive du pouvoir économique dans les monopoles)³¹. Dans les sociétés moins cohésives, les inégalités fondées sur l'appartenance à un groupe – amplifiées par des facteurs environnementaux – peuvent générer des coûts sociaux³² qui inspirent une mobilisation sociale, comme le mouvement pour la justice environnementale (encadré 3.2).

Réduire les inégalités à l'intérieur des pays pour atténuer les pressions exercées sur la planète

Il n'y a pas que les inégalités horizontales qui comptent. La lutte contre les inégalités entre les personnes peut également permettre aux sociétés de faire progresser le développement humain tout en limitant les pressions exercées sur la planète. Intéressons-nous aux limites actuelles de l'espérance de vie à la naissance et au nombre moyen d'années de scolarité pour différents niveaux de revenu (figure 3.6). On observe d'importantes variations dans les résultats en matière de santé et d'éducation, et ce quel que soit le niveau de revenu, ce qui laisse à penser qu'il est possible d'améliorer ces résultats sans nécessairement augmenter les revenus (et les pressions planétaires associées). En d'autres termes, pour chaque niveau de revenu, il existe un grand potentiel pour faire progresser le développement humain en comblant les retards dans les domaines de la santé et de l'éducation, renforçant ainsi l'équité dans les deux dimensions.

Encadré 3.2 Le mouvement pour la justice environnementale

La justice environnementale est apparue au siècle dernier en tant que mouvement international, intergénérationnel et multiracial. Elle cherche à promouvoir la justice environnementale, mais aussi économique et sociale. Elle reconnaît les liens entre les questions environnementales, économiques et de santé et exige une communauté et un environnement sûrs et propres. La justice environnementale renvoie non seulement aux réglementations et aux politiques officielles, mais aussi aux normes et aux valeurs sociales et culturelles, aux comportements et aux attitudes. Depuis ses premières années d'existence, la justice environnementale a toujours été un concept hybride – issu du mouvement des droits civils aux États-Unis jusqu'à devenir un concept social et politique dans la sphère des organisations non gouvernementales et le monde universitaire¹.

Ce mouvement est né dans les années 1960, lorsque les communautés noires et afro-américaines des États-Unis ont été touchées de manière disproportionnée par la pollution due à l'utilisation indésirable des terres et à la présence d'installations de traitement des déchets dans leurs quartiers. Ces communautés se sont mobilisées contre l'injustice environnementale au Tennessee, où elles ont réclamé de meilleures conditions de travail pour les éboueurs. Plus tard dans les années 1980, un fabricant de transformateurs électriques de Caroline du Nord a installé son installation de déchets toxiques dans une ville à prédominance noire/afro-américaine². À peu près à la même époque, Robert Bullard recueillait des données sur plusieurs procès relatifs aux droits civils (de 1930 à 1978) pour montrer que 82 % des déchets de Houston, au Texas, étaient déversés dans des quartiers noirs et afro-américains, une tendance constante dans le sud du pays³.

Le mouvement a gagné le reste du monde dans les années 1990, lorsqu'il a capté l'attention des activistes, des chercheurs, des universitaires et des politiciens. En 2002, 71 % des personnes noires et afro-américaines aux États-Unis vivaient dans des comtés qui violaient les normes fédérales en matière de pollution atmosphérique⁴. Ce sont là des exemples d'injustice environnementale dans lesquels des zones habitées par des personnes vulnérables sont choisies pour y placer les décharges ou les installations de traitement des déchets que d'autres territoires refusent d'accueillir. La justice environnementale est désormais un domaine d'étude reconnu qui se préoccupe du « traitement équitable et de la participation significative de tous les individus, sans distinction de race, de couleur, d'origine nationale ou de revenu, en ce qui concerne l'élaboration, la mise en œuvre et l'application des lois, des règlements et des politiques en matière d'environnement »⁵.

Notes

1. Rasmussen et Pinho (2016). 2. Mayhew Bergman (2019). 3. Bullard (1983). 4. Southern Organizing Committee for Economic and Social Justice (2002). 5. EPA (2020a). La traduction est nôtre.

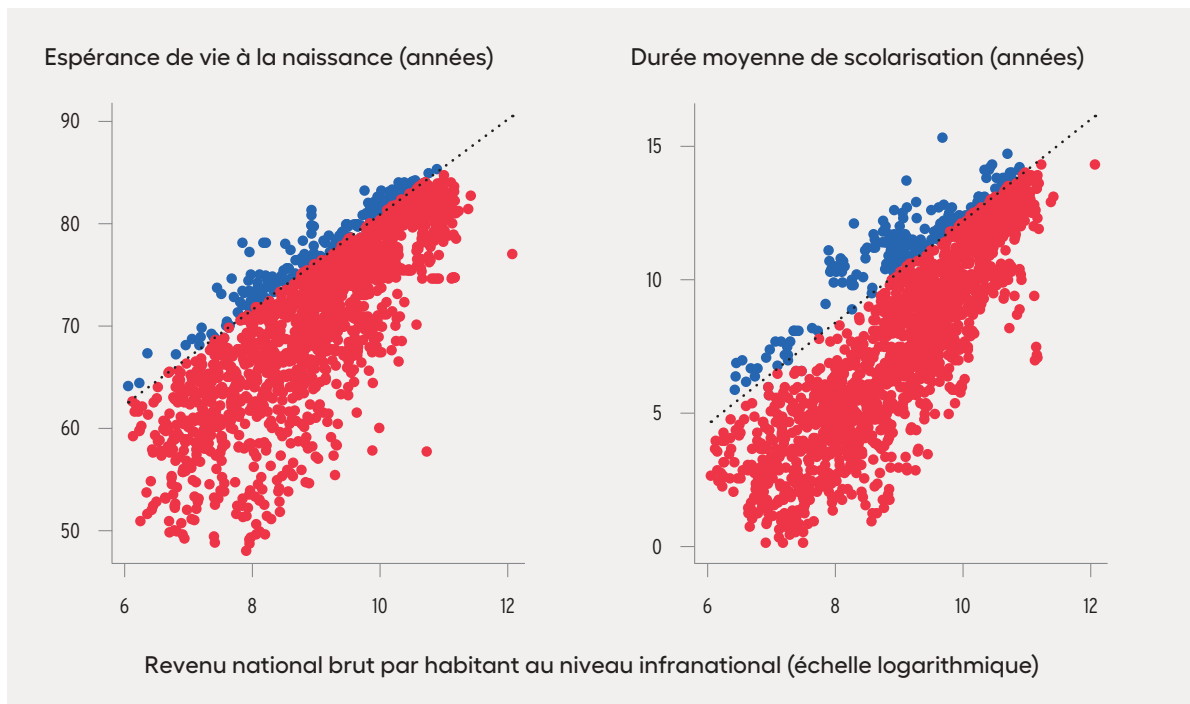
Source : Bureau du Rapport sur le développement humain.

Les progrès en matière d'équité peuvent également contribuer à redéfinir les priorités. Les inégalités à l'intérieur d'un pays peuvent être à l'origine de la nécessité sociale d'accroître la consommation de matières³³ et de l'importance de la croissance économique dans la création d'opportunités pour ceux qui sont moins avantagés³⁴. Les fortes inégalités s'accompagnent de « cascades de dépenses »³⁵ et de cibles mobiles : les personnes constatent une amélioration de leurs conditions matérielles, mais qui ne se traduit pas nécessairement par l'expansion de leurs capacités³⁶ ou par une augmentation marquée de leur niveau de bonheur³⁷. Dans les sociétés plus inégalitaires, la recherche d'un statut

par la consommation est plus prégnante, conduisant parfois les personnes à faible revenu à réduire leur apport calorique au profit d'achats d'objets ostentatoires³⁸. Malheureusement, les communautés socialement équitables et qui consomment peu, comme c'est le cas de nombreuses populations autochtones, sont de plus en plus marginalisées³⁹.

En résumé, une plus grande équité peut constituer une puissante force de stabilisation sociale et atténuer les pressions sur l'environnement. Ce n'est toutefois pas le seul facteur et le renforcement de l'équité ne peut permettre à lui seul d'obtenir ces résultats. C'est la raison pour laquelle, outre l'équité, il est indispensable de donner aux populations les

Figure 3.6 Une plus grande efficacité sociale des revenus (rapprochement vers la ligne de partage) peut renforcer l'équité et atténuer les pressions exercées sur la planète



Note : la ligne d'efficacité est une approximation des accomplissements en matière de santé et d'éducation pour un revenu donné, calculée à l'aide de régressions quantiles pour le 90^e centile.

Source : Bureau du Rapport sur le développement humain, sur la base des calculs de valeurs de l'indice de développement humain à l'échelle infranationale par Smits et Permanyer (2019).

moyens d'agir grâce à l'innovation et au souci de la protection de la nature. Par exemple, le principe d'équité est fondamental pour les transformations visant à décarboner le secteur de l'énergie. En effet, certains instruments clés de la décarbonation, tels que le prix du carbone et la baisse des subventions aux combustibles fossiles, ont des effets distributifs complexes (chapitre 5). Cela pourrait alimenter l'idée de conflit entre l'équité d'aujourd'hui et le bien-être des générations futures, compliquant ainsi la mise en œuvre politique de ces mesures. Ces tensions peuvent retomber si les décideurs intègrent l'équité dans la conception des politiques publiques.

La fiscalité progressive et les transferts, par exemple, joueront un rôle clé, conjointement avec les paquets de compensation⁴⁰ et des alternatives abordables aux biens et services à forte intensité de carbone⁴¹. Tout cela peut également être facilité par l'innovation, qu'il s'agisse d'énergies renouvelables à des prix compétitifs ou de nouveaux modes d'affectation des ressources fiscales. La protection de la nature doit aussi comporter une composante

d'équité. Comme nous le verrons au chapitre 6, une nouvelle génération de politiques ascendantes vise simultanément l'utilisation responsable des ressources, la protection de l'environnement et la promotion du développement humain. Dans de nombreux cas, leur succès dépend de l'autonomisation des populations autochtones et des communautés locales.

Encourager l'innovation pour démultiplier les possibilités

La génération et la diffusion de nouvelles idées et technologies ont amélioré le bien-être des gens, mais ont également doté l'humanité d'outils pour capter l'énergie, utiliser les matières et faire pression sur la biosphère, ce qui a entraîné des déséquilibres planétaires sans précédent⁴². Certains sont des conséquences involontaires du progrès technique, comme les engrais de synthèse qui ont considérablement augmenté la productivité des cultures, mais qui perturbent aujourd'hui le cycle

de l'azote. Sur une planète aux ressources limitées, ce sont l'inventivité et la capacité à utiliser les ressources d'une manière toujours plus efficace qui ont permis à l'être humain de s'épanouir⁴³. La poursuite de l'innovation au sens large, dans ce que Stiglitz et Greenwald appellent les « sociétés de la connaissance », est plus importante que n'importe quelle idée ou technologie⁴⁴.

Comme nous l'avons vu au chapitre 1, le passage aux énergies renouvelables et le bouclage des cycles de matières sont des manifestations importantes du changement radical qui vise à réduire les pressions exercées sur la planète. En ce qui concerne l'énergie, l'objectif doit être la décarbonation, idéalement pour ensuite capter directement l'énergie solaire – une source d'énergie illimitée à l'échelle humaine. En ce qui concerne les matières, l'objectif doit être la réduction des déchets et la convergence vers le bouclage des cycles de matières. Ces deux objectifs nécessitent d'importantes innovations technologiques⁴⁵ ainsi que des innovations économiques et sociales plus larges qui déterminent en fin de compte l'impact des nouvelles technologies sur les humains et sur la planète.

Le passage aux énergies renouvelables et le bouclage des cycles de matières sont des manifestations importantes du changement radical qui vise à réduire les pressions exercées sur la planète. Ces deux objectifs nécessitent d'importantes innovations technologiques ainsi que des innovations économiques et sociales plus larges.

Le rythme du progrès technologique, de l'intelligence artificielle à l'édition de gènes, est tel que de nouvelles institutions qu'on ne connaît pas forcément à l'avance peuvent être nécessaires. Cela s'explique en partie par le fait que la science doit faire face à des questions normatives et chargées de valeurs, et que les défis de l'Anthropocène revêtent de nouvelles dimensions⁴⁶. Le processus d'innovation sociale et technologique va probablement continuer à évoluer et à s'accélérer étant donné que notre « cerveau collectif » s'étend et devient plus interconnecté, avec l'aide des technologies numériques⁴⁷. Par exemple, un matériau récemment identifié qui présente une supraconductivité à

température ambiante (mais sous haute pression) pourrait réduire considérablement les pertes dans la transmission de l'énergie ainsi que la nécessité de stocker l'énergie⁴⁸.

En fait, les technologies numériques peuvent directement réduire les pressions exercées sur la planète et faire progresser le développement humain, même si, comme nous le verrons plus loin, cela n'est pas sans risque. Du paiement mobile au financement participatif, la technologie numérique est déjà un catalyseur majeur du développement⁴⁹. Pendant la pandémie de COVID-19, elle s'est avérée indispensable pour le travail, l'éducation, les soins de santé ainsi que pour rester « en lien »⁵⁰. L'élargissement de la sphère numérique a également atténué les pressions exercées sur la planète, ouvrant une voie possible si les changements temporaires de comportement venaient à se pérenniser⁵¹. L'Équipe spéciale du Secrétaire général chargée de la question du financement numérique a formulé plusieurs recommandations visant à tirer parti du financement numérique pour atteindre les objectifs de développement durable⁵². Elle a conclu que la numérisation donnerait aux populations un plus grand contrôle sur la façon dont la finance mondiale – leur propre argent – est utilisée. La démocratisation de la finance, rendue possible par la numérisation, pourrait permettre aux citoyens de s'assurer que leurs valeurs se retrouvent dans les grandes orientations de la finance mondiale, de la même manière que les contribuables demandent des comptes aux gouvernements, ou les investisseurs aux institutions financières.

Façonner les économies, les sociétés et le bien-être des personnes

Les technologies modernes de communication comme Internet ont porté le partage des idées et la démocratisation de la production et de l'accès à la connaissance à des niveaux sans précédent⁵³. Les voies que suivent les sociétés modernes pour aller de l'avant et les pressions qu'elles exercent sur la planète reposent sur ces réseaux de connaissances. Les technologies numériques ont également un impact direct sur l'utilisation des ressources. L'innovation génère constamment de nouvelles applications qui,

mises à l'échelle, peuvent réduire la consommation d'énergie et d'autres ressources⁵⁴. Les réunions à distance et le télétravail réduisent les voyages en avion et les déplacements domicile-travail, ce qui diminue la consommation d'énergie et les émissions de carbone.

Le partage des ressources, comme les bureaux, entre plusieurs groupes de travailleurs occupant le même espace à tour de rôle, améliore l'efficacité de l'utilisation de l'énergie, de l'espace et d'autres ressources. Au lendemain de la pandémie de COVID-19, la tendance qui consiste à réduire la présence au bureau pourrait se poursuivre. De même, les véhicules partagés – tels que Didi Chuxing, Grab, LittleCab, Lyft, Uber et Zipcar – permettent de réduire le nombre de propriétaires de voitures, ce qui peut se traduire à terme par une diminution des ressources nécessaires à la construction de voitures et une baisse de la consommation de carburant⁵⁵. Les applications alimentées par l'intelligence artificielle peuvent améliorer l'efficacité énergétique et l'utilisation des matières premières. Les appareils intelligents peuvent réduire considérablement la consommation d'énergie. Par exemple, les thermostats intelligents peuvent détecter quand un bâtiment est occupé, connaître les préférences des occupants et encourager les mesures d'efficacité énergétique. Au Royaume-Uni, le contrôle intelligent du chauffage dans les bâtiments pourrait réduire les émissions de dioxyde de carbone de 1,2 à 2,3 %⁵⁶.

Les percées technologiques ne peuvent atténuer les pressions exercées sur la planète que si elles s'accompagnent d'un changement de réglementations et de comportements. Les applications de données et d'intelligence artificielle ont également un fort impact sur leur propre consommation d'énergie.

L'économie du partage a mis en lien des excédents de nourriture – probablement sur le point d'être gaspillés – avec des ménages en situation d'insécurité alimentaire. Dans les pays à revenu élevé, on trouve la plupart des déchets alimentaires au niveau de la vente au détail et de la consommation. OLIO, une plateforme « anti-gaspi » très populaire au Royaume-Uni, a réussi à distribuer 60 % des 170 000 produits alimentaires à écouler sur son site

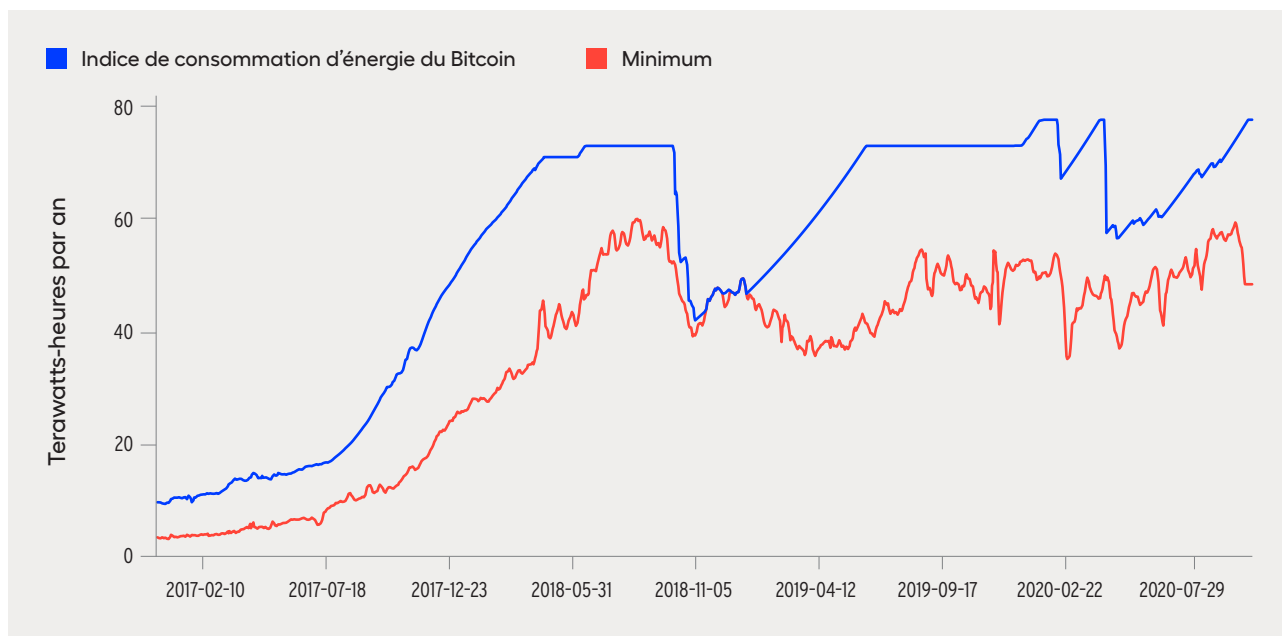
Internet, évitant ainsi le gaspillage d'une quantité importante de nourriture⁵⁷. Les technologies basées sur l'intelligence artificielle peuvent aussi améliorer les taux de recyclage⁵⁸ et les technologies numériques permettent de surveiller l'utilisation des ressources et l'extraction illégale des ressources⁵⁹.

Une mise en garde toutefois. Les percées technologiques ne peuvent atténuer les pressions exercées sur la planète que si elles s'accompagnent d'un changement de réglementations et de comportements. Les applications de données et d'intelligence artificielle ont également un fort impact sur leur propre consommation d'énergie. Bien qu'il n'existe pas de méthode standard pour calculer la consommation d'énergie liée à Internet, des estimations suggèrent qu'environ 10 % de l'électricité mondiale en 2018 a été consommée par les technologies de l'information et de la communication⁶⁰. L'empreinte carbone de la formation d'un seul système d'intelligence artificielle peut atteindre 284 tonnes d'équivalent dioxyde de carbone, soit cinq fois les émissions d'une voiture moyenne au cours de sa durée de vie⁶¹. Chaque année, les flux de vidéo en ligne au niveau mondial produisent autant d'émissions que l'Espagne⁶². En outre, la consommation énergétique du Bitcoin est alarmante (figure 3.7). L'économie numérique a également un impact par son empreinte matières – importante et croissante – notamment sous la forme de déchets électroniques (voir encadré 3.3 plus loin dans cette section).

Parfois, la mise en place d'incitations temporaires suffit à réorienter les choix techniques vers des technologies propres. Prenons deux technologies, l'une propre et l'autre polluante, relativement substituables. Une économie non réglementée aboutirait à des dommages environnementaux parce que l'avantage de productivité initial des technologies polluantes conduirait les entreprises soucieuses de maximiser leurs profits à les privilégier. Cependant, la réglementation environnementale, les taxes et les subventions peuvent réorienter les choix techniques⁶³. Une fois que les technologies propres auront suffisamment progressé, les entreprises les adopteront et investiront dans la recherche et le développement pour les développer davantage.

Outre l'innovation, la diffusion des nouvelles technologies à l'ensemble de l'économie et par-delà

Figure 3.7 La consommation énergétique du Bitcoin est alarmante



Note : l'indice comprend l'agrégat de Bitcoin et Bitcoin Cash (les autres fourches du réseau Bitcoin ne sont pas incluses). Le minimum est une limite inférieure calculée à partir du taux de hachage total du réseau, partant de l'hypothèse que la seule machine utilisée dans le réseau est l'Antminer S9 de Bitmain (pour une consommation de 1 500 watts par machine ; Digiconomist, 2020).

Source : Digiconomist (2020).

les frontières est cruciale. De nombreux facteurs sont en jeu⁶⁴. L'un des défis consiste à faire en sorte que les systèmes économiques, sociaux et politiques qui intègrent la science et le progrès technologique tiennent compte des pressions exercées sur la planète. Les deux sections suivantes se concentrent sur les innovations technologiques capables de soutenir la transition énergétique et le bouclage des cycles des matières⁶⁵.

Faire progresser l'innovation pour les énergies renouvelables

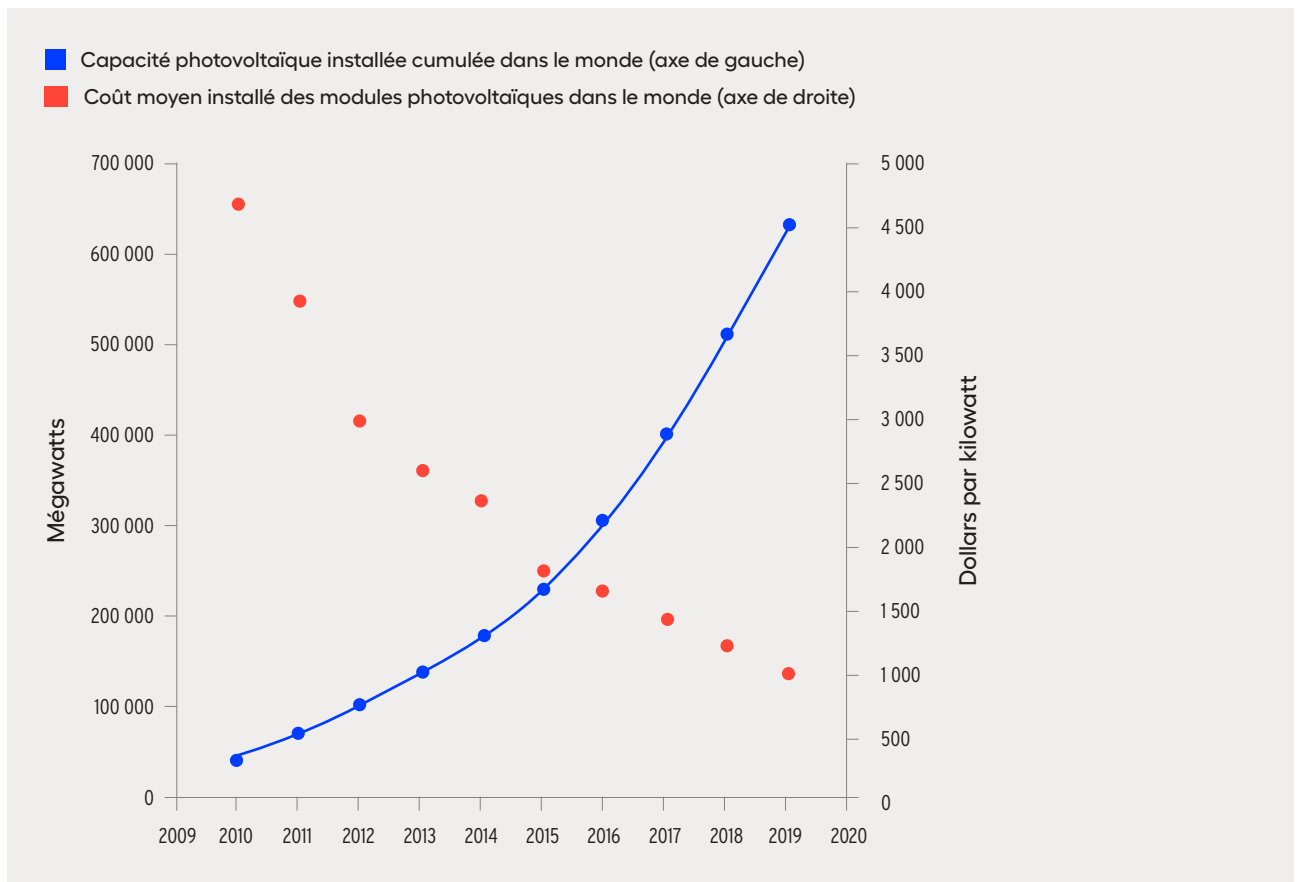
En 2018, le secteur de l'énergie représentait les deux tiers de la croissance des émissions de dioxyde de carbone⁶⁶. Passer de la production d'énergie à partir de combustibles fossiles à des sources alternatives nécessite de nouvelles technologies ainsi que la diffusion et l'adaptation des technologies existantes. L'abandon de la production d'énergie traditionnelle n'est pas chose aisée. Les gouvernements et les investisseurs ayant un horizon à long terme peuvent investir dans de nouvelles technologies prometteuses jusqu'à les rapprocher du prix des technologies

actuelles. C'est un exemple de point d'intervention sensible⁶⁷.

L'énergie photovoltaïque

Prenons les investissements dans l'énergie photovoltaïque⁶⁸. Le déploiement de cette technologie a clairement entraîné une baisse des coûts et les politiques publiques pourraient accélérer les progrès en neutralisant les résistances au changement liées aux coûts économiques⁶⁹. Le coût réel des modules photovoltaïques a été divisé par plus de 6 000 depuis 1956 – ce qui représente une baisse de 89 % depuis 2010 (figure 3.8)⁷⁰. Si leur déploiement continue à augmenter au même rythme, leur prix risque de chuter drastiquement⁷¹. En outre, l'enchaînement bien ordonné des politiques peut créer les conditions favorables à des stratégies climatiques plus ambitieuses lors des phases ultérieures de débat et d'élaboration des politiques⁷², comme en Californie et dans l'Union européenne, où les responsables politiques ont d'abord soutenu les technologies bas carbone, puis les systèmes d'échange de droits d'émission de carbone⁷³. Partout dans le monde, les responsables politiques nationaux

Figure 3.8 Le coût réel des modules photovoltaïques a chuté de 89 % depuis 2010



Source : IRENA (2019b).

se chargent de promouvoir les énergies renouvelables (figure 3.9).

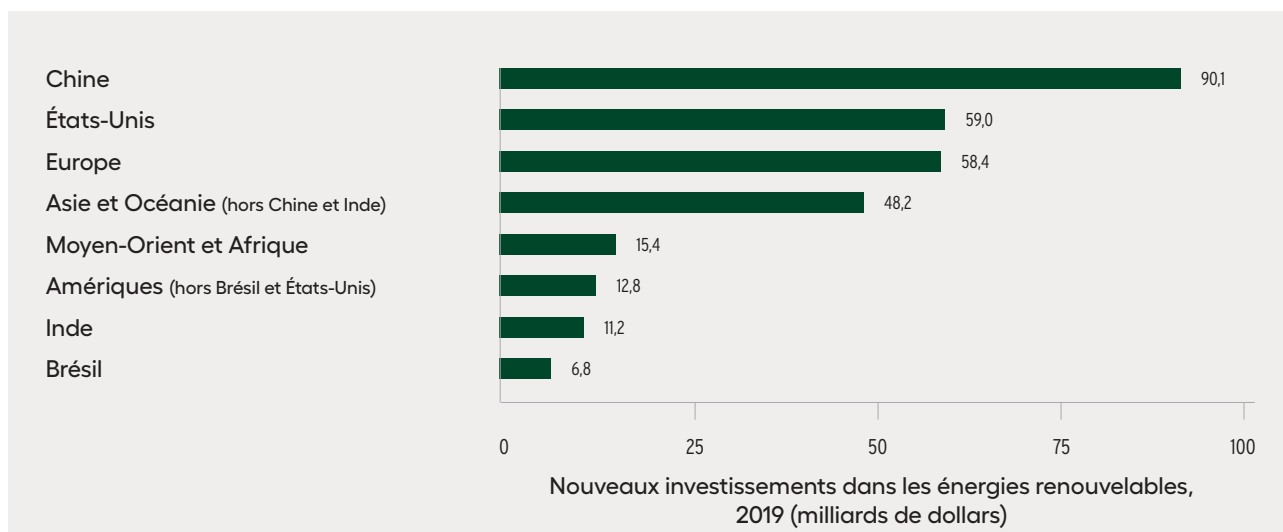
En 2008, l'Inde a lancé son plan d'action national sur le changement climatique, un point d'intervention sensible car il s'agissait d'une reconnaissance formelle de la menace du changement climatique et de la nécessité d'agir au niveau national, alors même que des négociations internationales étaient en cours⁷⁴. Dans le cadre de l'Accord de Paris, l'Inde s'est engagée à réduire d'ici 2030 l'intensité des émissions de son PIB de 33 à 35 % par rapport au niveau de 2005 et à tirer 40 % de la capacité de production d'électricité de sources d'énergie non fossile d'ici 2030⁷⁵. Au titre de ce plan, la Mission solaire nationale vise à promouvoir l'énergie solaire pour la production d'électricité et d'autres utilisations afin de rendre cette source d'énergie compétitive par rapport aux solutions basées sur les combustibles fossiles⁷⁶. La capacité solaire en Inde est passée de 2,6 gigawatts en mars 2014 à 30 gigawatts en juillet 2019, atteignant

son objectif de 20 gigawatts quatre ans plus tôt que prévu⁷⁷ et s'installant à la cinquième place pour la capacité solaire installée⁷⁸.

Stockage complémentaire et réseaux intelligents

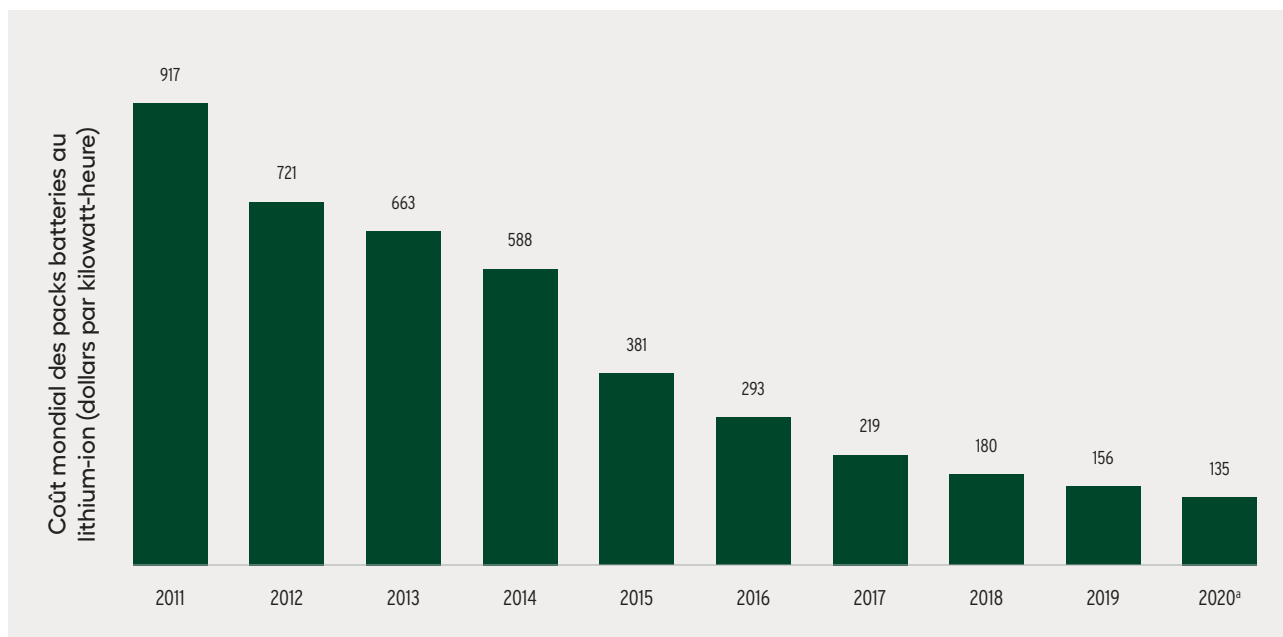
Avec le solaire, l'éolien et d'autres sources d'énergie intermittentes, les technologies complémentaires telles que les systèmes de stockage (y compris les batteries lithium-ion) gagnent en importance – et là aussi les prix sont en baisse (figure 3.10). L'intégration des énergies renouvelables dans la combinaison des sources d'énergie nécessite des systèmes de transmission électrique intelligents qui peuvent intégrer les sources d'approvisionnement renouvelables et conventionnelles⁷⁹. Les réseaux intelligents sont des « réseaux électriques capables d'intégrer efficacement les comportements et les actions de tous les utilisateurs qui y sont raccordés – producteurs, consommateurs et utilisateurs à la fois

Figure 3.9 Partout dans le monde, les responsables politiques nationaux se chargent de promouvoir les énergies renouvelables



Source : REN21 (2020).

Figure 3.10 Le prix des batteries lithium-ion a chuté entre 2011 et 2020



a. Estimation.

Source : Statista (2020d).

producteurs et consommateurs – afin d’assurer une livraison d’électricité efficace, durable, économique et sûre »⁸⁰. Cela implique une multitude de technologies, notamment des compteurs intelligents, qui mesurent la production et la consommation en temps réel, ainsi que des algorithmes pour partager et gérer les données afin de dégager des gains d’efficacité⁸¹.

Il pourrait aussi être intéressant de repenser l’organisation des marchés de l’électricité⁸². Aujourd’hui, le prix de l’électricité ne varie pas en fonction de l’offre et de la demande sur de courtes périodes. Pourtant, la tarification variable (avec des ajustements fréquents, parfois au cours d’une même journée, pour s’adapter à l’évolution de la demande et à l’offre intermittente) pourrait être plus appropriée

pour les systèmes dont une part importante d'énergie provient de sources renouvelables⁸³.

Malgré ces progrès et les perspectives futures, des défis persistent. L'économie politique du déplacement des sources existantes, comme la production d'électricité à partir du charbon, est complexe⁸⁴. La croissance économique continuera à exercer une pression à la hausse sur la demande totale d'énergie et sur les émissions. L'efficacité énergétique est essentielle pour atténuer l'augmentation des émissions de gaz à effet de serre due à l'expansion de la demande mondiale d'énergie⁸⁵. En 2018 toutefois, l'intensité énergétique primaire s'est améliorée de 1,2 % seulement, le taux le plus faible depuis 2010⁸⁶. À mesure que la frontière technologique est repoussée, l'accès des pays en développement aux technologies les plus récentes devient de plus en plus pertinent. Les pays en développement sont confrontés à un double défi : beaucoup d'entre eux s'emploient encore à assurer l'accès universel à l'énergie électrique tout en s'orientant vers les énergies renouvelables. Il existe de nombreux obstacles à l'accès à l'énergie solaire photovoltaïque, aux batteries et aux réseaux intelligents. Le financement (chapitre 5) et les régimes de propriété intellectuelle⁸⁷ seront essentiels pour déployer ces technologies à grande échelle dans les pays en développement.

Avec le solaire, l'éolien et d'autres sources d'énergie intermittentes, les technologies complémentaires telles que les systèmes de stockage (y compris les batteries lithium-ion) gagnent en importance – et là aussi les prix sont en baisse.

Les technologies à émissions négatives

Des solutions technologiques ont également été proposées pour capter directement le dioxyde de carbone de l'atmosphère – notamment des technologies à émissions négatives, comme le captage et le stockage du carbone⁸⁸. Certaines impliquent le stockage du dioxyde de carbone atmosphérique dans les formations géologiques⁸⁹. Malgré des recherches considérables, le captage et le stockage du carbone n'ont pas été largement déployés en raison d'une série de difficultés techniques, économiques

et commerciales⁹⁰. Le Comité britannique sur le changement climatique estime que le coût de la réalisation des objectifs du Royaume-Uni pour 2050 sera deux fois plus élevé sans le captage et le stockage du carbone qu'il ne le serait avec eux.

Une autre technologie à émissions négatives, la bioénergie avec captage et stockage du carbone, consiste à créer une biomasse végétale pour séquestrer le dioxyde de carbone de l'atmosphère. Il suffit ensuite de récolter la biomasse et de la brûler pour produire de l'énergie, tout en captant les émissions de dioxyde de carbone des centrales électriques et en stockant les déchets sous terre. Les scénarios du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat conformes au profil représentatif d'évolution des concentrations 2,6 (RCP 2,6), qui offre les meilleures chances de rester en deçà du seuil de 2 degrés Celsius, reposent sur la bioénergie avec captage et stockage du carbone qui absorbe l'excès de dioxyde de carbone de l'atmosphère au cours de la seconde moitié du siècle⁹¹.

Le captage direct de l'air nécessite l'extraction du dioxyde de carbone de l'atmosphère grâce à un procédé chimique à l'air libre alimenté par des énergies renouvelables⁹². Cette idée est mise en œuvre dans plusieurs installations expérimentales au Canada et en Suisse. L'un des problèmes est qu'elle exige une quantité importante d'énergie et d'eau⁹³.

Dans leur état actuel, ces technologies se heurtent au scepticisme et à la crainte que leurs revendications concernant l'utilisation des terres viennent concurrencer la production alimentaire, causer une perte de biodiversité et épuiser les ressources en eau⁹⁴. En fin de compte, le potentiel des technologies à émissions négatives dépendra de l'adoption d'un ensemble d'approches (puisque le recours à une solution unique, comme la bioénergie avec captage et stockage du carbone, accroît le risque de faisabilité limitée) et des nouvelles avancées scientifiques et techniques qui peuvent être encouragées par des incitations structurées à l'innovation⁹⁵.

Boucler les cycles de matières : le potentiel des économies circulaires

L'économie circulaire est peut être la solution pour découpler la production des pressions exercées sur la planète⁹⁶. Contrairement aux approches industrielles extractives linéaires dominantes, les principes de la circularité exigent de fermer les boucles par la réutilisation et le recyclage tout au long de la chaîne d'approvisionnement pour former des chaînes d'approvisionnement circulaires (figure 3.11)⁹⁷. Selon la Commission européenne, « [l]a transition vers une économie plus circulaire, dans laquelle la valeur des produits, des matières et des ressources est maintenue dans l'économie aussi longtemps que possible et la production de déchets est réduite au minimum, constitue une contribution essentielle aux efforts consentis par [l'Union] pour développer une économie durable, à faible intensité de carbone, efficace dans l'utilisation des ressources et compétitive »⁹⁸. Toutefois, les incitations fortes à une économie circulaire ne peuvent pas simplement déplacer les activités de l'économie linéaire vers des endroits exempts de telles incitations. Par exemple, les entreprises ayant leur siège social dans des pays où les politiques environnementales sont strictes peuvent délocaliser leurs activités polluantes dans des pays dotés de politiques plus laxistes. Les faits suggèrent que, lorsqu'elle est avérée, cette tendance vise avant tout à contourner

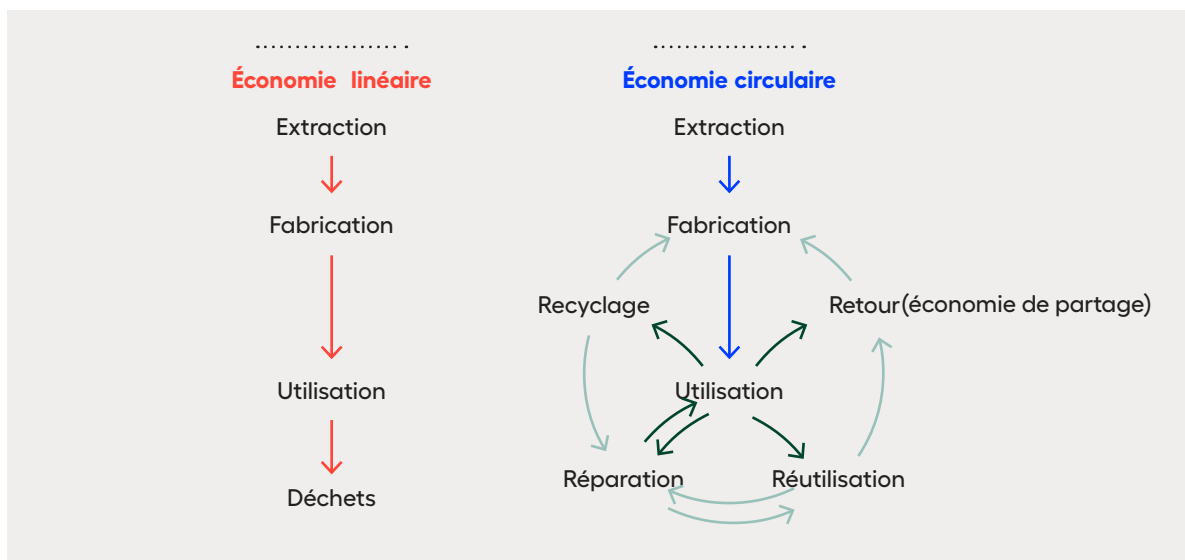
les politiques environnementales strictes dans le pays d'origine, plutôt qu'à rechercher délibérément des endroits ayant des politiques environnementales permissives⁹⁹.

Les incitations fortes à une économie circulaire ne peuvent pas simplement déplacer les activités de l'économie linéaire vers des endroits exempts de telles incitations.

Prenons l'exemple des systèmes alimentaires. L'azote, le phosphore et le potassium sont indispensables à la production alimentaire et à la vie. Environ la moitié de la production alimentaire mondiale dépend des engrais minéraux à base de micronutriments¹⁰⁰. Pour la plupart, ces engrais ont été utilisés sans tenir compte de leurs effets perturbateurs sur les cycles biogéochimiques et même sur l'environnement local. Arrêtons-nous sur l'azote un moment. Le cycle naturel de l'azote sur la Terre, avec des mécanismes solides de rétroaction et de contrôle, est dominé par une série de processus microbiens¹⁰¹. Comme nous l'avons vu au chapitre 1, l'approvisionnement alimentaire mondial perturbe ce cycle. L'utilisation d'engrais azotés a augmenté d'environ 800 % entre 1960 et 2000, dont la moitié pour la culture du blé, du riz et du maïs¹⁰².

C'est une percée technologique du début du XX^e siècle, le procédé industriel Haber-Bosch, qui permet la synthèse d'ammoniac – une forme

Figure 3.11 La différence entre économie circulaire et économie linéaire



Source : Bureau du Rapport sur le développement humain.

d'azote chimiquement réactive et très utilisable – à partir de l'azote atmosphérique¹⁰³. Cette innovation a annoncé l'ère de la production et de l'épandage à grande échelle des engrais agricoles¹⁰⁴. Depuis l'introduction de ce processus, l'azote réactif dans le système terrestre a augmenté de 120 % par rapport à l'Holocène. Comme indiqué précédemment dans le Rapport, cet afflux a eu le plus fort impact sur le cycle de l'azote en 2,5 milliards d'années¹⁰⁵.

Cet azote réactif termine sa course en grande partie dans des écosystèmes pauvres en azote, entraînant une fertilisation non intentionnelle, une perte de la biodiversité terrestre et une baisse de la qualité des eaux de surface et souterraines dans les écosystèmes côtiers¹⁰⁶. À cela s'ajoutent les oxydes d'azote émanant de la combustion de combustibles fossiles¹⁰⁷. À l'échelle mondiale, 4 millions de nouveaux cas d'asthme pédiatrique par an sont imputables à la pollution par le dioxyde d'azote, dont 64 % dans les centres urbains¹⁰⁸.

Il existe de nombreuses possibilités de gains d'efficacité tout au long de la chaîne alimentaire, de l'utilisation plus efficace des ressources pour les cultures à la réduction des pertes après récolte lors du stockage.

Mais au vu des fuites et de l'inefficacité qui existent à chaque étape, la marge d'amélioration est encore grande¹⁰⁹. En 2005, environ 100 téragrammes d'azote ont été utilisés dans l'agriculture mondiale, alors que les humains n'en ont consommé que 17 téragrammes dans les produits végétaux, les produits laitiers et la viande¹¹⁰. L'efficacité de l'utilisation de l'azote pour les principales cultures est inférieure à 40 %¹¹¹. La plupart des engrais appliqués sont lessivés ou perdus dans l'atmosphère et une grande partie de la production agricole est tout simplement gaspillée. Les déchets alimentaires représentent 8 % des émissions mondiales de gaz à effet de serre d'origine anthropique, 20 % de la consommation d'eau douce et 30 % de l'utilisation mondiale des terres agricoles¹¹². Les possibilités de gains d'efficacité sont nombreuses tout au long de la chaîne alimentaire, de l'utilisation plus efficace des ressources pour les cultures à la réduction des pertes après récolte lors du stockage. Il s'agit notamment d'améliorer l'efficacité des modes de consommation alimentaire et le

traitement des déchets humains et animaux. Parmi les approches utiles, on peut citer certaines pratiques éprouvées comme la rotation systématique des cultures. Dans la production de maïs, par exemple, la culture de légumineuses fournit l'azote qui serait autrement fourni par les engrais de synthèse¹¹³.

Plus généralement, l'amélioration de l'efficacité agricole nécessite un large éventail d'innovations, qui englobent aussi les nouveaux processus de production alimentaire (y compris l'agriculture de précision)¹¹⁴. Les technologies peuvent permettre de comprendre l'état actuel des choses (peut-être grâce à l'observation par satellite) et de poursuivre les efforts visant à réduire les pressions exercées sur la planète. La sélection ciblée de cultures anciennes et nouvelles pourrait fournir des pistes raisonnables pour répondre aux besoins humains¹¹⁵. La modification des régimes alimentaires pourrait accroître l'efficacité de l'utilisation des intrants agricoles¹¹⁶.

Cet exemple montre le potentiel des systèmes alimentaires à passer d'une approche linéaire, qui commence par l'exploration et la transformation et se termine par l'application d'engrais, à une économie circulaire susceptible d'aider à boucler le cycle d'utilisation des ressources¹¹⁷. Ce potentiel est plus largement applicable à la manière dont les sociétés extraient et utilisent les ressources (voir encadré 3.3 pour un exemple d'utilisation des déchets électroniques). Et comme l'illustre l'exemple allemand de l'*Energiewende* (la transition énergétique), les changements de cette nature exigent une direction marquée et des incitations de la part des gouvernements¹¹⁸. Investir dans les nouvelles technologies et, par leur déploiement, les rendre plus compétitives sont des éléments essentiels du processus – en fait, des points d'intervention sensibles¹¹⁹ – qui doivent pour autant s'inscrire dans des changements économiques et sociaux plus vastes et plus profonds. C'est pourquoi il est important de poursuivre l'innovation tout en renforçant l'équité et la protection de la nature, un aspect que nous allons aborder maintenant.

Inspirer le souci de la protection de la nature

Pouvez-vous imaginer un monde où la nature est perçue comme étant composée d'une multitude de parents

éloignés et non de ressources, où les droits inaliénables sont compensés par des responsabilités inaliénables et où la richesse elle-même se mesure non pas par la propriété et le contrôle des ressources, mais par le nombre de bonnes relations que nous entretenons avec les systèmes

de vie complexes et variés de notre planète bleu-vert ? *Moi oui.*

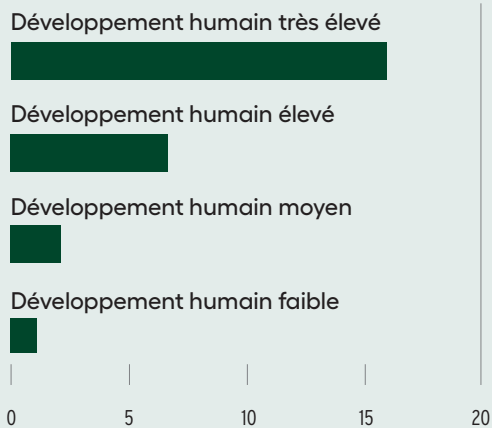
Extrait de l'introduction de *Climate Change and Indigenous Peoples in the United States*¹²⁰

Encadré 3.3 Les perspectives du recyclage des déchets électroniques

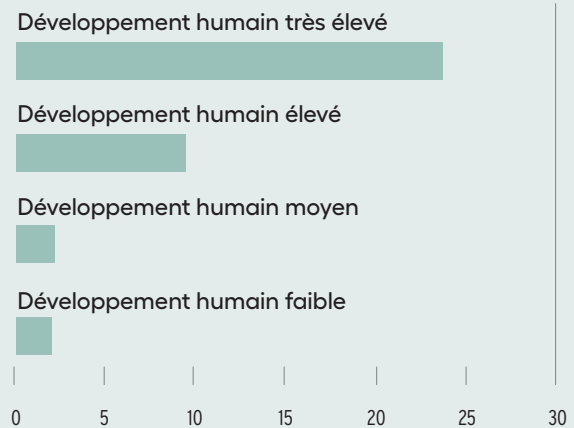
La consommation d'équipements électriques et électroniques augmente de 2,5 millions de tonnes par an. Après utilisation, ils sont détruits en tant que déchets électroniques (e-déchets), dont le flux contient aussi bien des matériaux dangereux que des matériaux de valeur. En 2019, 53,6 millions de tonnes de déchets électroniques ont été produites dans le monde, soit 7,3 kilogrammes par habitant. La hausse de la consommation, la durée de vie limitée des équipements et le manque d'options de réparation sont à l'origine d'une augmentation régulière des déchets électroniques mondiaux, dont le nombre devrait doubler entre 2014 et 2030¹. Le recyclage ne suit pas le rythme de la croissance des e-déchets (voir la figure ci-dessous). En 2019, 17,4 % des déchets électroniques étaient recyclés dans le monde, avec des variations selon les régions – le reste a des effets néfastes sur la santé et l'environnement. Dans de nombreux pays, ces déchets sont traités par des travailleurs du secteur informel, dans des conditions de travail défavorables. Par ailleurs, les déchets électroniques affectent la santé des enfants qui vivent, travaillent et jouent à proximité².

Les taux de production et de recyclage des déchets électroniques sont très variables

Production de déchets électroniques par habitant, 2019 (kilogrammes)



Taux de recyclage des déchets électroniques, 2019^a (%)



a. Estimations basées sur un nombre de cas limité.

Source : calculs du Bureau du Rapport sur le développement humain à partir des données tirées de Nations Unies, Division de statistique (2020a).

En 2019, la valeur des matières premières contenues dans les déchets électroniques, notamment le fer, le cuivre et l'or, s'élevait à environ 57 milliards de dollars, dont environ 10 milliards ont été récupérés grâce au recyclage³. La récupération de certaines matières, comme le germanium et l'indium, est difficile en raison de leur dispersion dans les produits. La collecte et le recyclage des déchets électroniques peuvent être économiquement viables pour les produits à forte concentration, mais les taux de recyclage sont très faibles. Certes, la concentration des métaux de base tels que l'or (utilisé dans les téléphones portables et les ordinateurs personnels) est relativement élevée – environ 280 grammes par tonne de déchets électroniques ; mais les produits sont rarement conçus et assemblés dans une perspective de recyclage.

Notes

1. Forti et al. (2020). 2. Forti et al. (2020). 3. Forti et al. (2020).

Le Rapport sur le développement humain a une longue tradition de réflexion par-delà les besoins fondamentaux des personnes et la manière dont l'élargissement des libertés, pour tous, s'aligne sur la protection de la nature. Le Rapport sur le développement humain 2008 abordait la gestion responsable de la planète comme le pilier central d'une solution inclusive à long terme pour le changement climatique¹²¹. Nous revenons sur l'autonomisation des personnes par la protection de la nature (également appelée gestion responsable de l'environnement), c'est-à-dire l'utilisation responsable et la protection de l'environnement naturel par la conservation et des pratiques durables dans le but d'améliorer la résilience des écosystèmes et le bien-être humain¹²². Cette gestion responsable de l'environnement rejoint des ambitions de justice sociale, de libertés élargies et d'un contrôle accru sur leur propre vie par les générations actuelles et futures.

La protection de la nature peut être soutenue par la prise en compte de perspectives philosophiques qui valorisent tout autant la prospérité des personnes que celle de la planète. Cela implique de comprendre comment la relation entre les humains et la nature se manifeste et s'est manifestée dans les traditions philosophiques, les connaissances anciennes (parfois codifiées dans les religions et les tabous) et les pratiques sociales. De nombreuses religions à travers le monde et au fil du temps – dont le bouddhisme, le christianisme, l'hindouisme, l'islam et le judaïsme – ont développé des visions complexes de la justice intergénérationnelle et de la responsabilité partagée d'un environnement commun. Le concept coranique de « Tawhid » (l'unicité) illustre l'idée d'unité de la création au travers des générations. Il renvoie aussi à l'injonction selon laquelle la Terre et ses ressources naturelles doivent être préservées pour les générations futures et les humains doivent être les gardiens du monde naturel¹²³. L'encyclique *Laudato Si'*, publiée en 2015, offre une interprétation chrétienne qui parle également de notre ancrage dans la nature et présente la planète comme notre maison commune, que nous avons l'obligation morale de protéger¹²⁴.

On retrouve la reconnaissance de notre humanité comme faisant partie d'un réseau plus large de relations qui inclut tous les êtres vivants dans les traditions philosophiques du monde entier¹²⁵.

Ces perspectives peuvent nous aider à repenser et à redéfinir notre place dans ce monde. Pour de nombreuses populations autochtones, les communautés florissantes sont fondées sur des relations équitables et durables. Le bien-être et le développement commencent là où nos vies se rencontrent et rencontrent notre environnement naturel. Ces croisements génèrent des responsabilités qui appellent à se souvenir et à tirer des leçons du passé, ainsi qu'à créer des conditions équitables et durables maintenant et pour l'avenir. À Aotearoa, en Nouvelle-Zélande, les philosophies Māori reconnaissent la rivière Whanganui (Te Awa Tupua) et le territoire Te Urewera (désormais ex-parc national) comme des entités juridiques dotées de droits¹²⁶. À la base des mouvements en faveur des droits de la nature à l'échelle mondiale se trouve l'affirmation selon laquelle il est fondamental de bien saisir nos responsabilités complexes envers les personnes et les autres êtres vivants pour nous comprendre nous-mêmes et mener une vie que nous avons des raisons de valoriser.

La reconnaissance de notre humanité comme faisant partie d'un réseau plus large de relations qui inclut tous les êtres vivants fait partie des traditions philosophiques du monde entier. Ces perspectives peuvent nous aider à repenser et à redéfinir notre place dans ce monde.

Une telle compréhension n'est pas l'apanage des communautés autochtones. Des mouvements mondiaux de jeunes pour la justice climatique aux initiatives locales de protection de l'environnement et de réduction des émissions de carbone, on trouve des communautés et des mouvements socio-environnementaux dans le monde entier qui reconnaissent les relations entre les humains et la nature. Ces nouvelles perspectives créent un espace qui nous permet de retisser des liens intimes et bienveillants avec la nature non humaine dans tous ses aspects et capacités (encadré 3.4). Ce faisant, elles soulignent l'urgence et le caractère central des préoccupations environnementales, la valeur des connaissances diverses et la nécessité de trouver des solutions locales et mondiales. En transformant notre façon d'envisager notre place dans ce monde, ces mouvements révèlent comment l'épanouissement

Encadré 3.4 Nature humaine et nature non humaine : élargir les perspectives

Melissa Leach, Directrice, Institute of Development Studies, Royaume-Uni

Repenser notre humanité peut vouloir dire la co-construire avec des natures non humaines. Cela revient à reconnaître l'étroite imbrication des vies humaines avec tous les êtres vivants, leur dynamisme et leur agencement, que ce soit dans notre corps, nos maisons ou nos communautés ; dans les paysages et les écologies ; et dans les processus biophysiques qui s'étendent jusqu'à l'échelle planétaire, voire cosmologique. Comme le confirment les travaux de plus en plus nombreux sur l'ethnographie multi-espèces¹ et la géographie « plus qu'humaine »², ces interactions sont souvent intimes, affectives, émotionnelles et incarnées. Elles sont importantes pour notre perception individuelle et collective de nous-mêmes, de notre bien-être et de nos identités, ainsi que pour le statut et l'avenir des plantes, des animaux et des autres aspects de la nature non humaine desquels elles sont indissociables. Ces perspectives s'entrecroisent avec les progrès de la science écologique et animale qui reconnaissent les modes d'intelligence et de communication entre les plantes et les animaux – entre eux et avec les humains – et redéfinissent en fait l'humanité comme faisant partie de la nature, ou du moins comme faisant partie de réseaux ou d'ensembles socio-naturels interdépendants³ qui remettent en question les frontières entre l'humain et le non humain.

Il est essentiel d'éviter toute « altérisation » de ces perspectives en les rattachant aux seules cultures et sociétés dites autochtones. Si la compréhension des natures humaines et non humaines comme étant profondément et étroitement interdépendantes et la reconnaissance de leur importance pour l'épanouissement et l'identité des humains sont parfois plus évidentes chez ces groupes en Amazonie, dans la région Asie-Pacifique ou ailleurs, elles sont loin de s'y limiter. Par exemple, chez les Maori aujourd'hui, les agencements dynamiques qui relient les actions humaines et non humaines s'étendent aux capacités et aux droits, et les affaires judiciaires impliquant des arbres et des rivières en qualité de plaignants et de détenteurs de droits sont monnaie courante. Il existe quantité de cas similaires dans l'histoire européenne (le fameux procès d'un cochon pour meurtre en Grande-Bretagne au XV^e siècle en est un exemple bien documenté⁴). Et si nous pensons que ces idées sont dépassées, il suffit de regarder comment les personnes des sociétés industrielles dites modernes se comportent avec leurs animaux de compagnie⁵, accusent certains chiens d'être mauvais ou agressifs, s'occupent de leurs plantes et de la vie animale dans les villes et cherchent à protéger certains arbres contre les aménagements routiers. Dans tous ces exemples⁶, les éléments de la nature non humaine ont des personnalités et des capacités de communication, et les humains entretiennent avec eux des liens intimes qui sont importants pour leur humanité.

L'une des conséquences de ces perspectives est la remise en question de la déconnexion généralisée qui résulte de la séparation entre l'humain et le non humain dans les cultures scientifiques et industrielles cartésiennes « modernes ». Cette déconnexion sous-tend la vision de la nature comme un « environnement », une « biodiversité » et un « capital naturel » universels – distincts des êtres humains et donc susceptibles d'être commercialisés, tarifés ou exploités⁷. À l'inverse, les nouvelles perspectives nous invitent à retisser des liens intimes et bienveillants avec les natures non humaines dans tous leurs caractères et capacités.

Notes

1. Par exemple, Kirksey et Helmreich (2010), Lock (2018) et Locke et Muenster (2015). 2. Dowling, Lloyds et Suchet-Pearson (2017). 3. Haraway (2016). 4. Cohen (1986) ; Sullivan (2013). 5. Haraway (2003). 6. Dowling, Lloyds et Suchet-Pearson (2017). 7. Les visions plus imbriquées des natures humaines et non humaines apportent un contre-poids important aux vues de la nature en tant que prestataire de services discrets ainsi qu'aux logiques actuelles du marché dans la gouvernance environnementale pour la conservation et la durabilité, qui désagrègent ensuite les natures non humaines en unités discrètes auxquelles une valeur monétaire peut être associée (Sullivan, 2013).

de l'humanité affecte les individus, dans leur relation aux autres, à la nature non humaine et, au bout du compte, à notre planète. L'ampleur et l'urgence du changement planétaire dangereux auquel

nous sommes confrontés aujourd'hui exigent une réponse globale pour renouer avec certaines de ces connaissances.

Cultiver la gestion responsable de la nature

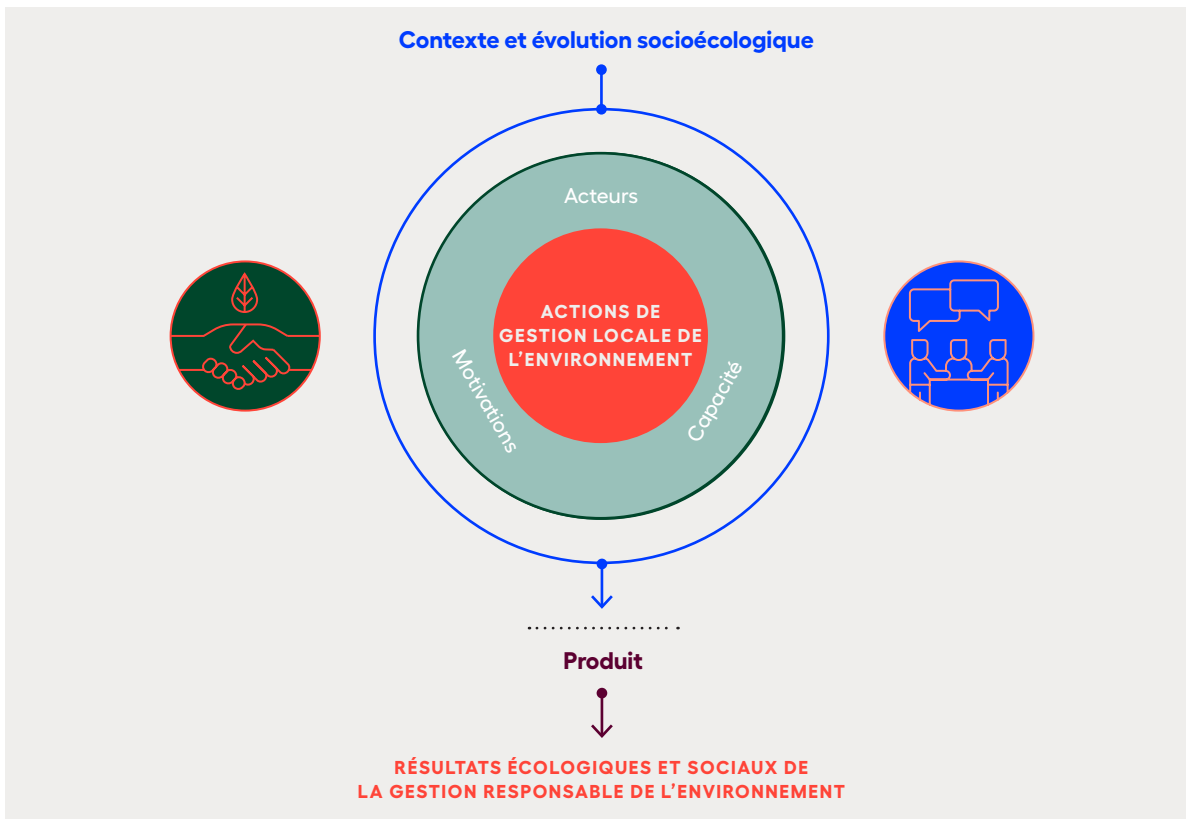
De très nombreux travaux sur la gestion responsable de l'environnement offrent des cadres et des recommandations qui constituent un bon point de départ¹²⁷. Nathan J. Bennett et ses collègues proposent trois éléments clés – les motivations, les capacités et les agents – qui « sont influencés par le contexte socioécologique et qui convergent pour produire des résultats à la fois environnementaux et sociaux » (figure 3.12)¹²⁸. Ces trois éléments peuvent être examinés à travers la lunette du développement humain et de la capacité d'agir.

En ce qui concerne la motivation, il existe deux façons différentes mais néanmoins liées de comprendre pourquoi nous, les êtres humains, devrions prendre soin de la planète : l'angle intrinsèque et l'angle extrinsèque. Les motivations intrinsèques font référence aux raisons associées au bien-être individuel et collectif. Elles sont étroitement liées aux systèmes de croyance et à nos

valeurs fondamentales quant à ce que signifie « bien vivre ». Les motivations extrinsèques ont trait aux récompenses ou aux sanctions externes, qu'elles soient sociales, juridiques ou financières, ainsi qu'à l'évaluation des coûts et des avantages de la gestion responsable de la planète.

Les motivations intrinsèques et extrinsèques sont des catégories analytiques, car les individus, les communautés et les sociétés possèdent une combinaison des deux. Le fait de les séparer permet cependant d'identifier les obstacles et les possibilités de renforcer la motivation globale dans différents contextes. L'identification des facteurs externes et internes et des raisons de protéger l'environnement renvoie également aux concepts de développement humain et de capacité d'agir, où un aspect particulier du développement, par exemple l'éducation, est valorisé non seulement pour ses récompenses externes (emploi et salaires), mais aussi pour sa valeur intrinsèque, en tant que liberté positive.

Figure 3.12 Un cadre conceptuel pour la gestion locale de l'environnement



Source : Bennett *et al.* (2018).

Il existe plusieurs exemples de ces deux types de motivation pour protéger la planète. On peut trouver des illustrations de la motivation intrinsèque dans les croyances religieuses (brièvement décrites ci-dessus) ou bien dans la façon dont les populations autochtones et d'autres communautés locales interagissent avec les entités naturelles. Les mouvements socio-environnementaux autochtones, fondés sur des philosophies autochtones, sont devenus des signifiants politiques capables d'exprimer notre humanité commune¹²⁹. Ces philosophies reposent sur un profond respect les uns pour les autres et pour le monde naturel. Ces mouvements accordent une place centrale aux relations entre l'être humain et la nature. Une telle approche relationnelle met en évidence l'interdépendance de toutes choses pour le bien-être et les relations réciproques entre les personnes, ainsi qu'entre les humains et la planète.

À Aotearoa, en Nouvelle-Zélande, la notion de « whakapapa » (former des couches) définit les liens entre les personnes, les écosystèmes et l'ensemble de la flore et de la faune¹³⁰. Les pratiques de « manaakitanga » (prendre soin) et « kaitiakitanga » (responsabilité intergénérationnelle et multiespèces de protection) jouent un rôle clé dans la mise en œuvre des responsabilités qui découlent de ces relations¹³¹. Ces concepts fondamentaux et d'autres encore façonnent et recentrent les responsabilités collectives autour de la protection et de l'amélioration des relations socio-environnementales¹³². Les modèles de santé maoris tels que Te Whare Tapa Whā organisent la santé et le bien-être autour de dimensions physiques, spirituelles, communautaires et psychologiques¹³³. Ces conceptions multidimensionnelles et communautaires de la santé continuent d'éclairer les prestations de services et les politiques publiques de santé à Aotearoa¹³⁴. D'autres programmes de travail renforcent les capacités communautaires et culturelles pour favoriser la transition vers un avenir décarboné¹³⁵. Une grande partie de leur travail consiste à examiner en détail les différentes façons dont les communautés locales et les relations entre les personnes et l'environnement peuvent être améliorées et protégées par des initiatives d'aménagement des terres et de mise en valeur de l'eau. Les besoins et les aspirations des communautés, guidés par des principes et des

pratiques intergénérationnels, visent à trouver des voies vers un avenir durable et juste¹³⁶.

À Aotearoa, en Nouvelle-Zélande, la notion de « whakapapa » (former des couches) définit les liens entre les personnes, les écosystèmes et l'ensemble de la flore et de la faune. Le concept quechua de « Sumac Kawsay » (bien vivre) repose sur la réciprocité, la relationnalité et « un profond respect des différences (avec une attention particulière portée aux complémentarités) entre les êtres humains, ainsi qu'entre les êtres humains et l'environnement naturel ».

En Australie, les philosophies autochtones considèrent comme essentielles « la responsabilité et l'obligation collectives de s'occuper de la terre, de la famille et de la communauté »¹³⁷. Pour la communauté des Yawuru à Broome, en Australie Occidentale, le bien-être et le développement font référence aux notions croisées de « mabu buru » (pays fort), « mabu ngarrungu » (communauté forte) et « mabu liyan » (bon esprit ou ressenti positif fort)¹³⁸. La transmission intergénérationnelle des connaissances et des pratiques, ainsi que le partage réciproque des dons offerts par les terres et les eaux, illustrent cette interdépendance – qui dépend néanmoins fortement de la liberté des Yawuru de vivre une vie qu'ils valorisent et d'assumer ces responsabilités.

Le concept anishinaabe de « Minobimaatisiwin » (bien vivre) est également fondé sur les liens et le besoin de coopération et de justice entre tous les êtres vivants¹³⁹. La poursuite de la création – et des relations qui sont au cœur des responsabilités de la création et de la re-création – découle de la façon dont tous les êtres de la Création ont des devoirs et des responsabilités les uns envers les autres¹⁴⁰. Nous retrouvons cette philosophie dans les mouvements socio-environnementaux et dans la gouvernance et la législation¹⁴¹. Comme l'explique Aimee Craft, les lois et les traités anishinaabes portent essentiellement sur les relations et l'établissement de ces relations, c'est-à-dire « les relations à nous-mêmes et entre nous, [ainsi que] les relations avec les autres animaux vivants »¹⁴².

Le concept quechua de « Sumac Kawsay » (bien vivre) repose sur la réciprocité, la relationnalité et « un profond respect des différences (avec une attention particulière portée aux complémentarités) entre les êtres humains, ainsi qu'entre les êtres humains et l'environnement naturel »¹⁴³. De la même manière, la notion d' « Ayni » (réciprocité) est l'un des principes les plus importants pour le peuple andin, comme l'illustre l'adage « ce qui est reçu doit être rendu dans une égale mesure »¹⁴⁴. Pour Mariaelena Huambachano, ces concepts et d'autres ont permis que les systèmes agricoles incas reposent sur des méthodes de production durables et sur la sécurité alimentaire¹⁴⁵.

Les incitations externes – lorsque le soin et le respect de la Terre apportent des avantages supplémentaires – sont également bien documentées. Il s'agit notamment de paiements destinés à faciliter certaines mesures de gestion, de paiements pour les services écosystémiques et des primes de marché pour les produits plus durables sur le plan environnemental (chapitre 5).

Au-delà des motivations, le cadre de la gestion responsable de l'environnement comprend la capacité des agents à entreprendre réellement des actions de protection. Cette capacité des personnes et des communautés à mener des activités spécifiques au profit de la planète dépendra des actifs collectifs et individuels – notamment les infrastructures, la technologie, le financement, les revenus et les richesses, les droits, les connaissances, les compétences, le leadership et les relations sociales – dont elles disposent, ainsi que des structures décisionnelles au sein des groupes et des communautés, et entre eux.

La gouvernance, comprise comme le processus par lequel les acteurs étatiques et non étatiques interagissent pour conclure et respecter des accords, revêt une importance particulière¹⁴⁶. Ces interactions façonnent et sont façonnées par la répartition du pouvoir, comme analysé plus haut dans ce chapitre et dans le chapitre 2 (une fois conclus, les accords sont généralement appelés institutions). Et là où il y a des déséquilibres de pouvoir, les membres les plus pauvres de la société finissent par perdre encore plus. Le Rapport sur le développement humain 2019 s'est intéressé à la mainmise des élites sur les institutions, lorsque la capacité des politiques gouvernementales

à lutter contre les inégalités se trouve limitée par de puissants groupes d'intérêt¹⁴⁷. La situation politique reflète alors la répartition du pouvoir dans la société. C'est la raison pour laquelle le renforcement de l'équité, comme souligné plus haut dans ce chapitre, est essentiel.

Conscients des liens étroits qui unissent la nature et l'humanité, les autochtones hawaïens ont développé et appliqué un modèle de gestion durable des ressources, le système ahupua'a, conçu il y a plus de 500 ans pour prévenir la surpêche et la déforestation.

Là aussi, les peuples autochtones ont des leçons à nous donner en matière de gouvernance. La prise de décisions en accord avec la planète fait partie des cultures autochtones du monde entier et n'est pas le fruit du hasard, mais d'une excellente connaissance cumulée sur de longues périodes. Les communautés autochtones ont développé une profonde compréhension du monde naturel pour survivre et s'assurer des ressources à l'avenir. On retrouve cette nécessité de vivre de manière durable dans de nombreuses pratiques et traditions qui défendent une philosophie générale de subsistance et non de gaspillage. En Amérique du Nord, les Iroquois s'attendaient à ce qu'un chasseur qui tue plus de cerfs que nécessaire soit puni pour cela¹⁴⁸. La culture pastorale des Masaï en Afrique de l'Est a « toujours été une culture qui a nourri la terre et utilisé uniquement les ressources nécessaires à son peuple. L'exploitation abusive de la terre ou de ses animaux et plantes était mal vue autrefois, et l'est encore aujourd'hui par les anciens »¹⁴⁹.

Conscients des liens étroits qui unissent la nature et l'humanité, les autochtones hawaïens ont développé et appliqué un modèle de gestion durable des ressources, le système ahupua'a, conçu il y a plus de 500 ans pour prévenir la surpêche et la déforestation. De nombreuses autres communautés autochtones sont parvenues à une vision similaire du rapport à la nature et l'ont utilisée pour développer des pratiques prudentes d'utilisation des terres et de l'eau – et des approches de développement en général¹⁵⁰.

D'autres pratiques sont plus spécifiques et démontrent une connaissance approfondie des ressources naturelles et des pratiques de gestion

sophistiquées, comme c'est le cas des communautés amazoniennes qui, pour maintenir des écosystèmes fluviaux sains, « pêchent uniquement des espèces particulières dans certains méandres à une période précise de l'année. Elles évitent aussi totalement certaines parties de la forêt tropicale, veillant ainsi à laisser aux animaux sauvages une réserve naturelle où ils peuvent se reproduire »¹⁵¹. En Afrique centrale, lorsque les Ba'aka déterrent des ignames sauvages, ils replantent les tiges dans le sol afin que les ignames repoussent. Ils imposent par ailleurs des restrictions sur « ce qu'on peut chasser, quand on peut chasser, qui peut chasser [...], une zone entière de forêt peut être fermée aux activités de chasse ou de cueillette pour la laisser reposer »¹⁵².

Ces pratiques témoignent d'un engagement envers ce que Kyle Whyte appelle la « continuité collective » ou « la capacité d'une communauté à s'adapter suffisamment pour que les moyens de subsistance de ses membres prospèrent à l'avenir »¹⁵³. Cela nécessite d'avoir non seulement la capacité de réagir et de s'adapter aux changements à mesure qu'ils surviennent, mais aussi celle de contester des inégalités de longue date (comme les souffrances coloniales) et de construire des relations solides et cohérentes à tous les niveaux d'intervention.

Des initiatives prometteuses relient le droit international et les communautés autochtones par le biais des droits humains. L'Organisation internationale du Travail a été à l'initiative d'une action mondiale pour que le droit international reconnaisse la participation des peuples autochtones aux prises de décision qui les concernent. D'importantes avancées ont été réalisées dans le cadre de la Convention 169 relative aux peuples indigènes et tribaux, adoptée en 1989. L'article 15 fait expressément référence aux droits des communautés autochtones et tribales de participer à la gestion et à la conservation des ressources naturelles qui leur sont traditionnellement associées. L'article commence en ces termes : « Les droits des peuples intéressés sur les ressources naturelles dont sont dotées leurs terres doivent être spécialement sauvegardés. Ces droits comprennent celui, pour ces peuples, de participer à l'utilisation, à la gestion et à la conservation de ces ressources »¹⁵⁴.

La Convention 169 montre comment les voix de différents acteurs sont mises en avant grâce aux

changements apportés aux processus décisionnels – et elle est d'autant plus pertinente qu'elle fait référence aux droits de groupes historiquement marginalisés et victimes de discriminations. Ainsi, bien qu'il reste beaucoup à faire pour garantir les droits des peuples autochtones et tribaux, en particulier dans les sociétés où les inégalités sont profondément enracinées, la convention a apporté sa pierre à l'édifice. En vertu de la Convention 169, le consentement préalable, libre et éclairé répond aux exigences d'autodétermination, de dignité et d'intégrité culturelle qui accompagnent la reconnaissance internationale des droits des peuples autochtones. La convention cherche à « réglementer et à rendre opérationnelle la participation des populations autochtones dans les processus décisionnels et politiques en matière d'environnement sur les questions qui affectent directement leurs intérêts ». Si le consentement préalable, libre et éclairé est une évolution bienvenue dans les processus participatifs, il n'en soulève pas moins diverses préoccupations et défis. Une approche ascendante adéquate reconnaîtrait le droit des peuples autochtones à l'autodétermination tout en permettant à l'État de servir de médiateur et de régler les conflits, renforcerait les institutions représentatives et démocratiques locales, reconnaîtrait la législation nationale existante et résoudrait toute contradiction émergeant du processus. En outre, le consentement préalable, libre et éclairé n'est pas à l'abri d'une confiscation par les élites et, en cas de grands déséquilibres de pouvoir, il peut être préjudiciable¹⁵⁵.

Le savoir est au cœur de la gestion responsable de l'environnement et il existe des possibilités d'échange entre les types de connaissances que nous venons de décrire et certains outils scientifiques. La reconnaissance de ces deux formes de savoir peut favoriser des interactions de qualité et créer des relations de confiance permettant de gérer les opportunités et les défis communs qui se présentent. Cette convergence des connaissances a été décrite de diverses façons, notamment par l'approche dite « à deux yeux »¹⁵⁶ – « He Awa Whiria »¹⁵⁷ et « Haudenosaunee Kaswentha »¹⁵⁸. Comme l'écrit Priscilla Wehi, la convergence de multiples connaissances « peut fournir des informations plus complètes et plus détaillées » et « offre une base écologique solide pour quantifier de nouvelles

hypothèses de fonctionnement écologique et compléter les informations détaillées requises tant dans la pratique de la conservation que dans l'écologie de la restauration »¹⁵⁹. On trouve ce genre de travaux menés par et avec les populations autochtones et d'autres communautés locales dans le monde entier¹⁶⁰. Ils demeurent essentiels, car ils doivent être entrepris en grande partie sur les terres d'origine des peuples autochtones.

Donner aux agents les moyens de devenir des gardiens

La gestion responsable de la nature exige l'engagement et la volonté de milliards de personnes à travers le monde, des communautés et des sociétés qu'elles bâtissent, y compris les dirigeants dans tous les domaines de la société. Elle peut déclencher un nouveau sens de l'action et de la responsabilité en créant une connexion avec la nature, avec la planète et avec tous les êtres vivants. Comme l'écrit Tim Lenton dans le coup de projecteur 1.2, « pour relever le défi de l'expansion des libertés humaines sans rompre l'équilibre avec la planète, il faudra certainement beaucoup d'apprentissage par la pratique. L'innovation se fait généralement "de bas en haut", sous l'impulsion de l'action humaine à petite échelle et avec la possibilité de se propager en cas de succès ».

La gestion responsable de la nature exige l'engagement et la volonté de milliards de personnes à travers le monde, des communautés et des sociétés qu'elles bâtissent, y compris les dirigeants dans tous les domaines de la société.

Amartya Sen définit un agent comme quelqu'un « qui agit et apporte des changements, et dont les accomplissements peuvent être jugés en fonction de ses propres valeurs et objectifs, que nous les évaluons ou non par rapport à certains critères externes également »¹⁶¹. Sen fait aussi valoir que pour repenser la relation entre les humains et la planète, de nouveaux modes de réflexion sont nécessaires, y compris la reconnaissance de la capacité d'agir comme principe fondamental. Selon ses propres termes, « nous devons penser non seulement à préserver la satisfaction de nos besoins, mais plus

largement à maintenir et à étendre nos libertés (à commencer, bien sûr, par la liberté de répondre à nos propres besoins, mais en allant bien au-delà). Le maintien des écosystèmes et la préservation des espèces peuvent trouver de nouvelles bases en reconnaissant les êtres humains comme des agents capables de réfléchir plutôt que comme des patients passifs »¹⁶². L'argument de Sen se concentre sur la capacité des personnes à agir de leur propre chef et à raisonner – et sur ce qu'elles ont des raisons de valoriser. Il met au centre les personnes, leurs libertés et leur capacité à être des agents de changement.

Les gardiens peuvent être des individus ou un groupe organisé à différentes échelles. Leurs actions peuvent se produire à différents niveaux (communautaire, écosystémique, national ou même mondial) et dépendent des capacités et du contexte institutionnel. Les exemples décrits ici suggèrent une myriade de possibilités de gestion responsable de l'environnement, reflétant l'interaction complexe entre les humains et la planète. Plusieurs leviers peuvent être actionnés pour étendre la gestion responsable de l'environnement, notamment la limitation de la récolte d'une espèce, la création de zones marines protégées, la gestion de bassins versants complets, ainsi que la création et l'entretien d'espaces verts et de jardins urbains (voir le chapitre 6 sur le potentiel de ce type d'interventions). Des initiatives plus larges pourraient s'étendre aux échelles transfrontalière et régionale. Pour aboutir, une gestion responsable de l'environnement nécessite non seulement des acteurs motivés capables de faire avancer les choses, mais aussi un système de suivi clair dans lequel les paramètres de mesure peuvent évaluer les résultats en matière de justice sociale et environnementale et servir de base à l'apprentissage et à l'innovation.

Tirer les leçons des sciences de la durabilité pour encadrer un développement humain durable

Andrea S. Downing, Stockholm Resilience Centre de l'université de Stockholm et programme Global Economic Dynamics and the Biosphere de l'Académie royale des sciences de Suède ; **Manqi Chang**, département d'Écologie aquatique de l'Institut néerlandais pour l'écologie ; **David Collste**, Stockholm Resilience Centre de l'université de Stockholm ; **Sarah Cornell**, Stockholm Resilience Centre de l'université de Stockholm ; Jan. J. Kuiper, Stockholm Resilience Centre de l'université de Stockholm ; Wolf M. Mooij, département d'Écologie aquatique de l'Institut néerlandais pour l'écologie et département d'Écologie aquatique et de Gestion de la qualité de l'eau de l'université de Wageningen ; **Uno Svedin**, Stockholm Resilience Centre de l'université de Stockholm ; et **Dianneke van Wijk**, département d'Écologie aquatique de l'Institut néerlandais pour l'écologie

Les années 1960 ont marqué un tournant pour le monde de « occidental » et le développement international, vers la reconnaissance et la compréhension progressives des interdépendances entre le bien-être humain, l'économie et l'environnement. En 1962, Rachel Carson a publié un livre très influent, *Printemps silencieux*¹, dans lequel elle établit un lien entre la pollution chimique industrielle, la perte de biodiversité et les maladies humaines. En 1968 a eu lieu la première Conférence intergouvernementale sur l'utilisation rationnelle des ressources et la conservation de la biosphère, suivie en 1972 par la Conférence de Stockholm, durant laquelle la question du développement écologiquement durable a été abordée en profondeur. La coopération internationale a évolué, coordonnant et aboutissant au Programme de développement durable à l'horizon 2030 des Nations Unies² et à l'Accord de Paris sur le climat, qui seront bientôt complétés par le Cadre mondial de la biodiversité pour l'après-2020 de la Convention sur la diversité biologique.

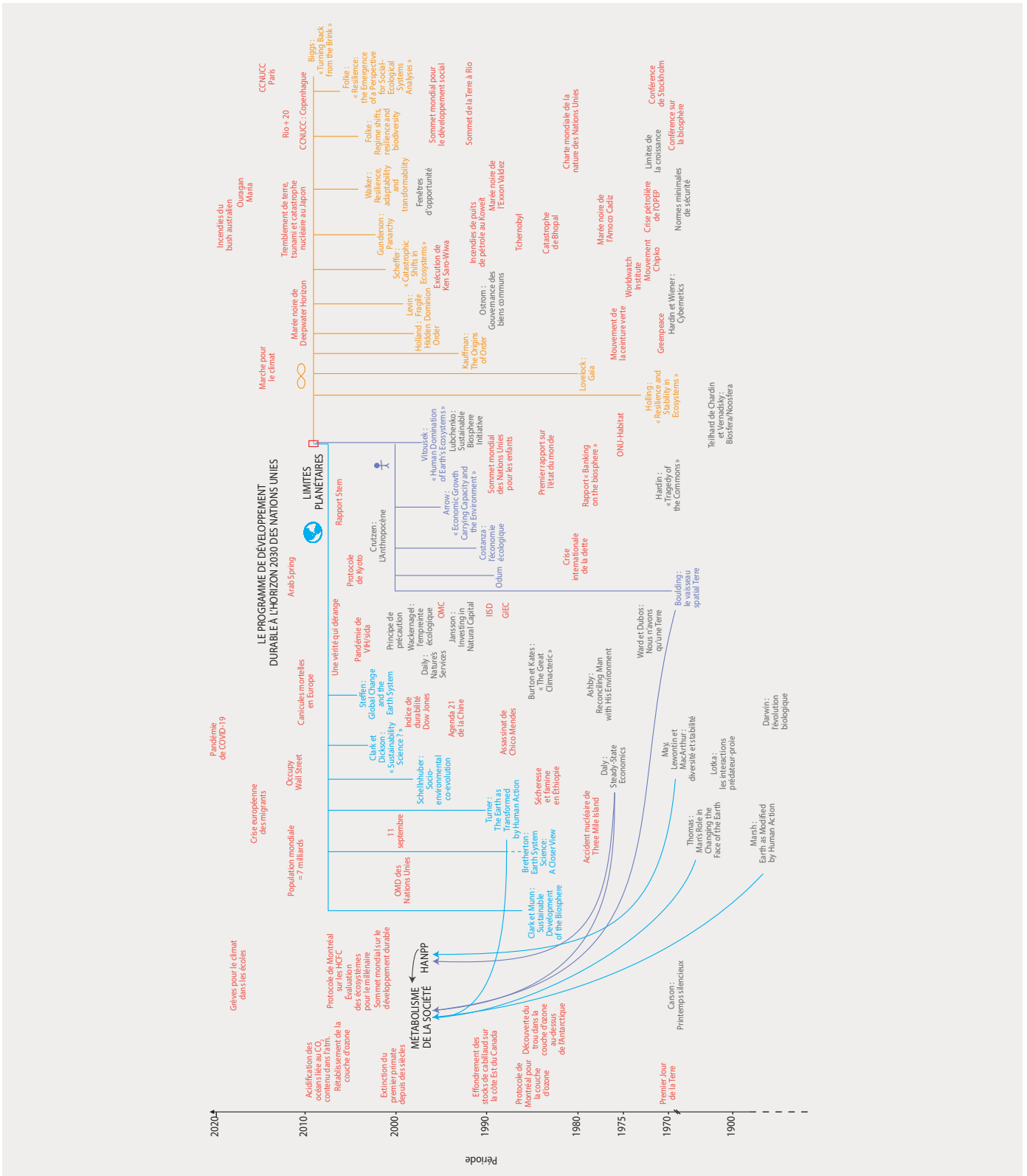
La chronologie des découvertes scientifiques et des conférences internationales est parsemée et émaillée de catastrophes humaines, économiques et environnementales, comme la crise pétrolière de l'Organisation des pays exportateurs de pétrole en 1973 ; la sécheresse de 1984 en Éthiopie, qui a causé la mort d'un million de personnes ; la fuite de produits chimiques mortels la même année à Bhopal en Inde, qui a entraîné des dommages environnementaux considérables ; des accidents nucléaires ; un nombre incalculable de marées noires ; des épidémies ; des incendies de forêts d'une ampleur disproportionnée ; et plus encore³. Au moment où nous écrivons ces

lignes, la pandémie de COVID-19 fait toujours rage et a déjà coûté la vie à plus de 1,5 million de personnes, laissant dans son sillage un ralentissement économique et une agitation sociale sans précédent.

Parallèlement à ces catastrophes, les mouvements sociaux appelant à un développement juste et durable se sont multipliés. Aux premières manifestations civiles de Greenpeace (1971) ont succédé le mouvement Chipko en Inde (1973), le mouvement de la Ceinture verte (1977), le mouvement Occupy contre les inégalités (2011) et la marche pour le climat en amont de la Conférence des Nations Unies sur les changements climatiques en 2015, entre autres (figure S1.1.1). Les grèves et les mouvements de jeunes liés au climat, qui ont mobilisé des millions de personnes à travers le monde, tout comme la vague de protestation internationale contre le racisme systématique et les violences policières, sont directement issus de tous ces mouvements.

Ces dernières décennies, la recherche scientifique a constitué un vaste corpus de connaissances sur les liens qui existent entre la biosphère – cette fine couche de vie qui recouvre la Terre – et les activités humaines⁴, et a adopté de nombreuses approches pour comprendre leurs relations et leurs dynamiques. Les approches métaboliques décrivent la dynamique d'un système telle que générée par les flux de matières et d'énergie entre les sociétés et leurs environnements naturels⁵. L'appropriation humaine, les approches métaboliques et les limites planétaires ont des racines communes dans les sciences écologiques et les premières sciences du système terrestre, ainsi que dans l'économie écologique (voir figure S1.1.1). Les limites planétaires incluent les

Figure S1.1.1 Les connaissances, la volonté sociale et le pouvoir politique nécessaires pour parvenir au développement durable existent



Note : trois branches interdépendantes de la recherche scientifique – la résilience (orange), le bien-être humain par l'économie écologique (violet) et les sciences du système terrestre (bleu) – façonnent la plupart des sciences actuelles de la durabilité et ont des racines communes et un savoir partagé (gris) qui remontent à plusieurs siècles. L'amalgame des stratégies politiques, des mouvements sociaux et des catastrophes (en rouge) émaille la chronologie.

Source : adapté de la figure 1 dans Downing et al. (2020).

sciences de la résilience et de la complexité. Elles impliquent d'analyser les dynamiques qui émergent des interactions et des combinaisons des processus constitutifs des systèmes, ainsi que la manière dont ces dynamiques influencent en retour les processus et interactions qui les ont générés. La complexité permet de mieux comprendre le développement face à des changements à la fois surprenants et attendus et face à l'existence de voies alternatives⁶. Quelle que soit l'approche, et qu'elle soit utilisée pour éradiquer la pauvreté et la faim ou pour préserver la nature, l'humanité et la biosphère sont indissociables. La biosphère fournit l'énergie et les ressources qui constituent et soutiennent la vie humaine. Par ailleurs, l'acquisition de ressources et l'élimination des matières provenant des activités humaines modifient la biosphère et son fonctionnement.

La coopération internationale, les mouvements sociaux, les catastrophes et la recherche renforcent la compréhension des grandes interdépendances entre le bien-être humain et la durabilité de l'environnement, et le consensus en la matière. Bien que l'importance des interdépendances entre la biosphère et le bien-être humain soit admise depuis plus de 60 ans, le développement non durable n'a fait qu'augmenter, le développement humain ayant progressé au détriment de la durabilité de la biosphère⁷. Les catastrophes liées au climat sont de plus en plus fréquentes et, avec l'intrication accrue des systèmes socioécologiques à travers le monde, ces systèmes sont devenus plus vulnérables aux changements environnementaux, aux crises financières, aux inégalités sociales et aux effets inégaux des perturbations et des catastrophes⁸ – autant de chocs systémiques qui sont en passe d'anéantir des décennies de développement. Le développement non durable modifie la dynamique du système terrestre de telle manière que les systèmes socioécologiques de la Terre sont de moins en moins aptes à assurer un bien-être égal et suffisant pour tous⁹. Toutes les tendances indiquent que l'humanité est sur la voie du développement non durable et qu'elle s'éloigne des objectifs du développement durable, il est impératif de transformer la manière dont les sociétés interagissent avec la biosphère.

Le problème n'est pas le manque de connaissance, de prise de conscience ou de compréhension des menaces que la poursuite d'un développement non durable fait peser sur les sociétés du monde entier (figure S1.1.1). La recherche, les stratégies politiques et les mouvements sociaux s'accordent depuis longtemps sur le fait que pour parvenir à un développement humain juste et durable, les systèmes socioéconomiques doivent changer radicalement leurs modes de fonctionnement. Nous résumons ici quelques-uns des principaux messages de ce corpus de recherche et mettons en avant les domaines dans lesquels des progrès sont nécessaires.

Le développement humain durable mondial est mis en œuvre au niveau sous-mondial

La vue de la planète Terre depuis l'espace, qui a inspiré la théorie du « vaisseau spatial Terre » de Kenneth Boulding en 1966¹⁰ et bien d'autres, est une illustration classique des limites mondiales des ressources et de l'espace. Elle continue d'inspirer le calculateur mondial d'empreinte écologique¹¹ et le mouvement du Jour du dépassement. Le fait qu'il n'y ait qu'une seule planète sur laquelle l'humanité puisse vivre et que cette dernière « consomme » 1,6 planète Terre illustre bien le problème de la non durabilité (avec le Jour du dépassement, par exemple¹²).

Au niveau sous-mondial, toutefois, nous avons continuellement déplacé les lignes et dépassé les limites en usant d'au moins trois mécanismes :

- L'adaptation – nous modifions notre alimentation à mesure que nous épuisons les ressources alimentaires, par exemple (en puisant plus bas dans les réseaux trophiques).
- La relativisation des situations face à des contextes nouveaux ou différents. Nous déplaçons ou ignorons les limites de ce que nous pouvons consommer en étendant l'extraction et le dépôt de déchets à tous les écosystèmes, sans tenir compte de l'incidence de notre consommation sur les ressources et les écosystèmes eux-mêmes.
- Le report des problèmes au-delà des frontières et dans le temps¹³ – nous transférons les effets environnementaux et socioéconomiques de la production vers des pays moins réglementés ou vers les générations futures.

La non durabilité à l'échelle sous-mondiale nous conduit à dépasser les limites planétaires – il est temps de passer à l'action. La définition de la durabilité au niveau des processus doit s'appliquer à toutes les échelles : nous devons nous assurer que les émissions et les déchets produits par les activités humaines peuvent être absorbés à des taux équilibrés afin que les écosystèmes puissent réguler et produire à un rythme suffisant pour atteindre un développement humain juste et équitable.

Des processus durables et des approches distributives

La recherche est fortement axée sur l'identification des limites de la non durabilité – telles que les limites de la croissance, des émissions, de l'utilisation des terres, de l'appropriation des ressources naturelles ou de l'énergie, etc. Cet intérêt découle des racines profondément ancrées de la recherche dans les sciences de l'environnement et ne contribue guère à répondre aux besoins du développement humain.

En effet, l'équité et la justice ne sont pas des processus biogéophysiques du système terrestre ni des résultats par défaut de la durabilité, mais l'adoption d'une approche distributive de la durabilité – en complément d'une attention ciblée sur les limites – pourrait aller de pair avec la lutte contre les inégalités¹⁴. Les approches distributives peuvent mesurer les mêmes variables que les approches axées sur les limites, mais en tenant compte des taux de processus nécessaires à l'épanouissement durable des personnes – c'est-à-dire les taux (minimum) requis d'extraction de ressources ou de production de déchets pouvant être assimilés ou traités –, plutôt que de s'intéresser à la quantité totale de ressources disponibles ou au niveau d'épuisement admissible. Les approches distributives partent du principe que tout le monde n'a pas forcément besoin de la même quantité de ressources et tiennent compte des différences contextuelles en matière d'accès aux ressources et de production de déchets – des informations susceptibles de guider un développement humain durable et équitable. L'analyse de la manière dont les divers besoins et processus de consommation et de production durables se combinent pour

façonner le développement mondial peut aller au-delà des approches visant à optimiser les limites des ressources et la répartition profondément inégale et inéquitable des avantages et des effets qui en découlent.

Le développement humain durable, source de nouvelles réalités

Les perspectives mondiales sur le développement sont des tableaux de bord utiles pour désigner ce qui est non durable (où sont les limites) et quels sont les risques induits par cette non durabilité – tels qu'une plus grande variabilité du système climatique et les changements catastrophiques dans le fonctionnement du système terrestre ou dans l'ordre social.

Pour passer à l'identification de ce qui est durable et savoir comment l'atteindre, il importe de bien connaître les contextes, leurs différences et leurs liens. La notion de contexte dépasse largement – surtout à l'ère de l'Anthropocène – la seule dimension « ici et maintenant » d'une situation donnée pour inclure des processus distaux et des héritages historiques. Les contextes nationaux et locaux sont influencés par de nombreux facteurs, tels que les politiques étrangères et internationales, le prix des matières premières à l'étranger, les conflits, les changements d'hydrologie ou d'utilisation des terres sur un autre continent, etc. La dégradation des écosystèmes, les injustices et les conflits du passé peuvent définir ce qui constitue une option de développement durable acceptable ou efficace, et pour qui. Un processus de développement durable ne déplace pas ses charges sociales, économiques et environnementales, ni même ses débats par-delà les frontières¹⁵ ou les générations¹⁶. Il n'existe pas de remède miracle pour parvenir à un développement humain durable qui convienne à toute l'humanité. Chaque approche doit être adaptée, évoluer selon son propre contexte et, tout aussi important, inclure les autres approches. La recherche sur le développement humain durable peut ainsi permettre de comprendre comment les différentes formes de développement durable s'articulent pour façonner le développement mondial.

Utiliser les objectifs futurs pour résoudre les problèmes actuels

Un des objectifs importants de la recherche sur la durabilité consiste à clarifier les conséquences de la poursuite de la non durabilité – ou à projeter les problèmes de non durabilité dans l’avenir – en examinant ce qui pourrait se produire si nous dépassons les limites des émissions ou de la perte de biodiversité, par exemple. La projection des problèmes plutôt que des objectifs est un enjeu essentiel des discours actuels sur la durabilité et le développement. L’affirmation « le réchauffement de deux degrés sera problématique » en est un parfait exemple.

Si le problème traité est considéré comme un problème actuel, des mesures concrètes peuvent être prises, à l’instar de la réglementation sur les pesticides qui a suivi la parution du livre de Rachel Carson ou des restrictions sur les chlorofluorocarbures déclenchées par le trou dans la couche d’ozone¹⁷. De façon plus frappante peut-être, les réponses réglementaires, sociales, universitaires, financières et de gouvernance qui ont été apportées à la pandémie de COVID-19 sont sans précédent du point de vue de la rapidité et de l’ampleur, même s’il est encore trop tôt pour évaluer leur efficacité. Tout comme la pandémie de COVID-19, le développement humain non durable est un problème qui touche aujourd’hui 7,8 milliards de personnes. Il ne s’agit pas d’un risque futur ou d’un problème qui se pose ailleurs, puisqu’aucun pays ni aucune région ne se développe de façon durable à l’heure qu’il est. L’appréhension des problèmes comme une réalité actuelle et le positionnement d’objectifs constructifs pour l’avenir sont des cadres propices à une action positive pour résoudre la non durabilité, la pauvreté et les injustices d’aujourd’hui.

Comprendre les contextes comme étant liés dans le temps et dans l’espace peut inspirer de nouvelles réflexions et de nouvelles conceptions d’un avenir durable : à quoi peuvent ressembler des futurs durables et justes dans différents contextes ? Quelles inégalités les différentes conceptions de l’avenir mettent-elles en lumière ? Plus précisément, en quoi ces futurs diffèrent-ils des situations actuelles ? Quels sont les processus qui doivent être abandonnés et ceux qui doivent être favorisés pour

réaliser ces futurs¹⁸ ? Les futurs qui sont construits sur des processus durables – c’est-à-dire des taux équilibrés de production de déchets et d’extraction de ressources – et qui prennent en compte la répartition de l’accès, des effets, des possibilités et des responsabilités constituent des objectifs stimulants et constructifs.

Des voies transformatrices vers des résultats justes et durables

La réalisation du développement durable, et même l’atteinte des objectifs de développement durable, exigeront davantage que des adaptations et des changements progressifs. Il faudra de véritables transformations pour briser les systèmes de non durabilité actuellement verrouillés. Les mesures qui visent uniquement à réduire les émissions de dioxyde de carbone et à ralentir la perte de biodiversité, par exemple, reviennent à « faire moins mal » mais ne signifient pas pour autant « faire bien ». Les mécanismes de compensation et d’indemnisation peuvent avoir des effets bénéfiques sur les comportements – en ce qu’ils révèlent le coût de certaines activités non durables. Mais ces mécanismes ne sont ni durables ni transformateurs et ils ne peuvent pas annuler le caractère non durable des processus compensés ou indemnisés. Nous devons faire la distinction entre les objectifs finaux et les résultats. Lorsque la réduction d’effets environnementaux et sociaux spécifiques est un objectif en soi, le développement pointe toujours dans la mauvaise direction. Même les scénarios optimistes de réduction de la consommation et de croissance matérielle sont susceptibles d’entraîner une perte massive de biodiversité¹⁹ – ce qui peut être un résultat des transformations de la durabilité, mais pas l’objectif. Nous devons viser des changements radicaux dans les rapports que les sociétés entretiennent avec la biosphère, privilégier des approches distributives et veiller à ce que les taux d’extraction et d’émission s’alignent sur les taux de production de ressources et d’absorption des déchets et des émissions par l’environnement. Les résultats, tels que la conservation de la biodiversité et la stabilisation du climat, peuvent être mesurés en tant que variables uniques, mais les objectifs du

développement humain durable doivent s'ancrer dans une compréhension intégrée et transdisciplinaire des liens qui unissent les sociétés à la biosphère. Les objectifs et les trajectoires de développement varieront dans le temps et dans l'espace, à mesure qu'ils seront atteints ou redéfinis. Tout cela exige une gestion adaptative²⁰, c'est-à-dire la capacité de mieux comprendre, apprendre et agir en conséquence dans un processus itératif sans fin.

Toutes ces conclusions s'appliquent au Programme 2030 : pour que les objectifs de développement durable soient transformateurs, nous devons les considérer dans leur intégralité comme des objectifs environnementaux, sociaux et économiques à part entière. Ils doivent être adaptés et cohérents avec les contextes dans lesquels ils sont appliqués. La durabilité à long terme ne se résume

pas à la réalisation d'objectifs quantitatifs ; elle exige de repenser les processus de développement. Les objectifs doivent être réévalués périodiquement à la lumière des nouvelles connaissances et du développement pour s'assurer qu'ils représentent un avenir juste et durable pour tous.

Le développement humain durable n'est pas une liste de contrôle, mais un processus dynamique et continu ; et les travaux de recherche, les forces politiques, la volonté humaine – sans parler du sentiment d'urgence – ne manquent pas pour s'engager activement dans ce processus.

NOTES

1 Carson (2002).

2 Nations Unies (2015b).

3 Creech (2012).

4 Downing *et al.* (2020).

5 Fischer-Kowalski et Hüttler (1998).

6 Downing *et al.* (2020) ; Holling (1973) ; Walker *et al.* (2004).

7 Rockström *et al.* (2009a).

8 Keys *et al.* (2019).

9 Clark et Munn (1986) ; Rockström *et al.* (2009a).

10 Boulding (1966).

11 <http://www.footprintcalculator.org>.

12 Voir <https://www.overshootday.org>.

13 Liu *et al.* (2013) ; Pascual *et al.* (2017).

14 Downing *et al.* (2020).

15 Pascual *et al.* (2017) ; Persson et Mertz (2019).

16 Commission Brundtland (1987).

17 Creech (2012) ; Downing *et al.* (2020).

18 Sharpe *et al.* (2016).

19 Powers et Jetz (2019).

20 Folke *et al.* (2002).

Apprendre de la vie – une perspective du système Terre

Timothy M. Lenton, Directeur, Global Systems Institute, université d'Exeter

Jusqu'à présent, le développement humain a donné naissance à l'Anthropocène, un terme qui reconnaît que les humains sont désormais une force planétaire. Il est tout à fait inhabituel qu'une espèce animale ait un impact à l'échelle mondiale et nous sommes sans aucun doute la première espèce à prendre collectivement conscience des changements que nous apportons au monde. Pourtant, nous sommes loin d'être les premiers êtres vivants à modifier la planète. Mieux, nous ne devons notre existence – sans parler de notre développement – qu'aux conséquences extraordinaires de 4 milliards d'années d'activité collective continue d'autres êtres vivants qui nous ont rendu la planète habitable. Des plus petites bactéries aux arbres les plus majestueux, tous sont inconsciemment reliés en réseau. Cet ensemble de tous les êtres vivants est ce que l'on appelle ici « la Vie ».

L'idée que la physique, la chimie, la géologie et la climatologie mettent en scène une planète sur laquelle la Vie serait un simple acteur s'adaptant à ce qui lui est donné est une illusion. Au contraire, ce que nous considérons comme le monde physique non vivant – l'atmosphère, les océans, les calottes glaciaires, le climat et même les continents – est (à des degrés divers) créé ou affecté par la Vie sur Terre¹. Ces facteurs influencent à leur tour la Vie, fermant une myriade de boucles de rétroaction (de force variable). Ces boucles de causalité fermées, dans lesquelles les conséquences des actions en retour vers leurs auteurs ou leurs descendants, peuvent donner lieu à des comportements reconnaissables à des échelles très diverses, jusqu'à l'échelle planétaire. L'histoire de la Terre se caractérise par de longues périodes de stabilité et d'autorégulation, entrecoupées de points de basculement qui marquent des changements brusques.

Cette nouvelle compréhension a été mise au jour au cours de la seconde moitié du XX^e siècle par le nouveau domaine des sciences du système terrestre².

Cette vision de la vie dans le système terrestre offre des leçons d'humilité utiles sur l'expansion des libertés humaines en équilibre avec la planète.

Comment sommes-nous arrivés là ?

Les humains doivent leur existence même à l'activité des formes de vie passées et présentes, qui ont créé un monde que nous pouvons habiter³. Cela est vrai non seulement sur le plan de l'évolution – dans le sens où nous descendons de formes de vie antérieures –, mais aussi en ce qui concerne le système terrestre – dans le sens où l'atmosphère serait irrespirable et le climat intolérable sans les actions cumulées d'autres êtres vivants, passés et présents. On distingue trois révolutions charnières dans l'histoire de la Terre qui ont radicalement transformé le système terrestre. Chacune a découlé de la précédente et, sans elles, nous ne serions pas là. Elles nous offrent des enseignements essentiels sur la valeur de la Vie et sur ce qui contribue à son épanouissement.

La vie sur Terre a commencé remarquablement tôt après la formation de la planète il y a 4,56 milliards d'années, et après son refroidissement à une température suffisamment tempérée pour être habitable. Les dernières estimations situent l'origine de la Vie à plus de 4 milliards d'années ; et des traces visibles dans des roches sédimentaires datant d'il y a plus de 3,7 milliards d'années suggèrent qu'elle était déjà là. La Vie primitive était exclusivement composée de bactéries et d'archées, les deux domaines des procaryotes (cellules simples). Tous les organismes ont besoin d'énergie et de matières pour rester en vie. Les premières cellules obtenaient probablement leur énergie sous forme chimique, à travers la réaction de composés dans leur environnement (tout comme les humains brûlent des combustibles fossiles avec de l'oxygène pour alimenter les sociétés à l'heure actuelle). On suppose toutefois qu'une pénurie

d'énergie chimique survenue à l'époque a gravement limité la productivité collective de la Vie primitive⁴.

La première révolution a commencé lorsque certains organismes ont évolué pour exploiter la source d'énergie la plus abondante de la planète – la lumière du soleil – et l'ont utilisée pour fixer le dioxyde de carbone de l'atmosphère sous diverses formes de photosynthèse anoxygénique (qui ne libère pas d'oxygène)⁵. À ce stade, c'est probablement la pénurie de matières, plus que d'énergie, qui a limité la productivité mondiale. Toutes les formes de photosynthèse ont besoin d'une source d'électrons (pour réduire le carbone) et les composés utilisés dans les premières formes de photosynthèse, tels que l'hydrogène gazeux (H_2), sont venus à manquer⁶. Cela témoigne d'un problème général pour la Vie, qui est toujours d'actualité : les flux de matières qui remontent à la surface de la Terre du fait de processus géologiques (volcaniques et métamorphiques) sont peu abondants, inférieurs de plusieurs ordres de grandeur aux besoins de la Vie d'aujourd'hui – c'est-à-dire aux besoins des civilisations humaines actuelles. Il y a deux réponses évolutives possibles à ce problème : augmenter les apports de matières nécessaires ou intensifier leur recyclage au sein du système terrestre. La réponse la plus évidente de la Vie primitive a été de développer les moyens de recycler toutes les matières indispensables à son métabolisme, en utilisant une partie de l'énergie captée par la photosynthèse pour alimenter ce recyclage. C'est ainsi qu'ont été établis ce que les scientifiques appellent les cycles biogéochimiques mondiaux. Quelques rares indices suggèrent que le recyclage à l'échelle mondiale de l'hydrogène et du carbone était en place il y a environ 3,5 milliards d'années. Cependant, la productivité mondiale était certainement limitée à moins de 1 % de sa valeur actuelle⁷.

La deuxième révolution a commencé il y a environ 3 milliards d'années avec l'évolution de la photosynthèse oxygénique, qui utilise l'eau, une ressource abondante, comme source d'électrons⁸. Ce processus spectaculaire était extrêmement difficile à mettre au point⁹, car la séparation de l'eau exige davantage d'énergie – c'est-à-dire davantage de photons de hautes énergies provenant de la lumière du soleil – que la photosynthèse précédente. Environ un milliard d'années après l'origine de la Vie, le hasard

a placé une solution sur le chemin de l'évolution en reliant dans une seule cellule deux photosystèmes existants issus de lignées bactériennes complètement différentes, et en y adjoignant un élément biochimique remarquable, capable de fractionner les molécules d'eau¹⁰. C'est ainsi qu'est apparue la première cellule cyanobactérienne, l'ancêtre de tous les organismes (cyanobactéries, algues et plantes) qui assurent aujourd'hui la photosynthèse oxygénique sur la planète. La Vie s'est ensuite trouvée limitée par la pénurie de différentes matières – les nutriments essentiels que sont l'azote et le phosphore – et de nouvelles façons de les recycler ont vu le jour.

La Vie a alors commencé à produire son déchet le plus abondant, l'oxygène. Pour autant, l'oxygène n'a pas augmenté dans l'atmosphère de manière immédiate ou régulière. Au lieu de cela, ce gaz est resté à l'état de traces pendant des centaines de millions d'années. Puis, lors d'une transition spectaculaire survenue il y a environ 2,4 milliards d'années – connue sous le nom de « Grande oxydation » –, l'oxygène a augmenté de façon brutale et irréversible pour devenir le gaz dominant dans la composition chimique de l'atmosphère¹¹. Ce phénomène illustre l'une des principales propriétés du système terrestre, qu'il a en commun avec d'autres systèmes complexes : il possède plusieurs états stables et peut franchir des points de basculement lorsqu'il passe brusquement d'un état (qui n'est plus stable) à un autre. Lors de la Grande Oxydation, le système terrestre a basculé d'un état stable peu oxygéné sans couche d'ozone à un état stable à haute teneur en oxygène avec couche d'ozone¹². Le point de basculement a été déclenché lorsque le bilan des apports gazeux dans l'atmosphère est passé d'un excès d'agents réducteurs (c'est-à-dire de composés riches en électrons) à un excès d'oxygène. Cette transition s'est faite de manière autonome grâce à une rétroaction (positive) auto-amplifiée : lorsqu'une quantité suffisante d'oxygène s'est trouvée accumulée, la couche d'ozone a commencé à se former, protégeant l'atmosphère (située en dessous) des rayons ultraviolets et freinant les réactions chimiques qui éliminent l'oxygène par réaction avec le méthane. La présence croissante d'oxygène a épaissi la couche d'ozone, laissant passer moins d'ultraviolets et limitant encore la consommation d'oxygène, ce qui a permis une augmentation

fulgurante de l'oxygène. Parmi les conséquences, on peut noter l'élimination du méthane – un puissant gaz à effet de serre – qui a été à l'origine de sévères périodes glaciaires¹³. La planète a trouvé un nouvel état stable grâce à l'apparition d'un nouveau puits d'oxygène (processus d'élimination) : l'oxydation des roches sédimentaires et des continents eux-mêmes. L'oxygène s'est certainement répandu pendant des centaines de millions d'années jusqu'à l'établissement d'une période de stabilité d'1,5 milliard d'années.

La biosphère s'est trouvée surchargée par la Grande Oxydation, car la respiration des matières organiques avec l'oxygène produit davantage d'énergie – un ordre de grandeur de plus – que la digestion anaérobie. Il y a environ 2 milliards d'années, les principaux bénéficiaires ont été les premiers eucaryotes, des cellules complexes qui se sont formées à partir de la fusion de procaryotes libres. Leurs centrales énergétiques (mitochondries) sont des aérobiees anciennement libres et les plastes où a lieu la photosynthèse dans les cellules des plantes et des algues étaient autrefois des cyanobactéries libres. Grâce à leur plus grande réserve d'énergie, les eucaryotes ont augmenté le stockage et le traitement de leur information génétique, copiant de nombreux chromosomes en parallèle (alors que les procaryotes copient leur ADN en une longue boucle). De ce fait, les eucaryotes ont pu créer des formes de vie plus complexes et multicellulaires. Cependant, cette capacité a été réprimée par des niveaux d'oxygène encore faibles il y a entre 2 milliards d'années et 600 millions d'années environ, alors que les profondeurs de l'océan étaient encore largement privées d'oxygène¹⁵.

La troisième révolution a commencé il y a environ 700 millions d'années, lors d'une période marquée par des changements climatiques extrêmes – l'épisode « Terre boule de neige », durant lequel la planète fut entièrement recouverte de glace – et par une seconde augmentation des niveaux d'oxygène, lorsque la vie animale a commencé à évoluer¹⁶. Les explications scientifiques des causes et des conséquences de cette révolution sont toujours à l'étude. Tout ce que l'on peut dire, c'est qu'il existait (à nouveau) un lien entre l'instabilité environnementale et l'évolution de formes de vie plus complexes, elles-mêmes constituées de composants préexistants (cellules eucaryotes). De plus, l'augmentation des niveaux d'oxygène a été une condition nécessaire pour des

formes plus complexes de vie animale. La révolution s'est achevée il y a seulement 400 millions d'années environ, lorsque des plantes complexes, développant un partenariat avec des champignons, ont colonisé la terre ferme et fait monter l'oxygène aux niveaux modernes, réduisant radicalement les niveaux de dioxyde de carbone et refroidissant le climat. Cette colonisation des terres s'est appuyée sur l'évolution des modes d'extraction du phosphore des roches et de recyclage efficace des nutriments dans les écosystèmes terrestres. Elle a doublé la productivité mondiale¹⁷. Grâce à ce succès, les plantes ont créé des conditions propices aux incendies de forêts et limitatives pour le dioxyde de carbone, ce qui les a entraînées dans des boucles de rétroaction qui stabilisent les niveaux d'oxygène atmosphérique, de dioxyde de carbone et de la température mondiale. La stabilité et les niveaux d'oxygène élevés qui en ont résulté ont été déterminants pour l'évolution future de la Vie complexe – y compris la vie humaine¹⁸.

Pourquoi le moment est mal choisi pour perturber la planète

Que retenir de ce bref survol de l'histoire du système terrestre ? Elle se caractérise par de longues périodes de stabilité et d'autorégulation, entrecoupées de points de basculement qui marquent par des changements brusques. Les changements les plus radicaux ont été provoqués par la Vie, en particulier les nouvelles innovations évolutives qui ont augmenté la consommation d'énergie et de matières et généré de nouveaux déchets (notamment l'oxygène). Les révolutions se sont appuyées sur la relative instabilité du système terrestre pour devenir des changements planétaires. Elles ont parfois conduit la Vie au bord de l'extinction totale lors d'événements tels que « Terre boule de neige ». La stabilité n'a été rétablie qu'une fois des moyens efficaces de recyclage (ré)instaurés. Chaque révolution a découlé de la précédente. Les formes de vie complexes se sont construites à partir d'ancêtres plus simples. Cette plus grande complexité biologique s'est également appuyée sur l'augmentation de l'oxygène atmosphérique et une régulation environnementale plus forte (car les formes de vie complexes ont des exigences plus strictes en ce qui concerne l'habitabilité). Si l'on regarde l'Anthropocène dans une perspective à

long terme, on peut se poser la question suivante : cela pourrait-il être le début d'un autre changement radical du système terrestre ?

Le moment est mal choisi pour perturber le système terrestre, car il est inhabituellement instable. Alors que nos ancêtres hominidés commençaient tout juste à utiliser des outils en pierre il y a quelque 2,6 millions d'années, une période de refroidissement d'environ 40 millions d'années s'achevait par une série de cycles de glaciation dans l'hémisphère Nord, avec une périodicité de 40 000 ans au début. Puis, lorsque nos ancêtres ont commencé à apprivoiser le feu, il y a environ un million d'années, ces périodes glaciaires sont devenues plus intenses et moins fréquentes, survenant à peu près tous les 100 000 ans. Cette transition d'un état climatique stable à des oscillations glaciaires/interglaciaires de plus en plus fortes et marquées indique clairement une perte de stabilité du système terrestre¹⁹. Ces oscillations en dents de scie – durant lesquelles le climat se refroidit progressivement jusqu'à une période glaciaire puis se réchauffe brusquement, pour ensuite répéter le cycle peu après – sont un exemple classique de système qui, bien que limité par une rétroaction négative, contient un puissant amplificateur (rétroaction positive), comme devraient le savoir les étudiants en génie électrique. À la fin d'une période glaciaire, le système terrestre subit une rétroaction positive presque incontrôlée, avec la libération du carbone des profondeurs de l'océan, ce qui amplifie le changement climatique mondial. Si l'on considère la dernière période glaciaire, la sensation d'instabilité s'aggrave : elle a été marquée par au moins 20 changements climatiques brutaux²⁰, au cours desquels de vastes zones de l'hémisphère Nord se sont nettement réchauffées en l'espace de quelques années (avant de céder la place à un brusque refroidissement)²¹.

C'est dans ce contexte d'instabilité climatique à long terme que les humains ont involontairement démarré l'Anthropocène. Les climatologues se rassurent souvent, ainsi que leur public, en sachant que les 10 000 dernières années de la période interglaciaire holocène semblent plus stables sur le plan climatique²² (jusqu'à ce que nous commençons à nous en mêler). En effet, une des hypothèses privilégiées de l'apparition de la vie est que cette stabilité a offert une base essentielle aux nombreuses origines indépendantes de l'agriculture et aux

civilisations humaines. Cette révolution néolithique (agricole) a contrôlé les apports énergétiques (solaires) aux sociétés et soutenu de nouveaux échelons d'organisation sociale (états). Toutefois, l'immense majorité des civilisations a investi les climats secs, souvent là où l'environnement s'était détérioré. Ces nouveaux systèmes sociaux complexes étaient alors plutôt vulnérables à de multiples facteurs internes et externes, dont les brusques changements climatiques régionaux. Il semble que le chemin de l'histoire humaine soit lui aussi pavé de périodes stables entrecoupées de courts intervalles de changements brusques et radicaux, avec beaucoup d'essais et d'erreurs.

Une nouvelle source énergétique concentrée (mais limitée) – les combustibles fossiles – a propulsé la révolution industrielle, qui se répand encore à travers le monde aujourd'hui, augmentant la consommation mondiale d'énergie et de matières. La combustion des combustibles fossiles rompt l'équilibre naturel (recyclage) du cycle du carbone et génère notre déchet le plus abondant et le plus invisible : le dioxyde de carbone. Dans les économies industrielles, environ 80 % du flux annuel total de matières (en poids) est constitué de dioxyde de carbone²³ et les émissions mondiales de combustibles fossiles représentent environ 35 milliards de tonnes de dioxyde de carbone par an, auxquelles s'ajoutent 5,5 milliards de tonnes provenant des changements d'utilisation des terres²⁴. L'accumulation dans l'atmosphère de ce dioxyde de carbone et d'autres gaz à effet de serre anthropiques et le réchauffement climatique d'environ 1 degré Celsius qui en résulte déstabilisent déjà le système terrestre. Il existe plusieurs éléments de basculement dans le système climatique qui ont d'autres états stables et qui peuvent passer de l'un à l'autre par des points de basculement²⁵. Certains impliquent des changements abrupts dans la circulation océanique ou atmosphérique, d'autres la perte brutale de certaines parties de la cryosphère, et d'autres encore de brusques transitions de la biosphère. Il est déjà prouvé que certaines parties des calottes glaciaires de l'Antarctique occidental et oriental pourraient avoir entamé un recul irréversible, que la calotte glaciaire du Groenland rétrécit à un rythme accéléré, que la circulation méridienne de retournement atlantique s'affaiblit et que la forêt tropicale amazonienne brûle²⁶. Dans chaque cas, il y a une forte rétroaction

auto-amplifiée au sein du système, qui propulse le changement.

Pour d'autres cycles élémentaires cruciaux, nos activités collectives dépassent celles du reste de la Vie réunies. Nous fixons plus d'azote réactif de l'atmosphère que le reste de la biosphère et, une fois ajouté à nos champs agricoles, la plupart de cet azote réactif termine sa course ailleurs. Les bactéries en restituent une partie sous forme de N_2 atmosphérique (dénitrification), mais génèrent également de l'oxyde nitrique, un gaz à effet de serre puissant qui a une longue durée de vie. D'autres gaz azotés contribuent à la pollution de l'air. Une grande partie de l'azote réactif s'échappe dans les eaux douces, les estuaires et les mers épicontinentales, où il alimente la productivité, souvent des cyanobactéries²⁷. Par ailleurs, nous extrayons, raffinons et ajoutons au système terrestre environ trois fois plus de phosphore que les processus naturels d'altération des roches. Cela phénomène alimente également la productivité bien au-delà des domaines où il s'applique²⁸. Ensemble, les charges d'azote et de phosphore contribuent à l'eutrophisation, à la désoxygénation des eaux souterraines et aux efflorescences toxiques. La désoxygénation des lacs et des mers épicontinentales restreintes (comme la mer Baltique) implique une dynamique de points de basculement. Lorsque les eaux profondes se désoxygènent, les microbes présents dans les sédiments sont amenés à recycler le phosphore dans la colonne d'eau, ce qui augmente la productivité et la désoxygénation en un puissant cycle de rétroaction positive²⁹.

Les activités humaines ont également rendu le système terrestre – et nos sociétés – moins stables en formant des réseaux plus homogènes et plus connectés. Toute la Vie, y compris l'humanité, est constituée de réseaux d'acteurs qui interagissent. Toutefois, la stabilité de ces réseaux dépend essentiellement de leur diversité (hétérogénéité) ou absence de diversité (homogénéité), ainsi que de la solidité de leurs liens. Un réseau plus homogène et fortement connecté, bien que résilient à de petites perturbations, est plus susceptible de succomber à un effondrement mondial³⁰. C'est ce que la pandémie de COVID-19 a révélé de nos sociétés humaines interconnectées. L'économie politique dominante d'aujourd'hui s'est employée à homogénéiser et à interconnecter le monde humain

et le reste du monde vivant. Environ la moitié de la surface productive de la Terre est consacrée à l'agriculture, dominée par quelques cultures de base et une poignée d'espèces animales domestiquées. Ces animaux sont plus nombreux que nous, et nous dépassons à notre tour l'ensemble du reste de la faune sauvage. Les écosystèmes artificiels qui en résultent sont vulnérables. Des efforts scientifiques considérables sont consacrés à la suppression des agents pathogènes. Les trois quarts des cultures et 35 % de la production agricole dépendent au plus haut point des pollinisateurs naturels³¹, qui sont souvent vulnérables à nos pesticides³². Le transfert d'espèces envahissantes entre les continents contribue à homogénéiser la Vie. La destruction continue des habitats naturels restants et l'extraction et l'échange d'espèces sauvages comme biens économiques (pensez au marché de Wuhan) introduisent de nouvelles menaces dans les réseaux fragiles que nous avons créés.

Étant donné l'instabilité climatique sous-jacente actuelle du système terrestre et nos efforts pour éroder la stabilité de ses réseaux, nous devons envisager la possibilité que nos actions pourraient déclencher un point de basculement mondial. Déjà, la longue durée de vie du dioxyde de carbone que nous avons ajouté à l'atmosphère pourrait bien avoir empêché la prochaine période glaciaire. Si nous brûlons tous les combustibles fossiles connus, le forçage climatique dû au dioxyde de carbone pourrait dépasser tout ce que la Terre a traversé au cours des 400 derniers millions d'années³³. Bien avant que cela ne se produise, nous risquons de faire basculer le système terrestre dans un état d'« étuve » semblable à ceux associés aux événements anoxiques océaniques et aux extinctions de masse passés³⁴. La mondialisation et l'homogénéisation de la toile de vie pourraient aussi peut-être entraîner l'effondrement de ses réseaux dans une extinction de masse. Nous devons à tout prix éviter de tels résultats. Notre existence même implique que la Vie a surmonté ces épreuves catastrophiques³⁵, mais la survie passée n'offre aucune garantie de survie future. Le couperet est passé plusieurs fois tout près et, chaque fois, il a fallu des millions d'années à la lente évolution et aux dynamiques du système terrestre pour retrouver une biosphère autorégulée qui fonctionne bien. Or

nous ne pouvons pas nous permettre d'attendre aussi longtemps.

Qu'est-ce qui peut nous sauver ?

Ces nouvelles connaissances issues de la science du système terrestre ont des implications importantes sur la façon dont nous pouvons réduire les risques que nous faisons peser sur nous-mêmes et sur les autres êtres vivants. Si nous reconnaissons la capacité d'agir des humains, et de toutes les autres formes de Vie, cela peut nous montrer la voie à suivre pour nous épanouir dans le futur³⁶.

L'énergie et les matières

Si nous continuons à laisser nos déchets s'accumuler, nous allons au-devant de graves problèmes – comme ce fut le cas lors des révolutions qui ont fait la Terre. Mais ce que montre la biosphère, c'est que l'énergie solaire et les boucles presque fermées de recyclage des matières sont la base de la productivité et de l'épanouissement. Au lieu de nous contenter de nous retirer dans un monde où la consommation d'énergie et de matières est plus faible, nous pouvons offrir d'autres perspectives à l'épanouissement humain – à l'intérieur des limites planétaires³⁷ – en modifiant notre source énergétique dominante et en apprenant à recycler toutes les matières dont nous avons besoin. L'activité industrielle et agricole doit passer d'une augmentation des apports de carbone, d'azote, de phosphore et d'autres éléments dans le système terrestre à une augmentation du recyclage de ces éléments au sein du système terrestre, alimenté par une énergie durable. Heureusement, l'apport d'énergie solaire peut excéder de loin la consommation actuelle d'énergie fossile. Dans la plupart des régions du monde, le coût des énergies renouvelables est déjà compétitif face à celui des combustibles fossiles pour la production d'électricité – et il devrait être encore bien plus bas d'ici dix ans. Il ne devrait donc pas y avoir de pénurie d'énergie à long terme. Les énergies renouvelables sont par ailleurs mieux réparties que les combustibles fossiles, ce qui permet de (littéralement) rendre le pouvoir énergétique à la population et de

démocratiser l'approvisionnement en énergie. Le défi consiste à concevoir et à encourager la transition vers une économie circulaire. Les déchets doivent devenir des ressources utiles pour fabriquer de nouveaux produits. Malgré les obstacles pratiques et les contraintes thermodynamiques, il existe d'immenses possibilités pour accroître le recyclage des matières. L'innovation et l'ingénierie doivent attirer l'attention pour parvenir à un cycle de matières quasiment bouclé, alimenté par les énergies durables.

Les informations et les réseaux

La biosphère est construite à partir de réseaux adaptatifs d'acteurs microbiens qui échangent des matières, des électrons et des informations – ces dernières par le biais d'un transfert horizontal omniprésent de gènes. Ces réseaux microbiens forment la base des boucles de recyclage qui constituent les cycles biogéochimiques mondiaux. Aujourd'hui, ils sont complétés par des réseaux de vie macroscopique, tels que les plantes et les champignons mycorhiziens. La topologie de ces réseaux et leurs boucles de rétroaction sont persistantes, même lorsque les taxons qui y jouent des rôles fonctionnels particuliers changent. Une biodiversité suffisante pour assurer une redondance fonctionnelle ajoute à la robustesse du réseau. L'auto-régulation est une propriété distribuée – c'est-à-dire qu'il n'y a pas de contrôle centralisé –, ce qui renforce encore la robustesse des réseaux³⁸. Les êtres humains ont créé des réseaux plus homogènes, plus hiérarchisés et donc moins stables dans la biosphère et dans leur propre domaine. Le passage à un transfert plus horizontal de l'information, la diversité fonctionnelle avec redondance et le contrôle distribué seront probablement importants pour la réussite d'une économie circulaire. La difficulté consiste à soutenir des réseaux divers et autocatalytiques d'agents humains capables de propulser les transformations vers des objectifs tels que l'énergie durable, pour alimenter le cycle efficace des ressources. C'est un défi particulièrement difficile à relever compte tenu du paradigme social et économique centré sur les gains localisés à court

terme et des structures mondiales d'unification à long terme trop faibles pour contrecarrer ce paradigme.

choses devront être plus strictement réglementées que d'autres.

Des solutions évolutives

Tous les acteurs vivants du réseau du système terrestre transforment continuellement leur environnement en un jeu d'action et de réaction. Les expériences évolutives ou les innovations ont des conséquences, et ces conséquences sont filtrées. La sélection naturelle peut aider à expliquer le recyclage des ressources et la régulation environnementale à de petites échelles de temps et d'espace. Mais si l'on passe à de plus grandes échelles, des dynamiques plus simples entrent en jeu : les systèmes qui trouvent des configurations auto-stabilisantes ont tendance à durer, et les systèmes qui durent ont plus de chances d'acquiescer d'autres propriétés qui améliorent la persistance³⁹. Grâce à ces mécanismes de filtrage plus rudimentaires, le système terrestre semble avoir acquis et accumulé des mécanismes de rétroaction stabilisants impliquant la Vie (y compris les cycles biogéochimiques). Les transitions majeures de l'évolution⁴⁰ ont créé de nouveaux niveaux d'organisation biologique à partir de composants préexistants, notamment la cellule eucaryote, les formes de vie complexes multicellulaires, les colonies sociales animales, les états (humains) et autres.

Pour relever le défi de l'expansion des libertés humaines sans rompre l'équilibre avec la planète, il faudra certainement beaucoup d'apprentissage par la pratique. L'innovation se fait généralement de bas en haut, sous l'impulsion de l'action humaine à petite échelle et avec la possibilité de se propager en cas de succès. Ces expériences seront soumises à un filtrage, mais il importe de réexaminer les valeurs et les priorités qui sous-tendent ce filtrage. Si le filtrage est effectué uniquement par la main invisible des marchés déréglementés, sur la base de gains financiers à court terme qui concentrent le pouvoir auprès de quelques-uns, il est très peu probable que nous obtenions des résultats qui favorisent la durabilité, l'équité ou l'épanouissement collectif. Après tout, c'est ce filtre qui nous a mis dans le pétrin en premier lieu. La modification du filtre nécessitera une direction collective consciente – et certaines

Basculer vers le changement positif

Si les responsables politiques actuels semblent paralysés par la complexité, celle-ci ne devrait pas être un obstacle à l'action. Le système terrestre complexe se gère automatiquement. Les cultures autochtones du monde entier ont développé des moyens sophistiqués de s'épanouir dans la complexité écologique qui les entoure – par exemple, la population de Yap, dans les États fédérés de Micronésie, a eu recours à une gestion adaptative pour maintenir une forte densité de population malgré des ressources limitées⁴¹. La science contemporaine met au point une puissante boîte à outils pour détecter et comprendre les systèmes complexes et guider l'action. Des cadres tels que la gestion adaptative ont été établis. La libération partielle des responsables politiques peut passer par une prise de conscience qu'ils n'ont pas forcément le monopole de l'action : l'action vient continuellement, comme elle l'a toujours fait, des agents vivants libres.

L'amélioration de nos relations avec le reste de la Vie, de même qu'entre nous, repose sur une capacité de détection avancée. Nous devons être capables de détecter où les choses vont mal – et où elles vont bien – pour avoir une chance de corriger les erreurs ou de tracer de nouvelles voies. De façon plus audacieuse encore, la science a montré que les points de basculement des systèmes complexes comportaient des signaux génériques d'alerte précoce⁴². Le changement climatique et la dégradation de la biosphère ont déjà progressé au point de déclencher des points de basculement dommageables. Pour éviter le pire, il faudra trouver et déclencher des points de basculement positifs pour la durabilité dans des systèmes sociaux, technologiques et écologiques associés⁴³. Les méthodes qui permettent de fournir une alerte précoce des points de basculement environnementaux dommageables pourraient également servir à détecter le moment idéal pour faire pencher les systèmes sociotechniques ou socioécologiques dans la direction souhaitée. La participation à ce basculement délibéré pourrait élargir les libertés humaines. Les responsables politiques ont ici une occasion spéciale de fournir

un cadre d'orientation, en encourageant certains résultats plutôt que d'autres et en jouant un rôle clé pour enclencher le changement positif.

NOTES

1 Lenton, Dutreuil et Latour (2020).

2 Lenton (2016).

3 Lenton et Watson (2011).

4 Lenton, Pichler et Weisz (2016).

5 Canfield, Rosing et Bjerrum (2006) ; Lenton et Watson (2011).

6 Canfield, Rosing et Bjerrum (2006) ; Lenton et Watson (2011).

7 Canfield, Rosing et Bjerrum (2006) ; Lenton, Pichler et Weisz (2016).

8 Lenton et Watson (2011).

9 Allen et Martin (2007).

10 Allen et Martin (2007) ; Lenton et Watson (2011).

11 Goldblatt, Lenton et Watson (2006) ; Lenton et Watson (2011).

12 Goldblatt, Lenton et Watson (2006).

13 Lenton et Watson (2011).

14 Lenton et Watson (2011).

15 Lenton et Watson (2011).

16 Lenton et Watson (2011).

17 Lenton, Pichler et Weisz (2016).

18 Lenton et Watson (2011).

19 Lenton et Watson (2011).

20 Dansgaard *et al.* (1993).

21 Steffen *et al.* (2008).

22 Rockström *et al.* (2009a).

23 Lenton, Pichler et Weisz (2016).

24 Friedlingstein *et al.* (2019b).

25 Lenton *et al.* (2008).

26 Lenton *et al.* (2019).

27 Paerl *et al.* (2011).

28 Paerl *et al.* (2011).

29 Vahtera *et al.* (2007).

30 Scheffer *et al.* (2012).

31 Klein *et al.* (2007).

32 Goulson *et al.* (2015).

33 Foster, Royer et Lunt (2017).

34 Steffen *et al.* (2018).

35 Lenton et Watson (2011).

36 Lenton et Latour (2018).

37 Rockström *et al.* (2009a).

38 Barabás, Michalska-Smith et Allesina (2017).

39 Lenton *et al.* (2018).

40 Maynard Smith et Szathmáry (1995).

41 Falanruw (1984).

42 Scheffer *et al.* (2012).

43 Lenton (2020).

Les risques existentiels pour l'humanité

Toby Ord, Chercheur principal associé, The Future of Humanity Institute, université d'Oxford

L'humanité a une longue histoire qui s'étend sur plusieurs centaines de milliers d'années. Si tout va bien, nous pouvons envisager un avenir d'une durée au moins équivalente. Tout comme nos capacités se sont largement élargies par le passé – en ce qui concerne notre espérance de vie, notre éducation, notre prospérité et nos libertés –, l'avenir nous offre la possibilité de poursuivre sur notre lancée. Tous les endroits de la Terre sans exception peuvent bénéficier des plus grandes avancées observées à ce jour et aller bien au-delà de ce qui a été accompli.

Aujourd'hui, ce potentiel est menacé. Comme toutes les espèces, l'humanité a toujours été soumise au risque d'extinction en cas de catastrophe naturelle, mais elle y a ajouté ses propres risques. Le pouvoir de l'humanité sur le monde qui nous entoure s'est considérablement renforcé au cours des 200 000 dernières années. Au XX^e siècle, avec le développement des armes nucléaires, nous sommes devenus si puissants que nous avons représenté une menace pour notre propre survie. Ce risque a diminué avec la fin de la Guerre froide, mais il n'a pas disparu tout à fait et a été rejoint par d'autres, qui pourraient menacer notre existence – comme le changement climatique extrême.

Le XX^e siècle a donc inauguré une nouvelle ère au cours de laquelle l'humanité a acquis le pouvoir de mettre fin à son histoire, sans encore avoir atteint la sagesse collective lui permettant de s'en préserver. Cette période de risque augmenté, que l'on appelle le Précipice¹, est étroitement liée à l'Anthropocène – en effet, une définition proposée pour l'Anthropocène voudrait qu'ils commencent au même moment : le 16 juillet 1945, date de l'explosion de la première bombe atomique. Tout comme la Terre est entrée dans une période géologique où l'humanité est la force dominante qui façonne la planète, l'humanité est entrée dans une période historique où les principaux risques pour sa survie proviennent d'elle-même. Ces deux périodes ont été déclenchées par notre puissance

grandissante, mais pourraient bien se terminer à des moments très différents : nous pourrions imaginer un avenir dans lequel l'humanité aurait trouvé la voie de la sécurité, créant de nouvelles institutions pour régir les risques mondiaux, de telle sorte que si l'humanité continue à façonner la planète, elle cesse de représenter un risque substantiel pour elle-même.

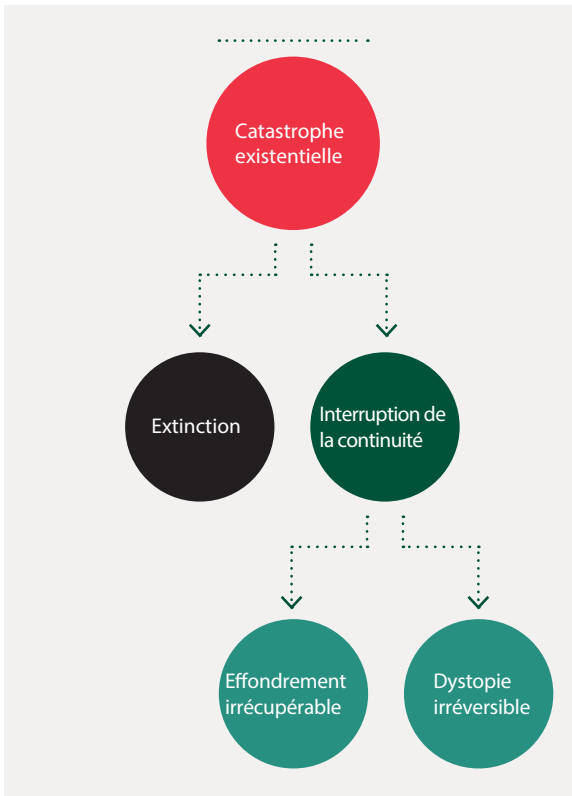
Pour comprendre la situation difficile dans laquelle se trouve l'humanité, il importe de définir deux termes :

- une catastrophe existentielle est la destruction du potentiel à long terme de l'humanité
- un risque existentiel est un risque qui menace la destruction du potentiel à long terme de l'humanité²

La forme la plus évidente de catastrophe existentielle serait l'extinction de l'humanité, car il est clair qu'elle mettrait un terme définitif à notre potentiel (figure S1.3.1) ; mais il peut y en avoir d'autres. On peut notamment citer l'effondrement de la civilisation au niveau mondial qui, s'il entraînait des dommages graves et irréversibles, pourrait détruire le (plus gros du) potentiel de l'humanité. Il se pourrait aussi que la civilisation survive, mais se trouve aspirée vers un avenir dystopique irréversible et sans grande valeur.

Le point commun de tous ces résultats est qu'ils excluraient toute perspective de développement humain. Si une telle catastrophe se produisait ne serait-ce qu'une seule fois, les progrès considérables que nous avons réalisés seraient définitivement anéantis et la possibilité de parvenir à un monde plus équitable ou plus juste disparaîtrait à jamais. De tels risques menacent donc les bases les plus fondamentales sur lesquelles reposent presque toutes les autres valeurs.

Figure S1.3.1 Trois types de catastrophes existentielles



Source : reproduit à partir d'Ord (2020).

Les risques

Quels risques pourraient menacer de la sorte notre potentiel à long terme ? Les plus connus sont les risques naturels. Examinons l'éventualité d'un impact avec un gros astéroïde. Il est largement admis que l'extinction de masse survenue à la fin du Crétacé, il y a 65 millions d'années, a été causée par la collision d'un astéroïde de 10 kilomètres de diamètre avec la Terre. L'impact a projeté d'importantes quantités de poussières et de cendres dans la stratosphère, à une hauteur telle que la pluie ne pouvait les atteindre. La circulation atmosphérique a propagé ce nuage sombre à travers la planète, causant un refroidissement général massif qui a duré des années. Les effets ont été si intenses que tous les vertébrés terrestres pesant plus de 5 kg ont été tués³.

Aujourd'hui, les scientifiques ont une bonne compréhension de la probabilité qu'un tel astéroïde frappe de nouveau la Terre. Il est rassurant de constater que les chances sont faibles (tableau S1.3.1).

Tableau S1.3.1 Progrès dans le suivi des grands astéroïdes proches de la Terre

Diamètre d'astéroïde	Nombre	Pourcentage répertorié	Probabilité de collision au cours d'un siècle normal	Probabilité de collision au cours du prochain siècle
1-10 kilomètres	~920	~95	1 sur 6 000	1 sur 120 000
10 kilomètres ou plus	~4	> 99	1 sur 1,5 million	< 1 sur 150 millions

Source : adapté d'Ord (2020).

Statistiquement, la probabilité d'entrer en collision avec un astéroïde de 10 kilomètres de diamètre est de l'ordre de 1 sur 1,5 million par siècle⁴. Mais qu'en est-il des 100 prochaines années plus spécifiquement ? Les scientifiques ont modélisé les orbites des quatre astéroïdes géocroiseurs connus de cette taille et ont confirmé qu'ils ne frapperaient pas la Terre au cours des 100 prochaines années. Cela ne laisse donc guère que l'infime possibilité qu'un de ces astéroïdes n'ait pas été encore découvert. La situation est un peu moins rassurante pour les astéroïdes dont le diamètre est compris entre 1 et 10 kilomètres, car leur détection et le suivi de leur trajectoire sont incomplets. Heureusement, ils seraient également moins susceptibles de provoquer une catastrophe vraiment irrémédiable.

Les astéroïdes sont le risque existentiel le mieux compris. Certes, ils posent clairement un risque d'extinction humaine (ou d'effondrement irréversible), mais le risque est faible et bien cerné. En outre, ils sont aussi le risque existentiel le mieux géré : un programme international de recherche très efficace travaille directement sur la détection et la compréhension de ces menaces.

Il existe plusieurs autres risques naturels existentiels connus, notamment les comètes et les éruptions de supervolcans. Ces phénomènes sont moins bien connus que les astéroïdes et peuvent présenter un risque plus important. La plupart de ces risques n'ayant été découverts qu'au siècle dernier, il y a de fortes chances que d'autres risques naturels ne soient pas encore connus.

Heureusement, les données fossiles peuvent nous aider à estimer la limite supérieure du risque d'extinction totale lié à tous les risques naturels – y compris ceux qui n'ont pas encore été découverts. Étant donné que l'humanité a survécu à l'ensemble

des risques naturels pendant des milliers de siècles, les chances d'extinction par siècle doivent être proportionnellement faibles. Il en résulte une série d'estimations différentes, selon ce que l'on comprend par « humanité » (tableau S1.3.2). Nous pouvons également estimer ce risque d'extinction naturelle par rapport à la durée de survie des espèces apparentées, avec une fourchette d'estimations en fonction de leur degré de parenté (tableau S1.3.3). Ces deux techniques suggèrent que le risque total d'extinction naturelle est presque certainement inférieur à 1 sur 300 par siècle, et qu'il est plus probablement de 1 sur 2 000 ou moins⁵.

Tableau S1.3.2 Estimations et limites du risque total d'extinction naturelle par siècle en fonction de la durée de survie de l'humanité, en utilisant trois conceptions de l'humanité

Conceptions de l'humanité	Années	Meilleure estimation du risque	Fiabilité à 99,9 %
Homo sapiens	200 000	< 1 sur 2 000	< 1 sur 300
Scission avec Néandertal	500 000	< 1 sur 5 000	< 1 sur 700
Homo	2 000 000 - 3 000 000	< 1 sur 20 000	< 1 sur 4 000

Source : adapté d'Ord (2020).

Tableau S1.3.3 Estimation du risque total d'extinction naturelle par siècle, basée sur la durée de survie des espèces apparentées

Espèces	Années	Meilleure estimation du risque
Homo neanderthalensis	200 000	1 sur 2 000
Homo heidelbergensis	400 000	1 sur 4 000
Homo habilis	600 000	1 sur 6 000
Homo erectus	1 700 000	1 sur 17 000
Mammifères	1 000 000	1 sur 10 000
Toutes les espèces	1 000 000 - 10 000 000	1 sur 100 000 - 1 sur 10 000

Source : adapté d'Ord (2020).

Malheureusement, nous ne pouvons pas avancer d'argument similaire pour estimer le risque anthropique total, car la période de référence est trop courte. Le fait de survivre 75 ans à l'invention de la bombe atomique n'offre pas un recul suffisant

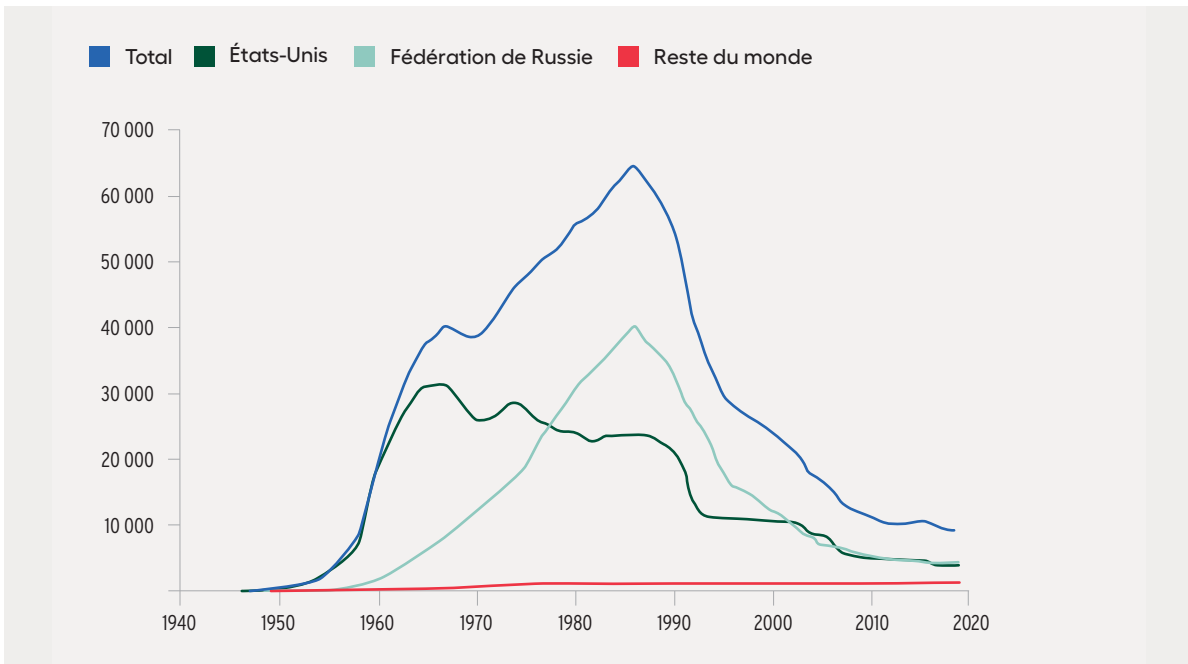
pour conclure que le risque existentiel lié aux armes nucléaires sur un siècle est limité. Nous ne pouvons donc pas écarter l'éventualité que ce risque est important.

Au début des années 1980, les scientifiques ont découvert que la guerre nucléaire pourrait créer un effet de refroidissement mondial similaire à celui des effets de gros astéroïdes⁶. Initialement controversé, cet effet d'« hiver nucléaire » a été confirmé par des recherches ultérieures qui expliquent comment les cendres des villes incendiées pourraient s'élever dans la stratosphère et provoquer un refroidissement sévère sur plusieurs années⁷. Il en résulterait de mauvaises récoltes et une famine généralisées. Les chercheurs qui étudient ce phénomène d'hiver nucléaire suggèrent maintenant qu'un effondrement de la civilisation pourrait être possible, bien qu'il serait très difficile pour l'hiver nucléaire de causer directement l'extinction de l'espèce humaine⁸.

Heureusement, le risque existentiel posé par la guerre nucléaire a diminué. Depuis la fin des années 1980, la taille des arsenaux nucléaires s'est considérablement réduite, ce qui atténuerait la gravité d'un éventuel hiver nucléaire (figure S1.3.2). Cela semble découler en partie des inquiétudes concernant le risque existentiel que posent ces armes, le président américain Ronald Reagan et le secrétaire général de l'URSS Mikhaïl Gorbatchev ayant tous deux déclaré que la crainte d'un hiver nucléaire pesait lourdement sur leurs esprits⁹. La fin de la Guerre froide a également contribué à réduire le risque en minorant la probabilité que les arsenaux soient utilisés. Pour autant, cette probabilité n'a en aucun cas disparu : une guerre nucléaire peut toujours être déclenchée par un tir accidentel (suivi de représailles) ou si les tensions entre les grandes puissances s'exacerbent à nouveau.

Le changement climatique aussi pose un risque existentiel à l'humanité. L'attention scientifique s'est principalement concentrée sur les scénarios les plus probables. Bien qu'ils puissent être dévastateurs par ailleurs, il ne s'agirait pas de catastrophes existentielles à proprement parler. Ce seuil peut toutefois être atteint dans certaines situations extrêmes. Par exemple, nous ne pouvons pas encore exclure l'existence de rétroactions climatiques qui nous amèneraient bien au-delà d'un réchauffement de 6 degrés Celsius – peut-être jusqu'à 10 degrés

Figure S1.3.2 Bien que la quantité de têtes nucléaires actives stockées ait considérablement diminué, le nombre total reste élevé – en particulier en Fédération de Russie et aux États-Unis



Source : reproduit à partir d'Ord (2020) et adapté de Kristensen et Korda (2019).

Celsius ou plus¹⁰. Il serait très utile de mieux cerner la probabilité de tels scénarios extrêmes et de savoir si la civilisation, ou l'humanité elle-même, y survivrait. Mais la recherche scientifique en la matière est insuffisante et le risque existentiel lié au changement climatique reste mal compris.

Plusieurs des plus grandes catastrophes de l'histoire de l'humanité ont été causées par des pandémies. La peste noire de 1347 a tué entre 25 et 50 % des Européens – soit un dixième de la population mondiale¹¹. L'introduction (à partir de 1492) de maladies provenant d'Europe aurait tué jusqu'à 90 % de la population des Amériques, soit à nouveau près d'un dixième de la population mondiale¹². Enfin, la grippe de 1918 a décimé environ 3 % des habitants de la planète¹³.

La pandémie mondiale actuelle n'est donc pas la première du genre, loin s'en faut. C'est la pandémie la plus grave du siècle, mais c'est loin d'être la pire du millénaire. De fait, c'est l'idée que nous aurions laissé de telles catastrophes pour toujours derrière nous qui aurait été sans précédent. La pandémie de COVID-19 nous prouve le contraire : l'humanité est toujours vulnérable aux catastrophes mondiales. Nous avons certes apporté des améliorations considérables à la

médecine et à la santé publique (qui ont fortement réduit le fardeau des maladies endémiques), mais il n'est pas certain que cela nous mette plus à l'abri des pandémies. En effet, l'activité humaine a également rendu les pandémies plus dangereuses à certains égards, notamment avec l'agriculture intensive, l'urbanisation et la rapidité des déplacements internationaux. Ainsi, même lorsque les pandémies sont d'origine naturelle, l'argument en faveur d'une limitation du risque d'extinction naturelle ne tient pas, car il suppose que le risque est resté stable ou a décliné au cours de l'histoire humaine, ce qui n'est pas forcément vrai ici. Bien que la COVID-19 ne constitue pas en soi un risque existentiel pour l'humanité, ce pourrait être le cas d'autres pandémies¹⁴.

Et la situation semble beaucoup plus grave si l'on considère la possibilité de pandémies artificielles. L'humanité a une longue et sombre tradition d'utilisation de la maladie comme arme, qui remonte à au moins 3 000 ans¹⁵. En effet, plusieurs allégations crédibles avancent que la peste noire a été introduite en Europe en catapultant des cadavres de pestiférés dans la ville assiégée de Caffa, sur la péninsule de Crimée¹⁶. Le XX^e siècle a vu de nombreux pays adopter de grands programmes d'armes biologiques,

et bien que ceux-ci aient été officiellement interdits par la Convention sur les armes biologiques de 1972, ce serait une grave erreur de penser que ce texte a mis fin à tous les programmes d'armes biologiques¹⁷. Bien qu'il s'agisse d'un symbole important et d'un espace de dialogue utile, il manque cruellement de ressources : son équipe ne compte que quatre personnes et son budget est inférieur à celui d'un simple restaurant McDonald's.

Les biotechnologies progressent à un rythme extrêmement rapide. Et si ces avancées sont très prometteuses pour le progrès médical et industriel, elles contribuent également au progrès de l'armement biologique. Elles décuplent la puissance des armes des grands États et ouvrent la porte au déploiement d'armes extrêmement nuisibles par de petites nations ou des groupes sous-nationaux. Si les biotechnologies continuent de progresser, cela pourrait créer un environnement stratégique très instable.

Par ailleurs, d'autres risques technologiques importants apparaissent à l'horizon, tels que ceux posés par l'intelligence artificielle avancée et les nanotechnologies¹⁸. La grande variété de ces risques suggère qu'il est de plus en plus difficile d'adopter une approche fragmentaire et cloisonnée – dans laquelle nous espérons que chaque risque sera traité séparément par la communauté concernée – et qu'une approche plus unifiée est nécessaire.

Les risques anthropiques sont par nature plus spéculatifs que les risques naturels, car il est impossible de démontrer preuve à l'appui qu'ils se sont déjà produits. Mais cela ne les rend pas moins grands pour autant. Nous avons vu que le risque naturel total était presque certainement inférieur à 1 sur 300 par siècle. Quelle certitude avons-nous que l'humanité survivra 300 siècles comme le XX^e siècle ? Ou comme le XXI^e ? Si l'on se base sur les données fossiles, nous pouvons être sûrs à plus de 99,7 % que nous allons survivre aux risques naturels des 100 prochaines années. Dans quelle mesure pouvons-nous être sûrs de survivre aux risques d'origine humaine ? Bien que nous ne puissions pas en être certains, des réflexions telles que celle-ci donnent à penser que les risques anthropiques constituent aujourd'hui la plus grande menace pour notre avenir, avec un niveau de risque insoutenable (encadré S1.3.1).

Analyse

Le monde commence tout juste à saisir l'ampleur et la gravité du risque existentiel. Les travaux de fond sur les risques de guerre nucléaire et le changement climatique restent dérisoires par rapport à l'importance des sujets traités. Sans compter qu'une part mineure de ces travaux a été consacrée aux aspects les plus pertinents de ces problèmes pour le risque existentiel (comme une meilleure compréhension de l'hiver nucléaire ou des rétroactions climatiques extrêmes).

Il est intéressant d'examiner pourquoi le risque existentiel est autant négligé.

Premièrement, la protection contre le risque existentiel est un bien public mondial intergénérationnel. La théorie économique standard annonce alors une défaillance du marché dans laquelle les pays, ne pouvant s'approprier qu'une petite fraction des bénéfices, sont tentés de jouer les passagers clandestins (*freeriding*), ce qui donne lieu à un approvisionnement insuffisant de cette protection.

Deuxièmement, de nombreux risques sont intrinsèquement internationaux, c'est-à-dire qu'ils dépassent la capacité d'un seul pays, quand bien même il serait prêt à agir. La coopération et la coordination internationales sont donc nécessaires, mais elles évoluent beaucoup moins vite que la technologie. Si nous restons dans le paradigme qui consiste à élaborer un nouvel accord pour chaque nouveau risque et à le conclure des décennies après que le risque a pris de l'importance, nous risquons de nous retrouver à jamais à la traîne.

Troisièmement, la minimisation du risque existentiel est une tâche qui semble tout simplement trop lourde pour la plupart des pays – qui dépasse le cadre de leurs responsabilités habituelles ou qui se situe « à un niveau hiérarchique supérieur » à celui de leurs dirigeants. Pourtant, les pays n'ont pas officiellement transféré cette responsabilité au niveau international, en confiant à une institution internationale les tâches essentielles relatives au contrôle, à l'évaluation ou à la minimisation des risques existentiels. La responsabilité de la protection du potentiel à long terme de l'humanité passe donc entre les mailles des sphères nationales et internationales.

Encadré S1.3.1 Le risque existentiel comme gage de durabilité

La protection du potentiel à long terme de l'humanité est une forme essentielle de durabilité. La période actuelle de risque anthropique accru n'est pas soutenable : nous pouvons avoir de la chance pendant un certain temps, mais les vents finiront par tourner. Dans de nombreuses situations, la réussite peut passer par une prise de risque calculée, mais ici, c'est toute notre fortune qui est en jeu, donc si nous perdons, ne serait-ce qu'une fois, il n'y a pas de retour possible.

Nous pourrions donc considérer notre risque existentiel cumulé vis-à-vis de l'avenir de l'humanité comme une sorte de budget risque – un budget qui doit durer toute notre vie, la ressource non renouvelable par excellence. Une gestion responsable du potentiel de l'humanité impliquerait de réduire ce risque le plus rapidement possible et de mettre en place les garanties nécessaires pour le maintenir à un faible niveau afin de permettre à l'humanité de s'épanouir le plus longtemps possible.

Quatrièmement, l'idée même des risques existentiels pour l'humanité est très récente. Nous ne sommes exposés aux risques existentiels anthropiques que depuis 75 ans, dont la plupart passés sous l'état de la Guerre froide. Notre éthique et nos institutions n'ont pas eu le temps de suivre.

Alors que nous commençons à prendre conscience de la situation actuelle, de grands défis s'annoncent, mais aussi de nouvelles perspectives. Des réponses qui semblaient de prime abord impossibles peuvent devenir possibles – et même inévitables avec le temps. Comme l'explique très bien Ulrich Beck, « il existe

deux positions diamétralement opposées : soit les risques mondiaux inspirent une terreur paralysante ; soit ils créent de nouvelles possibilités d'action »¹⁹.

Nous avons vu que l'augmentation du risque anthropique signifie que le plus grand risque existentiel qui se pose à nous découle probablement de nos propres actions. Aussi inquiétante que la situation puisse paraître, le revers de la médaille devrait nous redonner espoir : l'avenir de l'humanité est en grande partie entre nos mains. Si la trajectoire d'un astéroïde de 10 kilomètres de diamètre devait croiser la Terre dans 10 ans, il n'y a probablement rien que nous puissions faire pour l'arrêter. En revanche, les risques liés aux guerres nucléaires, au changement climatique et aux pandémies artificielles découlent des activités humaines – les humains peuvent donc y mettre fin.

Plusieurs difficultés se posent à cet égard – notamment sur le plan de la coordination internationale, de la vérification et du maintien de l'ordre –, mais le premier défi consiste avant tout à susciter la volonté politique d'agir. Ces écueils ne sont pas insurmontables²⁰. Si nous échouons, ce ne sera pas parce que c'était impossible, mais parce que nous nous sommes laissés distraire par d'autres questions ou que nous n'étions pas disposés à faire ce qu'il fallait. Si nous nous y mettons vraiment, en considérant les risques avec le sérieux qui s'impose et en faisant de la protection du potentiel à long terme de l'humanité l'une des missions prioritaires de notre époque, notre génération pourrait très bien être celle qui mettra l'humanité sur la voie d'un avenir sûr à long terme.

NOTES

-
- 1 Ord (2020).
-
- 2 La notion de risque existentiel a été introduite par Bostrom (2002). Parmi les travaux antérieurs sur l'éthique de l'extinction humaine, on peut citer Leslie (1996), Parfit (1984), Sagan (1983) et Schell (1982).
-
- 3 Longrich, Scriberas et Wills (2016).
-
- 4 Stokes et al. (2017).
-
- 5 Voir aussi Snyder-Beattie, Ord et Bonsall (2019).
-
- 6 Sagan (1983).
-
- 7 Robock, Oman et Stenchikov (2007).
-
- 8 Par exemple, Richard Turco (Browne, 1990) : « Je ne pense pas que la race humaine s'éteindrait, mais la civilisation telle que nous la connaissons certainement ». Et Alan Robock (Conn, Toon et Robock, 2016) : « Carl [Sagan] avait pour habitude de parler de l'extinction de l'espèce humaine, mais je pense qu'il exagérait [...] Mais vous n'auriez pas de médecine moderne [...] Vous n'auriez aucune civilisation. » La traduction est nôtre.
-
- 9 Hertsgaard (2000) ; Reagan (1985).
-
- 10 Voir Ord (2020).
-
- 11 Voir Ord (2020).
-
- 12 Voir Ord (2020).
-
- 13 D'après Taubenberger et Morens (2006), il y aurait eu 50 millions de morts, soit 2,8 % de la population mondiale, qui comptait 1,8 milliard de personnes en 1918.
-
- 14 Snyder-Beattie, Ord et Bonsall (2019).
-
- 15 Trevisanato (2007).
-
- 16 Kelly (2006).
-
- 17 Parmi les pays dont il est confirmé qu'ils ont eu des programmes d'armes biologiques figurent l'Afrique du Sud (1981-1993), l'Allemagne (1915-1918), le Canada (1940-1958), l'Égypte (années 1960- ?), les États-Unis (1941-1971), la France (1915-1966 ?), l'Iraq (1974-1991), Israël (1948- ?), l'Italie (1934-1940), le Japon (1934-1945), la Pologne (?), la République arabe syrienne (années 1970- ?), le Royaume-Uni (1940-1957), la Rhodésie (1977) et l'Union soviétique (1928-1991). Voir Carus (2017).
-
- 18 Pour en savoir plus sur le risque existentiel lié à l'intelligence artificielle, voir Bostrom (2014) et Russell (2019). Pour le risque existentiel lié aux nanotechnologies, voir Drexler (2013).
-
- 19 Beck (2009, p. 57). La traduction est nôtre.
-
- 20 Pour une liste de politiques publiques concrètes et de propositions de recherche qui pourraient faire la différence, voir Ord (2020).

Discussion sur la manière de repenser le développement humain : idées issues d'un dialogue mondial

Ce dialogue mondial a été coorganisé par le Conseil international des sciences et le Programme des Nations Unies pour le développement

En collaboration avec le Conseil international des sciences, le Programme des Nations Unies pour le développement et le Bureau du Rapport sur le développement humain ont mis en place une plateforme destinée à recueillir des points de vue, des contributions et des aspirations sur ce que signifie le développement humain aujourd'hui et comment il peut évoluer à l'avenir. Repenser le développement humain n'est pas un exercice ponctuel, réalisé une fois pour toutes. C'est un processus continu, basé sur le dialogue et la recherche de nouvelles compréhensions, à l'écoute d'une grande diversité de voix émanant des sciences naturelles et sociales, des sciences humaines, des responsables politiques et du grand public. Ce coup de projecteur propose la synthèse de plusieurs contributions reflétant différents points de vue sur neuf sujets.

Un nouveau départ pour repenser la signification du développement

Plusieurs contributions ont relevé que le terme « développement » était chargé d'histoire, de valeurs, de notions politiques et de dogmes. Ce terme s'est également implanté dans des idées et des idéologies qui occultent des éléments importants, tels que la valeur de la vie intérieure des personnes ou le rôle des relations de pouvoir dans la perpétuation de la pauvreté et de la vulnérabilité. Beaucoup plaident en faveur d'une décolonisation du développement, qui exige de remettre activement en question ces relations de pouvoir tout en reconnaissant que le développement est un changement positif pour tous et partout, nuancé par diverses priorités sociétales. Plusieurs significations alternatives de ce terme, issues de la biologie évolutionniste et de la psychologie sociale, sont également avancées. D'autres renvoient à son acception particulière en médecine et en sciences humaines, qui évoque les passages de la conception à la naissance, de l'enfance

à l'âge adulte, de la vieillesse à la mort. Du point de vue des sciences humaines, le développement et le maintien d'une bonne santé physique et psychologique sont fondamentaux. En effet, les concepts de bien-être et de bonheur personnels, familiaux et sociaux sont étroitement liés au bien-être mental, dont les bases sont posées très tôt dans la vie.

Repenser notre humanité de façon visionnaire

Tout comme pour le terme « développement », plusieurs contributions défendent la nécessité de repenser « l'humain », notre humanité. Elles nous invitent à dépasser l'hypothèse selon laquelle la production économique est le principal moteur du bien-être pour étudier en profondeur les conditions qui font de nous des êtres humains vivant dans des cultures diverses – ayant tous besoin d'être valorisés – et qui ont fourni à chacun d'entre nous une identité essentielle à notre bien-être. Repenser notre humanité revient à reconnaître la co-construction des natures humaine et non humaine et leur étroite imbrication, pour notre bien-être individuel et collectif, avec l'environnement naturel et tous les êtres vivants, leur dynamisme et leur agencement, que ce soit dans notre corps, nos maisons, nos communautés, nos écologies ou la planète. Nos relations les uns aux autres, à travers les sociétés et les contextes multiculturels, et l'interdépendance créée par les réseaux transnationaux conduisant à une communauté humaine mondiale sont les éléments essentiels qui façonnent le développement humain au XXI^e siècle.

Renforcer les institutions et la redevabilité

En ce qui concerne la mise en œuvre, les contributions insistent sur le rôle déterminant des institutions et de la redevabilité dans la concrétisation du développement humain en tant que liberté. Les institutions sont au service de l'humanité, mais elles protègent aussi tous les éléments non humains qui rendent l'humanité possible – les systèmes socioécologiques opérationnels, notamment le climat et la biodiversité – et relèvent les défis d'une évolution technologique rapide. En outre, les mesures d'adaptation aux effets inévitables du changement climatique et le déploiement des stratégies d'atténuation permettant de prévenir les points de basculement catastrophiques ne sont possibles que si des institutions responsables créent les incitations nécessaires. Ces incitations exigent des institutions internationales, transnationales et mondiales qui amènent l'humanité vers une action collective, en contrant le nationalisme agressif et en redynamisant le multilatéralisme, de sorte que des responsabilités mondiales soient prises pour faire face aux défis mondiaux.

Le développement humain n'est possible qu'à l'intérieur des limites planétaires

La tendance à opposer le développement économique à l'environnement a conduit le monde dans une impasse. Plusieurs voix appellent à les entrecroiser, tout comme l'humanité est imbriquée dans la santé des natures non humaines et, par suite, de la planète. La notion de bien-être responsable est présentée comme le fait d'avoir conscience des conséquences de la consommation et de la redevabilité et des moyens de prendre en compte les intérêts des futures générations. Le bien-être responsable pour les personnes et la planète consiste à internaliser les coûts environnementaux et sociaux dans la valeur réelle des biens et des services, en reconnaissant que cette valeur va bien au-delà de l'aspect monétaire. Il s'agit de conceptualiser les systèmes qui sous-tendent l'humanité comme des systèmes socioécologiques ou socationaturels – et le développement comme un changement positif dans ces systèmes. Si nous

voulons célébrer encore 30 ans de développement humain, notre attention doit s'étendre à toutes les sociétés et au comportement des citoyens qui ont déjà atteint des niveaux élevés de développement humain selon les éléments de mesure traditionnels.

La cohésion sociale et la réduction des inégalités sont des moteurs – pas seulement des conditions – du développement humain

Il est souvent souligné que la reconceptualisation du développement humain qui prend en compte la cohésion entre les sociétés et en leur sein – les relations entre pays ou entre générations, ainsi que les relations avec les natures et les écologies non humaines – est menacée par un monde largement inégalitaire, de même que par les discours, les technologies et les processus qui perpétuent les inégalités. La cohésion sociale exige une confiance verticale et horizontale au sein des sociétés, dans le respect de la diversité des croyances et des visions du monde. Le renforcement de la cohésion sociale, l'atténuation des inégalités et le rétablissement de la valeur des relations sociales et socationaturelles nécessitent l'inclusion de multiples voix et points de vue. Nous devons nous préoccuper sérieusement des conditions structurelles et de la violence qui créent et perpétuent les inégalités, et écouter et prendre en compte les expériences et les priorités des plus marginalisés. Repenser le développement humain est une démarche ouverte à tous, qui n'est en aucun cas réservée aux gouvernements, aux agences, aux experts ou aux universitaires. Elle appelle donc une délibération démocratique.

La délibération démocratique est indispensable à la résilience des systèmes socioécologiques

Beaucoup insistent sur l'importance cruciale de l'autonomisation individuelle et communautaire pour atteindre une délibération démocratique – locale, nationale et transnationale. Cela ne renvoie pas toujours (ou pas forcément) à la démocratie telle qu'elle est définie par certaines institutions et pratiques représentatives formelles ou par les traditions politiques et historiques, même s'il est

entendu que des institutions saines sont nécessaires pour que nous puissions vivre dans de vastes réseaux sociaux et socioécologiques. En outre, le fait de repenser largement notre humanité par et pour tous ses membres, et de reconnaître notre interdépendance avec les natures non humaines dans le cadre de processus démocratiques légitimes, est essentiel pour parvenir à un consensus et établir des institutions capables de mener à bien la tâche très délicate qui consiste à éviter ce changement planétaire dangereux. Les liens entre les humains et la planète et entre les sociétés – et les nombreuses autres interdépendances mondiales qui sont apparues ces trente dernières années – exigent des cultures de coopération internationale et des structures de gouvernance mondiale qui permettent une délibération démocratique transnationale.

Mettre l'ère numérique au service du développement humain

Les mégadonnées sont le nouveau pétrole. Comme pour les combustibles fossiles, elles ont donné lieu à de grandes avancées et à d'importants dégâts, menaçant notamment le bien-être individuel, social et institutionnel. Et comme pour les combustibles fossiles, nous devons aborder ces questions d'une manière qui transcende les frontières nationales. Pourtant, une poignée d'entreprises privées seulement dominant la sphère numérique, poussées par la recherche de plus-values à court terme, dans le contexte d'un vide de gouvernance et d'absence de réglementation publique et privée appropriée. En outre, les approches d'amélioration de la condition humaine, telles que la biologie de synthèse, la recherche génomique et les technologies numériques, se rejoignent, ce qui ouvre la voie non seulement à la transformation de la planète, mais aussi de nous-mêmes en tant qu'êtres humains, posant des défis éthiques fondamentaux et plus larges. Cela confirme l'importance d'évoluer vers des chaînes de valeur équitables et durables pour les composants technologiques, tout en comblant les immenses lacunes techniques et en matière de connaissances. Pour beaucoup, même l'accès à Internet est un problème, et les technologies numériques, de même que les capacités de les créer, de les utiliser et

de les déployer, restent limitées. Cependant, les investissements et les innovations motivés par une nouvelle conception de la valeur peuvent mettre les technologies au service du développement humain.

La valeur – une nouvelle histoire

Lorsque la croissance du PIB et la stabilité macroéconomique sont considérées comme les principaux indicateurs du développement, elles sont souvent présentées comme des concepts sans valeur, dont l'intérêt réside dans leur efficacité à produire d'autres résultats positifs. Pour autant, le PIB est utilisé pour indiquer tout ce qui a de la valeur, tout en étant présenté comme une mesure dépourvue de tout contexte normatif. Cette contradiction constitue un véritable tour de passe-passe. Nos économies et nos solutions de politique publique s'opposent au développement humain, précisément à cause de la manière dont nous tendons à comprendre la « valeur » et à confier à la croissance du PIB un rôle central, en négligeant l'avenir et en ignorant les dommages sociaux et environnementaux. Cette vision erronée de la valeur, qui considère que les activités préjudiciables aux personnes et à l'environnement créent de la valeur, ne tient pas compte non plus de la valeur réelle des services sociaux, des mécanismes de protection sociale ou des biens publics.

Le rôle des connaissances scientifiques

La science, en relation avec le développement humain, peut être conceptualisée au sens large pour inclure non seulement les sciences naturelles, techniques et de santé, mais aussi les connaissances issues des sciences sociales, des arts et des sciences humaines. Plusieurs voix défendent la nécessité d'apprendre à réajuster et à rééquilibrer les interactions entre les trois grands systèmes qui façonnent notre civilisation : les systèmes humains, les systèmes terrestres et les systèmes technologiques et d'infrastructure. La science n'est pas bien préparée. La coopération entre les sciences naturelles et sociales et entre les sciences humaines et médicales est encore bien trop insuffisante. En outre, toutes ces sciences n'interagissent pas

efficacement avec la technologie et l'ingénierie. Les traditions scientifiques dominantes doivent être davantage prêtes à remettre en question leurs catégories, leurs langages et leurs hypothèses, y compris la relation entre les natures humaine et non humaine, et être plus ouvertes au dialogue avec les diverses cultures scientifiques et autres cultures de la connaissance. Il importe de promouvoir les approches transdisciplinaires pour faire tomber les barrières institutionnelles et concilier les différentes logiques de la recherche et de l'innovation publiques et privées afin de progresser dans un dialogue qui fait cruellement défaut.

NOTE

Pour plus d'informations et un compte rendu complet des contributions, voir <https://stories.council.science/stories-human-development>. Le groupe directeur du dialogue mondial est composé de Peter Gluckman, président-élu, Conseil international des sciences ; Melissa Leach, directrice, Institute of Development Studies ; Dirk Messner, président, German Environmental Agency ; Elisa Reis, vice-présidente, Conseil international des sciences ; Binyam Sisay Mendisu, Responsable des programmes, Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture – Institut

international pour le renforcement des capacités en Afrique, professeur associé en linguistique, université d'Addis-Abeba, membre de la Global Young Academy ; Asunción Lera St. Clair, directrice des programmes, Digital Assurance, DNV GL – Group Technology and Research ; Heide Hackmann, directrice générale, Conseil international des sciences ; Pedro Conceição, directeur, Bureau du Rapport sur le développement humain, Programme des Nations Unies pour le développement.

Raconter une histoire pour le futur

David Farrier, auteur de *Footprints: In Search of Future Fossils*, professeur de littérature et d'environnement à l'université d'Edimbourg

Imaginez que vous puissiez raconter une histoire qui durerait près de 40 000 ans.

Le peuple Gunditjmara, dans le sud-est de l'Australie, raconte la légende de quatre géants, créateurs de la Terre primitive, arrivés un jour par la mer. Trois d'entre eux partirent explorer le reste du pays, mais le dernier resta sur place. Il se coucha et son corps prit la forme d'un volcan, appelé Tappoc dans la langue de Dhauwurd Wurrong, tandis que sa tête devint le volcan Budj Bim. Quand Budj Bim entra en éruption, la légende dit que « sa tête éclata et qu'il cracha ses dents en faisant jaillir la lave »¹.

L'histoire se déroule au « temps du rêve », cette époque mythique au cours de laquelle le monde a été créé selon les cultures aborigènes australiennes. Mais nous pouvons également la situer sur l'échelle des temps géologiques. La découverte d'une hache de pierre sous les couches de téphra déposées lors de l'éruption de Budj Bim, il y a environ 37 000 ans, suggère que des humains vivaient dans la région et ont donc pu être témoins de l'éruption. Tout se serait passé très vite ; les scientifiques pensent que le volcan pourrait s'être élevé de plusieurs dizaines de mètres en quelques mois ou même quelques semaines². D'autres légendes Gunditjmara parlent d'une époque où la terre tremblait et les arbres dansaient. Budj Bim pourrait bien être le plus vieux conte du monde transmis de génération en génération³.

On pense que de nombreux peuples aborigènes australiens vivent sur la même terre depuis près de 50 000 ans⁴. Il est difficile d'imaginer que la vie dans notre monde développé, régie par la propulsion de l'innovation technologique et les spasmes électoraux, soit aussi profondément ancrée dans le temps. Pourtant, les effets cumulés de l'occupation humaine laisseront un héritage imprimé sur la géologie, la biodiversité et la chimie atmosphérique et océanique de la planète, qui persistera des centaines de milliers d'années – voire des centaines de millions d'années dans certains cas.

Près de 1 500 générations nous séparent du peuple qui a raconté pour la première fois l'histoire de Budj Bim, il y a 37 000 ans. Dans 100 000 ans – ou 4 000 générations –, l'atmosphère de la Terre pourrait bien porter encore la trace du dioxyde de carbone libéré depuis la Révolution industrielle⁵. Le biologiste Edward O. Wilson observe qu'il a fallu des dizaines de millions d'années pour que la biodiversité se rétablisse après chacune des cinq dernières extinctions majeures. Le dernier rétablissement en date, après l'extinction du Crétacé qui a vu disparaître les dinosaures ainsi que 75 % des espèces végétales et animales, s'est déroulé sur 20 millions d'années⁶. Si la crise d'extinction actuelle atteint le même niveau de dévastation, 800 000 générations humaines passeront avant que nos descendants ne vivent dans un monde aussi riche en vie que celui que nous détruisons.

La vieille légende de Gunditjmara raconte comment la terre s'est régénérée ; la nôtre racontera comment l'action humaine a refait le monde en ancrant sa présence si profondément dans le temps qu'elle dépassera de loin la plus ancienne histoire du monde.

Le destin de nos villes est peut-être ce qui illustre le mieux l'incroyable étendue de la portée de nos actions à travers le temps. Les mégalo-poles du monde sont des concentrations denses de matériaux artificiels durables tels que le béton, l'acier, le plastique et le verre. Ces villes comptent parmi les plus grandes qui aient jamais existé et sont menacées par des mers qui pourraient s'élever jusqu'à un mètre d'ici la fin du siècle, et continuer à s'élever pendant plusieurs siècles encore. Shanghai, qui compte 26 millions d'habitants, s'est enfoncée de plus de 2,5 mètres au cours des 100 dernières années, en raison de l'extraction des eaux souterraines et du poids de ses immenses gratte-ciels construits sur un sol meuble et marécageux⁷.

Certaines mégalo­poles se trouvent dans des régions soulevées par des processus géologiques qui s’useront avec le temps, tout comme les collines et les montagnes se sont érodées. D’autres sont bâties sur des terrains qui s’enfoncent. Si les eaux montent jusqu’à recouvrir ces villes, celles-ci entameront une longue descente à l’intérieur de la Terre ainsi qu’un lent processus de fossilisation. Une boue épaisse envahira les rues et les rez-de-chaussée des bâtiments, les recouvrant de sédiments protecteurs. Pendant des milliers d’années, les tours abandonnées s’effriteront progressivement jusqu’à disparaître complètement de la surface de la Terre. Tout ce qui se trouve sous terre, cependant, sera soumis à la pression et au temps, se condensant sur des millions d’années en ce que le géologue Jan Zalasiewicz appelle « la strate urbaine », une couche de matériaux artificiels dans les archives géologiques⁸. Le béton et la brique des fondations des grands immeubles se déminéraliseront, le verre se dévitalisera et le fer acquerra l’éclat doré de la pyrite au contact des sulfures. Les vestiges des centres commerciaux souterrains seront constellés de traces fossiles d’innombrables objets du quotidien, des capsules de bouteilles aux roues de vélos ; des kilomètres de voies de métro, peut-être même les restes tordus d’un wagon de train, seront préservés. Les pertes seront considérables, mais même une fraction de cette abondance suffira à donner une indication précise de la vie urbaine d’autrefois.

La vie d’aujourd’hui sera la paléontologie du futur. Dans cent millions d’années, une ville comme Shanghai pourrait se trouver comprimée dans la roche en une couche d’un mètre d’épaisseur, à des centaines de kilomètres de profondeur⁹.

Nul besoin toutefois de regarder aussi loin pour entrevoir le monde qui nous attend. L’avenir se précipite à notre rencontre et il ressemble beaucoup à notre lointain passé. De toute son histoire, l’humanité n’a jamais connu un climat comme celui qui s’annonce. Le milieu du Pliocène, il y a 3 millions d’années, serait peut-être ce qui s’en rapproche le plus, lorsque le carbone atmosphérique a dépassé pour la dernière fois les 400 parties par million. La trajectoire actuelle des émissions pourrait donner lieu à des climats semblables à ceux de l’Éocène d’ici 2150, « remontant l’horloge climatique d’environ 50 Ma [millions d’années], renversant ainsi une

tendance au refroidissement de plusieurs millions d’années en moins de deux siècles »¹⁰.

Le réchauffement climatique « brouille notre perception du temps », écrit David Wallace Wells¹¹. Il accélère et déroule l’histoire, comprimant des millénaires de changement en quelques décennies et étirant le temps, ce qui fait que le carbone brûlé pour gagner en confort à un moment donné restera dans l’atmosphère et influencera le climat pendant des milliers d’années.

Même si les choses s’accélèrent, le présent contient beaucoup plus de temps que nous avons tendance à le penser. La situation nous appelle à cultiver une perspective temporelle profonde. Nous avons besoin d’une réflexion à long terme sur la façon dont nous utilisons les ressources, dont nous concevons nos villes, dont nous commerçons et voyageons. Nous devons adopter un état d’esprit intergénérationnel qui accepte la revendication des enfants à naître sur nos modes de vie actuels. À cette fin, nous devons réfléchir aux histoires que nous racontons et à celles que nous écoutons. En réalité, si nous voulons vraiment développer un état d’esprit qui s’étende sur plusieurs générations, nous devons complètement changer notre façon d’aborder les histoires.

Dans son ouvrage *Transcendence*, consacré à l’évolution de la culture humaine, Gaia Vince écrit que les premières histoires prenaient la forme de voyages dans le temps, car les tout premiers conteurs avaient découvert qu’il était plus facile d’attirer l’attention du groupe sur une menace ou une opportunité qui dépassait l’ici et le maintenant¹². Les histoires nous ont donné du temps, façonnant notre capacité de narration, ce qui a ensuite façonné notre perception du monde, offrant à nos ancêtres une banque de mémoire culturelle et un outil prédictif.

Les histoires nous ont à la fois transmis un héritage et ouvert une porte vers des futurs possibles. Et si nous considérons nos traces matérielles – nos déchets plastiques ou nos émissions de carbone – non pas comme les sous-produits d’un mode de vie développé, ni même comme la pollution à laquelle les générations futures seront confrontées, mais comme des histoires, des contes qui seront narrés à l’avenir ? En adoptant ce mode de pensée, nous serions mieux placés pour choisir le type de monde que nous allons transmettre.

Pendant trop longtemps, nous n'avons écouté qu'une seule histoire, celle où la terre n'est jamais qu'un robinet ou un puits et où la croissance renverse l'équilibre. C'est essentiellement l'histoire d'une minorité qui, à la poursuite d'un mode de vie particulier, a mis en danger toute vie sur la planète. Dans *Braiding Sweetgrass*, la botaniste et membre de la Nation des citoyens Potawatomi, Robin Wall Kimmerer, raconte la légende anishinaabe du Windigo, un homme transformé en une créature maléfique qui incarne le péché de gourmandise. Haut de dix pieds, ses lèvres mâchouillées et ensanglantées par sa faim insatiable, le Windigo traque les humains pendant « la période de famine » hivernale. Plus il mange, plus il a faim, raconte Kimmerer, ce qui l'inscrit dans une sorte de rétroaction positive. Aujourd'hui, il se déplace partout où il y a des boucles de rétroaction, du dégel du permafrost qui accélère le réchauffement en libérant du méthane à la fonte des glaces qui assombrit les pôles et absorbe plus de chaleur. Mais la boucle de rétroaction la plus importante se trouve peut-être dans le modèle économique du monde développé, axé sur la croissance. « Windigo », écrit Kimmerer, « est le nom de ce qui, en nous, se soucie plus de sa propre survie que de toute autre chose »¹³.

Le changement climatique nous confronte à une vérité fondamentale : nos histoires individuelles sont mêlées à celles de tous les êtres vivants de la planète et à celles d'innombrables vies qui n'ont pas encore vu le jour. Les décisions prises au cours des prochaines décennies façonneront l'histoire de la vie sur Terre pour les générations à venir. De même que les graphiques dessinent différentes trajectoires de réchauffement (à 1,5, 2 ou 3 degrés Celsius, ou plus), les fils de nombreux futurs différents se déroulent à partir de ce moment pour la Terre. Le fil que nous suivons nous relie à des personnes qui vivront dans plusieurs décennies, générations, voire millénaires. Il déterminera si nos descendants parcourront à bord d'un bateau touristique les rues noyées d'une Venise abandonnée, se livreront à une guerre de l'eau causée par la disparition des glaciers himalayens, fuiront avec des millions d'autres les tempêtes, la sécheresse et les inondations ou vivront dans des villes conçues pour être durables, dans un monde endommagé mais se rapprochant chaque jour un peu plus de l'équilibre,

dans lequel les combustibles fossiles, plutôt que la mégafaune, ne seront plus qu'un lointain souvenir.

Le changement climatique est également une question d'égalité temporelle. La niche climatique de l'humanité – cette étroite fenêtre climatique qui a permis aux sociétés humaines de se développer et de prospérer depuis la fin de la dernière période glaciaire – se referme, mais pas pour tous ; ou du moins, pas en même temps. Si rien n'est fait pour mettre fin aux émissions, au cours des 50 prochaines années, 1 à 3 milliards de personnes (dont une écrasante majorité vivent dans les pays du Sud) pourraient être « laissées en dehors des conditions climatiques qui ont si bien servi l'humanité au cours des 6 000 dernières années »¹⁴, de grandes parties de la planète devenant inhabitables. Déjà, les pires effets du réchauffement climatique se concentrent sur certains des pays les plus pauvres¹⁵. D'ici 2070, nous pourrions assister à une situation d'apartheid temporel mondial, le Nord continuant (bien que probablement de façon très temporaire) à jouir d'un monde semblable à celui dans lequel les sociétés humaines ont toujours vécu, tandis que le Sud serait exilé dans une version de la planète différente de tout ce que les humains ont connu jusque là¹⁶.

La consommation insouciante ne peut pas être notre seule histoire. Kimmerer raconte également le mythe de la création selon les Mayas : lorsque les Dieux voulurent peupler la Terre, ils créèrent un peuple en boue, qui fondit sous la pluie. Les Dieux firent ensuite un peuple de bois et de roseau, dont l'intelligence remplit le monde d'objets fabriqués, mais dont le cœur était dépourvu de compassion. Alors, les Dieux créèrent un peuple de lumière, qui était si beau et fier de sa beauté qu'il pensait pouvoir se passer complètement des Dieux. Enfin, les Dieux fabriquèrent un peuple à partir de maïs. Ce peuple pouvait chanter des louanges et exprimer sa gratitude au monde qui le faisait vivre ; « et ce fut donc – dit Kimmerer – le peuple qui resta sur la Terre »¹⁷.

Dans ses écrits, Kimmerer explique que les histoires de création des populations autochtones imaginent le temps comme un lac plutôt qu'une rivière – un bassin où se mêlent passé, présent et futur. L'histoire du peuple de maïs est à la fois un conte et une prophétie : quel peuple sommes-nous, le peuple de bois ou le peuple de maïs, et que pourrions-nous devenir¹⁸ ? Elle nous invite à imaginer un rapport différent au temps ;

à réaliser qu'à chaque instant, le présent dans lequel nous vivons s'accompagne d'un passé profond et d'un avenir lointain. Se confronter à cette réalité est la première étape pour décider de l'histoire que nous voulons raconter.

Nous entrons dans une période cruciale, avec une vie reconfigurée par la pandémie de COVID-19. Le coût humain a été inacceptable et une grande partie du monde n'a pas encore pris pleinement conscience de ce que cela représente de vivre à long terme avec le virus. Les perturbations causées par la pandémie nous ont par ailleurs rappelé l'ampleur du défi environnemental. Malgré l'effondrement massif de l'industrie lourde, du trafic aérien et de la consommation, les émissions mondiales de gaz à effet de serre n'auront diminué que de 8 % à la fin de l'année 2020¹⁹, ce qui équivaut à peu près à la réduction annuelle que nous devons réaliser d'ici à 2050 si nous voulons limiter l'augmentation moyenne de la température mondiale à 1,5 degré Celsius²⁰.

Pourtant, une fenêtre s'est ouverte, à peine entrebâillée, sur un monde mû par le souci des plus vulnérables plutôt que par l'illusion d'une croissance infinie. « Si un Nouveau Monde était découvert aujourd'hui, saurions-nous *le voir* ? », s'est demandé un jour Italo Calvino²¹. Nous ne pouvons pas ignorer le nouveau monde qui s'ouvre à nous. Nous sommes, certes, les gardiens d'une histoire que nous n'avons pas commencée et que nous n'avons d'autre choix que de poursuivre ; mais nous avons quand même notre mot à dire sur la manière dont elle se déroule.

Walter Benjamin raconte l'histoire d'un roi égyptien, Psammenitus, qui, selon Hérodote, a été vaincu par les Perses et a dû assister à la réduction de son peuple en esclavage. Psammenitus est resté impassible lorsque sa fille, puis son fils, sont passés devant lui. Ce n'est qu'en voyant un vieil homme, un ancien serviteur, trébucher dans le cortège de la procession, que le chagrin s'est emparé du roi. Benjamin rapporte que les générations qui ont suivi se sont demandées pourquoi Psammenitus pleurait la souffrance du vieil homme et non celle de ses proches²². De la même manière, les générations futures pourront se demander comment nous avons pu rester insensibles devant le cortège de la catastrophe, alors que les vagues engloutissaient les terres les plus basses, que les récoltes étaient mauvaises et que des régions entières devenaient inhabitables. À moins qu'elles ne racontent comment, en fin de compte, nous avons été sortis de notre torpeur par ceux qui se trouvaient à la fin du cortège du développement – mais en première ligne du changement climatique ?

Le monde est un cadeau que nous ne pouvons que transmettre. Chaque trace matérielle et chimique, chaque paysage et chaque côte que nous refaisons, est une histoire racontée au futur, d'une durée de vie si longue qu'elle instaure une sorte de présence permanente, comme la légende des Gunditjmarra. Mais le monde ne cesse de changer. Les histoires peuvent être modifiées par ceux qui les racontent.

NOTES

- | | | | |
|----|---|----|---|
| 1 | Peuple Gunditjmara et Wettenhall (2010), cité dans Matchan <i>et al.</i> (2020, p. 390). La traduction est nôtre. | 12 | Vince (2020). |
| 2 | Peuple Gunditjmara et Wettenhall (2010), cité dans Matchan <i>et al.</i> (2020). | 13 | Kimmerer (2013, p. 304). La traduction est nôtre. |
| 3 | Peuple Gunditjmara et Wettenhall (2010), cité dans Matchan <i>et al.</i> (2020). | 14 | Xu <i>et al.</i> (2020, p. 11350). La traduction est nôtre. |
| 4 | Tobler <i>et al.</i> (2017). | 15 | CCNUCC (2018). |
| 5 | Archer (2005). | 16 | Xu <i>et al.</i> (2020). |
| 6 | Wilson (1999). | 17 | Kimmerer (2013, p. 343). La traduction est nôtre. |
| 7 | Farrier (2020). | 18 | Kimmerer (2013). |
| 8 | Zalasiewicz et Freedman (2009). | 19 | AIE (2020c). |
| 9 | Zalasiewicz et Freedman (2009). | 20 | CCNUCC (2019). |
| 10 | Burke <i>et al.</i> (2018, p. 13288). La traduction est nôtre. | 21 | Calvino (2013, p. 10). |
| 11 | Wallace-Wells (2020). | 22 | Benjamin (1973). |

Développer l'humanité pour une planète transformée

Gaia Vince, rédactrice scientifique et auteure de *Transcendence: How Humans Evolved through Fire, Language, Beauty and Time* et *Adventures in the Anthropocene: A Journey to the Heart of the Planet We Made*

Pour la tortue olivâtre, une espèce menacée, la vie est un défi solitaire. Dès l'instant où une couvée d'œufs est déposée dans un trou sur une plage de sable, chaque embryon doit mener sa propre bataille pour survivre. Les chances de survie de la tortue sont très faibles, avant même sa venue au monde. Pendant les 50 jours de gestation, les œufs sont fréquemment endommagés ou déterrés par des chiens et des oiseaux, ou ramassés par les humains pour leur valeur gastronomique. Lorsque les œufs parviennent à éclore, les petites tortues doivent alors s'extraire du sable et traverser la plage pour atteindre l'océan, le tout sans se faire manger. Seul un infime pourcentage des œufs de tortue deviendront adulte et vivront jusqu'à 50 ans.

Que peut signifier « bien vivre » pour la tortue olivâtre solitaire ? Peut-être est-ce de vivre assez longtemps pour s'accoupler avec l'une des rares tortues de son espèce menacée et produire une descendance. Peut-être est-ce de ne pas souffrir ; d'échapper aux dangers des bateaux, de la pollution plastique et de l'enchevêtrement des filets de pêche ; de pouvoir satisfaire sa faim dans des mers surexploitées et épuisées. Son existence est entièrement déterminée par sa biologie et son environnement, un mode de vie consistant à nager, se nourrir et parfois s'accoupler, qui n'a pratiquement pas changé depuis l'évolution de l'espèce il y a plus de 30 millions d'années.

Les humains, en revanche, sont différents. Nous, qui nous interrogeons sur la vie d'une tortue, voulons plus pour notre propre vie. Nous sommes devenus exceptionnellement doués pour survivre, mais ce n'est pas suffisant – cela n'a jamais été suffisant pour notre espèce. Les humains ont des besoins et des désirs qui vont bien au-delà de l'apport du nombre adéquat de calories. Nous voulons satisfaire ces besoins pour nous-mêmes et nos familles, mais également pour des inconnus qui vivent dans des pays lointains et que nous ne rencontrerons jamais.

Les besoins, les droits et les désirs des humains ont changé et évolué au fil du temps, contrairement à ceux de la tortue olivâtre. Pour les deux espèces toutefois, bien vivre repose avant tout sur l'existence d'un environnement sûr dans lequel elles peuvent s'épanouir. Pour les humains, cela comprend non seulement l'environnement physique, mais aussi l'environnement social. Nous voulons que les personnes puissent bien vivre en satisfaisant leurs besoins fondamentaux, tels que l'eau potable et l'assainissement, et en respectant leurs droits fondamentaux, tels que l'accès à l'éducation. Nous espérons atteindre cet objectif et bien plus encore pour chaque être humain sur Terre grâce au « développement ».

Que signifie le développement humain ? Que veut dire se développer en tant que personne ? Ce sont deux questions distinctes mais néanmoins liées, qui touchent au cœur de ce que signifie être un humain plutôt que, disons, une tortue, sur cette planète qui se transforme rapidement.

Toute vie évolue au fur et à mesure que la biologie s'adapte aux pressions environnementales. C'est ainsi que la tortue a eu sa carapace dure et que nous avons eu notre peau et notre transpiration. Sur des milliards d'années, de multiples formes de vie ont évolué, chacune s'adaptant à sa niche dans les écosystèmes complexes de la grande biosphère. Chez nos lointains ancêtres, les hominidés se sont écartés du chemin de l'évolution emprunté par toutes les autres créatures et se sont lancés dans un nouveau type de développement, motivé par une culture cumulative. De même que l'information génétique se transmet de génération en génération, les humains transmettent aussi tout un ensemble d'informations culturelles à travers les sociétés et les générations, y compris des connaissances, des comportements, des outils, des langues et des valeurs. En apprenant les uns des autres, en s'enseignant mutuellement et en s'appuyant les uns sur les autres pour obtenir

des ressources, la culture humaine s'enrichit d'une certaine complexité et d'une diversité au fil des générations pour apporter des solutions toujours plus efficaces aux défis de la vie.

De cette manière, l'évolution de la culture humaine nous permet de résoudre bon nombre des mêmes problèmes d'adaptation que l'évolution génétique, mais plus rapidement et sans spéciation. Nos sociétés d'individus coopératifs et interdépendants travaillent collectivement et bénéficient d'une grande efficacité dans la manière dont elles récoltent l'énergie et les ressources. C'est notre culture collective, plus encore que notre intelligence individuelle, qui nous rend plus intelligents que les autres animaux, et c'est ce qui crée notre nature extraordinaire : une espèce capable d'être non seulement l'objet d'un cosmos transformateur, mais aussi l'agent de sa propre transformation.

Notre culture cumulative repose sur un degré exceptionnel de coopération et sur notre capacité à communiquer et à apprendre les uns des autres. Nous ne sommes pas seulement plus forts ensemble, nous sommes totalement dépendants les uns des autres dès la naissance. Le développement humain a suivi une voie évolutive qui privilégie la coopération et la dépendance à l'égard du groupe plutôt que la force individuelle, comme moyen de tirer un maximum d'énergie et de ressources de notre environnement en fournissant le moins d'efforts individuels possible.

Les humains ne se comportent pas au sein de leurs écosystèmes de la même manière que les autres espèces, y compris les autres prédateurs de haut niveau. Nous n'avons pas de niche écologique. En revanche, nous dominons et modifions l'écosystème local – et maintenant mondial – de manière cumulative pour l'adapter à nos modes de vie et le rendre plus sûr, notamment face à la perte d'habitats, à l'introduction d'espèces envahissantes, au changement climatique, à la chasse industrielle, au brûlage, aux plantations, au remplacement des infrastructures et autres modifications. Ainsi, alors que les autres espèces ne provoquent pas naturellement d'extinction, l'être humain menace à l'heure actuelle 1 million d'espèces sur les 8 millions que compte la planète¹.

Sur des dizaines de milliers d'années, cela a contribué à faire de nous la grande espèce la plus prospère. Les humains fonctionnent maintenant

comme un réseau mondialisé de près de 8 milliards d'individus hyperconnectés. Nous sommes effectivement devenus un superorganisme dans notre rapport au monde naturel. Nous dominons maintenant la planète et l'avons faite entrer dans l'Anthropocène, l'âge des humains. Aucune partie de la Terre n'est épargnée par l'activité humaine. Environ quatre dixièmes de la surface terrestre de la planète sont utilisés pour faire pousser nos aliments². Nous avons perturbé la plupart des grands systèmes fluviaux du monde³. Nous avons exploité plus d'un quart de la productivité biologique totale des terres de la planète⁴. Nos changements matériels, notamment les routes, les bâtiments et les terres cultivées, pèsent à eux seuls environ 30 000 milliards de tonnes⁵ et nous permettent de vivre au sein d'une population mondiale ultraconnectée de 9 milliards d'individus.

En changeant la Terre, nous avons pu vivre plus longtemps et en meilleure santé que jamais auparavant. Grâce au développement humain, un Japonais âgé de 72 ans a aujourd'hui les mêmes chances de mourir qu'un homme des cavernes de 30 ans⁶. Le risque qu'un enfant décède avant l'âge de 5 ans a été divisé par cinq depuis 1950 et le nombre de femmes qui meurent en couches a été réduit de près de moitié dans le monde depuis 1990⁷. À bien des égards, le monde devient plus sûr pour les humains qui y vivent, en grande partie grâce à l'exploitation de l'énergie, de la médecine moderne et d'une nourriture abondante et abordable.

Si nous avons rendu la planète plus sûre pour notre espèce de diverses façons, nous l'avons aussi abîmée : en épuisant ses ressources, en tuant sa biodiversité, en la polluant avec des déchets et en mettant à rude épreuve sa capacité à nous faire vivre. Nous avons libéré des centaines de milliards de tonnes de dioxyde de carbone dans l'atmosphère depuis l'industrialisation – nous y injectons actuellement au moins 36 milliards de tonnes par an⁸ – ce qui a pour effet de réchauffer progressivement la planète, de produire des tempêtes plus fortes et de causer des phénomènes météorologiques extrêmes et irréguliers (y compris des sécheresses et des inondations), une élévation du niveau de la mer, la fonte des calottes glaciaires, des vagues de chaleur et des incendies, qui tous menacent directement la sécurité des humains ou des écosystèmes dont ils dépendent.

En 2019, des feux de forêt de la taille d'un pays ont éclaté dans l'hémisphère nord et en Australie. Les canicules estivales ont produit des températures supérieures à 45 degrés Celsius en Europe⁹ – et à 50 degrés Celsius en Australie¹⁰, en Inde et au Pakistan¹¹ – battant des records de température et tuant des centaines de personnes. Les vagues de chaleur et les pluies intenses ont favorisé la création d'essaims de criquets géants, de la taille de la ville de New York, qui ont depuis dévasté les cultures du Kenya à l'Iran. Pendant ce temps, la banquise de l'Arctique a fondu pour atteindre son deuxième niveau le plus bas depuis 40 ans, selon les données satellite¹², accompagnée d'une fonte alarmante de la calotte glaciaire du Groenland. À Chennai, en Inde – où vivent 10 millions de personnes –, une sécheresse paralysante combinée à la faiblesse des infrastructures a provoqué des pénuries d'eau si graves qu'il y a eu des affrontements dans les rues¹³. Pendant ce temps, la plus forte mousson depuis 25 ans a entraîné des inondations catastrophiques et la perte d'au moins 1 600 vies dans 13 États indiens ; au Kerala, plus de 100 000 personnes ont dû être évacuées. En septembre, l'ouragan Lorenzo est devenu le plus grand et le plus puissant ouragan à s'être avancé si loin à l'est dans l'Atlantique qu'il a atteint l'Irlande et le Royaume-Uni¹⁴, quelques semaines seulement après que l'ouragan Dorian ait dévasté les Bahamas. C'est le meilleur scénario que nous puissions espérer si nous réduisons nos émissions de carbone à zéro ; si elles continuent à augmenter, la situation ne fera qu'empirer.

Personne n'a décidé de chauffer la planète et de dégrader notre environnement naturel ; c'est le résultat de notre évolution culturelle collective. Le développement humain nous a rendus plus riches et en meilleure santé, mais il a aussi introduit un système social mondial qui nous contraint. Les problèmes environnementaux auxquels nous sommes confrontés sont systémiques : il s'agit d'un mélange de changements physiques, chimiques, biologiques et sociaux qui interagissent et se répercutent les uns sur les autres. Essayer de comprendre comment l'impact de nos actions dans un domaine – comme l'extraction fluviale – en affecte un autre – comme l'approvisionnement alimentaire – est une tâche complexe. Mais si nos pratiques problématiques dans un domaine peuvent avoir des répercussions

sur de nombreux autres, la bonne nouvelle c'est que nos pratiques réparatrices aussi : l'amélioration de la biodiversité dans un écosystème de zone humide peut réduire la pollution de l'eau et l'érosion des sols et protéger les cultures contre les dégâts causés par les tempêtes, par exemple.

La biosphère de la Terre fonctionne de manière systémique, mais la culture humaine aussi. Notre nombre, la façon dont nous sommes reliés et notre position dans ce réseau de l'humanité en tant qu'individus et sociétés, tous produisent leurs propres effets. C'est important car les interactions des humains avec leurs écosystèmes sont déterminées par la culture. Nous attachons des valeurs subjectives à des choses qui n'ont pas ou peu de valeur pour la survie, comme l'or, l'acajou ou les œufs de tortue. Et nous diffusons ces valeurs inventées dans nos réseaux, tout comme nous diffusons nos ressources, nos gènes et nos microbes. Chacun de nous a ses propres motivations et désirs, et pourtant une grande partie de notre autonomie est une illusion. Nous prenons forme dans le « bain révélateur » de la culture de notre société, que nous contribuons ensuite à façonner et à entretenir – un grand projet social sans direction ni but qui a néanmoins produit l'espèce la plus réussie de la Terre.

Dans certaines sociétés, l'être humain est considéré comme faisant partie de l'écosystème qu'il habite, un acteur à part entière comme le poisson ou la tortue. Dans d'autres, l'être humain fait partie d'un système économique et social qui est considéré comme distinct et extérieur à la nature. De nombreux modèles économiques et de développement, y compris l'indice de développement humain, ne tiennent pas du tout compte de l'environnement ni de la nature. En revanche, de nombreuses sociétés mesurent le progrès ou le développement à l'aide de la mesure du produit intérieur brut, qui ne valorise pas la biodiversité de la rivière ou la propreté de la plage, mais seulement le prix auquel s'échangent les poissons ou les œufs sur un marché officiel. En réalité, l'économie humaine est une filiale à part entière de l'environnement, et non l'inverse.

Bien entendu, le développement humain est continu. Les habitants des pays prospères peuvent commander de la nourriture à partir d'une application dans un confort climatisé, uniquement parce que leurs proches ancêtres se sont développés

en exploitant les richesses naturelles d'autres lieux et d'autres personnes. Les pays riches continuent d'importer des ressources des pays pauvres, en se déchargeant des dommages environnementaux de la consommation mondiale sur les personnes les moins puissantes. Ce schéma se répète à chaque génération de pays en développement : les pays asiatiques les plus riches importent des matières au détriment environnemental des pays asiatiques et africains plus pauvres. Mais quand viendra leur tour, les pays les plus pauvres n'auront plus nulle part où aller pour exploiter des ressources. Nous prenons conscience des limites de la Terre.

Jusqu'à présent, une caractéristique essentielle du développement humain était l'inégalité. À l'inverse, en ce qui concerne la plupart de nos ancêtres, les faits suggèrent qu'ils vivaient sur un pied d'égalité – les communautés de chasseurs-cueilleurs se distinguent par leur absence de hiérarchies sociales ou fondées sur le sexe. Cependant, lorsque les gens ont commencé à s'installer et qu'il est devenu possible de posséder et de stocker davantage de ressources, voire la terre elle-même, des hiérarchies se sont mises en place et les individus ont été valorisés en fonction de la quantité de choses qu'ils possédaient. Bien que le nombre de personnes vivant dans l'extrême pauvreté ait diminué, les inégalités mondiales actuelles atteignent des niveaux records, 40 % de la richesse totale étant aux mains des milliardaires, et près de la moitié de l'humanité vivant avec moins de 5,50 dollars par jour¹⁵.

C'est important, car ce sont les personnes les plus riches du monde qui nuisent le plus à l'environnement dont nous dépendons tous pour la pureté de l'air, de l'eau, de la nourriture et d'autres ressources. Pourtant, ce sont eux qui subissent le moins les conséquences et les dangers de cette dégradation de l'environnement. Les 10 % les plus riches de la population mondiale sont responsables de la moitié des émissions de carbone, tandis que les 50 % les plus pauvres ne sont responsables que de 10 % des émissions¹⁶. Dans le même temps, les personnes les plus riches contribuent moins socialement, en payant le moins possible au pot collectif. Dans une Scandinavie relativement égalitaire, le 0,01 % le plus riche soustrait illégalement 25 % des impôts dus, ce qui est bien plus élevé que le taux d'évasion moyen de 2,8 %¹⁷. Aux États-Unis, les 400 familles les

plus riches se voient appliquer un taux d'imposition effectif inférieur à celui des autres catégories de revenus¹⁸. On estime que 9 000 à 36 000 milliards de dollars sont planqués dans les paradis fiscaux du monde entier¹⁹. La justice sociale et la protection de l'environnement sont étroitement liées : la façon dont les pauvres s'enrichissent influencera fortement l'Anthropocène.

Un exercice mental intéressant consiste à imaginer que vous êtes dans une antichambre en attendant de naître, mais que vous devez d'abord créer la société mondiale dans laquelle vous vivrez. Vous ne savez pas sous quelle identité vous allez naître (quels sexe, couleur de peau, richesse ou nationalité ; quelles compétences ou intelligence vous allez posséder) ni où vous allez naître (dans une région dotée de sols riches et de rivières propres ou avec des étangs toxiques et un air pollué). Concevriez-vous le monde d'aujourd'hui avec ses palais et ses taudis, sachant que vous avez beaucoup plus de chances de vous retrouver dans un taudis sans sanitaires qu'avec des toilettes en plaqué-or²⁰ ?

En 2015, les États membres de l'Organisation des Nations Unies se sont mis d'accord sur 17 objectifs de développement durable (ODD) pour 2030, dans le but d'assurer un avenir meilleur pour tous, en reconnaissant que tous nos besoins sont liés les uns aux autres et à notre environnement. Les ODD visent à relever les défis mondiaux auxquels nous sommes confrontés, notamment ceux liés à la pauvreté, aux inégalités, au climat, à la dégradation de l'environnement, à la prospérité, à la paix et à la justice. Nous avons parcouru un tiers du chemin qui nous sépare de 2030, et malgré les progrès réalisés dans certains domaines, d'autres connaissent des avancées trop lentes, voire inversées. Par exemple, même si l'extrême pauvreté a atteint son point le plus bas depuis le début de la surveillance, nous ne sommes toujours pas près d'y mettre un terme d'ici 2030. Parallèlement, les taux de malnutrition augmentent à nouveau pour la première fois depuis des années, alors même que la quantité de nourriture produite par habitant augmente. Les effets inégaux de la pandémie de COVID-19 pourraient pousser 100 millions de personnes supplémentaires dans l'extrême pauvreté, anéantissant ainsi les progrès réalisés depuis 2017 et aggravant la faim chez les enfants²¹.

Nous devrions donc peut-être nous demander ce que signifie se développer en tant que personne ? Toute vie humaine commence à petite échelle, vulnérable et dépendante des autres, et nous progressons lentement vers la maturité physique, cognitive et sociale tout au long de notre vie. Pour qu'une personne s'épanouisse, elle a besoin d'un environnement physique sûr qui ne mette pas sa santé en danger et d'un environnement social sûr qui ne limite pas son potentiel. Ces deux éléments sont liés : les études sur les parcours de vie suggèrent que les circonstances socioéconomiques sont ancrées dans notre biologie – les désavantages ne rendent pas seulement la vie plus compliquée, ils la rendent plus courte. Les humains sont aujourd'hui le principal moteur du changement planétaire, et les systèmes humains doivent être ciblés pour pouvoir agir. Cela signifie qu'il faut s'attaquer aux systèmes sociétaux, y compris le populisme, la finance et la transmission de l'information, parallèlement aux pratiques et technologies qui émettent des gaz polluants – de la combustion fossile à la production alimentaire.

En tant qu'individus, nous ne pouvons pas faire grand-chose contre les inégalités des chances manifestes, le changement climatique et la dégradation de l'environnement – ce sont des problèmes systémiques qui ne seront réglés que par des changements structurels à grande échelle. Toutefois, même ces grandes réformes du fonctionnement de la société commencent par l'action individuelle des électeurs, des consommateurs, des jardiniers, des parents et des témoins. Nous sommes une vaste population mondiale confrontée à des défis environnementaux sans précédent, mais nous avons encore le temps et la capacité de prévenir des conséquences extrêmes, telles que le changement climatique et l'extinction des espèces sauvages. Même si certains changements environnementaux nous semblent trop inexorables pour être inversés, nous avons le pouvoir de modifier les systèmes de justice sociale qui sous-tendent et gèrent leurs effets sur nous.

Nous ne pouvons pas protéger notre environnement si nous ne protégeons pas également les besoins des êtres humains qui en dépendent. Prenons le commerce illégal d'espèces sauvages, dont on estime qu'il représente 19 milliards de dollars par an²² et

qui menace à la fois la stabilité des gouvernements et la santé humaine – environ 75 % des maladies infectieuses ont une origine zoonotique²³, dont la COVID-19²⁴. Ce commerce est souvent mené par des réseaux criminels bien organisés qui sapent les efforts des gouvernements visant à mettre fin à d'autres trafics illégaux, comme le trafic d'armes et de drogue, et contribuent à financer des conflits régionaux.

Ces 20 dernières années, la population des tortues olivâtres a diminué d'un tiers. Dans le monde entier, les femelles sont massacrées sur la plage pour leur viande, leur peau et leur carapace, et leurs œufs sont vendus comme un mets précieux et délicat. L'un des derniers sites de nidification de l'espèce est la plage d'Ostional, au Costa Rica, qui abrite un village pauvre coincé sur la côte entre montagnes et rivières, entièrement isolé au moment des inondations saisonnières. Autrefois, les villageois vivaient de la pêche et de la vente des œufs de tortue, mais ils ont cessé de les récolter après l'interdiction énoncée par les lois internationales sur la conservation de la nature. De nombreux villageois ont déserté Ostional pour chercher du travail dans les villes ; ceux qui sont restés vivent dans la peur car la ville est assiégée par les braconniers et des gangs criminels violents.

En désespoir de cause, les femmes du village se sont regroupées pour former l'Association pour le développement d'Ostional et ont approché les biologistes qui étudiaient les tortues pour voir s'il y avait un moyen d'autoriser la collecte des œufs dans un cadre durable. Un plan a été mis au point avec le gouvernement pour permettre aux familles de récolter un nombre limité d'œufs. Dans le cadre de cet accord, la communauté nettoie la plage, protège les tortues et leurs œufs contre les braconniers et gère les nombreux touristes qui affluent désormais vers Ostional durant les mois de ponte. Les œufs récoltés sont autorisés à la vente au même prix que les œufs de poule afin de décourager le marché noir, et les recettes servent à financer des projets de développement communautaire. L'octroi de licences pour la vente d'œufs a permis aux villageois d'avoir un salaire décent et de couvrir les frais de formation, de congé maternité et des pensions. Les habitants ont un intérêt direct à protéger les œufs et les tortues²⁵ et la population de bébés tortues a augmenté, tandis que d'autres espèces sauvages ont réapparu²⁶. Les

villageois reviennent et commencent une nouvelle vie.

Alors que nous recherchons une voie entre les besoins des mondes humain et naturel, Ostional nous montre que la résilience repose sur la reconnaissance de l'interdépendance des deux. Pour protéger la vie sauvage, il faut aussi protéger la vie humaine. La crise environnementale met à l'épreuve notre développement humain inégalable et notre capacité à nous rassembler, à coopérer et à nous adapter à une autre manière de partager notre maison planétaire unique. Nous vivons dans nos propres petits environnements locaux, qu'il nous revient de dégrader, rétablir ou améliorer. Chacun de ces environnements fait partie d'un ensemble plus vaste, tout comme nous faisons partie d'une humanité plus grande.

NOTES

- | | |
|---|--|
| 1 Nations Unies (2019c). | 15 Oxfam (2020). |
| 2 Ramankutty <i>et al.</i> (2008) ; Banque mondiale (2016a). | 16 Voir aussi le coup de projecteur 7.2. Voir aussi Chakravarty <i>et al.</i> (2009), Kartha <i>et al.</i> (2020) et SEI (2020). |
| 3 Évaluation des écosystèmes à l'aube du troisième millénaire (2003). | 17 Alstadsæter, Johannesen et Zucman (2019). |
| 4 Krausmann <i>et al.</i> (2013). | 18 Saez et Zucman (2019). |
| 5 Zalasiewicz <i>et al.</i> (2017). | 19 Shaxson (2019). |
| 6 Burger, Baudisch et Vaupel (2012). | 20 Rawls (1971). |
| 7 Roser, Ritchie et Dadonaite (2013). | 21 Sur la pauvreté, voir la Banque mondiale (2020c) ; sur la faim chez les enfants, voir Fore <i>et al.</i> (2020). |
| 8 Friedlingstein <i>et al.</i> (2019b) ; Ritchie et Roser (2020). | 22 Dalberg (2012). |
| 9 Pacorel (2019). | 23 Taylor, Latham et Woolhouse (2001). |
| 10 Gouvernement d'Australie (2019). | 24 Burki (2020). |
| 11 NASA, Observatoire de la Terre (2019). | 25 Sardeshpande et MacMillan (2019). |
| 12 Witze (2020b). | 26 Bézy, Valverde et Plante (2015). |
| 13 Yeung et Gupta (2019). | |
| 14 Fortin (2019). | |

L'avenir que nous voulons – les Nations Unies dont nous avons besoin

Retour sur la commémoration du 75^{ème} anniversaire de l'Organisation des Nations Unies

Tout au long de cet anniversaire, nous avons initié une conversation mondiale. Et les résultats sont frappants. Les gens voient grand – ils aspirent aussi très fortement à plus de coopération internationale et de solidarité mondiale. Le moment est venu de répondre à ces aspirations et de réaliser ces objectifs. En cette année du 75^e anniversaire, nous sommes confrontés à notre propre moment de 1945. Nous devons rencontrer ce moment. Nous devons faire preuve d'une unité comme jamais auparavant pour surmonter l'urgence d'aujourd'hui, remettre le monde en mouvement, fonctionner et prospérer à nouveau, et défendre la vision de la Charte.

Le Secrétaire général des Nations Unies, António Guterres

En janvier 2020, le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies, António Guterres, a lancé l'initiative ONU75, non pas comme une célébration, mais comme la plus grande conversation au monde sur les défis mondiaux actuels, l'avenir que nous voulons, et les risques à craindre si les tendances actuelles se poursuivent.

Grâce à des sondages formels et informels et à des dialogues organisés à travers le monde, l'exercice a eu pour but de faire le point sur les préoccupations mondiales et de recueillir les points de vue du monde entier sur le type de coopération mondiale nécessaire. Il visait également à réinventer le rôle que l'ONU pourrait jouer pour aider à relever nos défis mondiaux.

À ce jour, plus d'un million de personnes ont participé au sondage d'une minute dans tous les États membres et observateurs de l'ONU et plus de 1 000 dialogues ont eu lieu dans 82 pays. En outre, 50 000 personnes dans 50 pays ont participé à un sondage indépendant réalisé par Edelman et le Pew Research Center, et une analyse par intelligence artificielle des médias sociaux et traditionnels a été menée dans 70 pays, ainsi que des analyses de la recherche universitaire dans toutes les régions.

Ensemble, ils représentent la tentative la plus ambitieuse de l'ONU d'entreprendre un examen objectif de l'opinion publique mondiale, et d'entendre les voix de « nous les peuples » sur les priorités et solutions aux défis mondiaux, tout en offrant des perspectives uniques sur l'avenir que nous voulons et l'ONU dont nous avons besoin.

Les principales conclusions rejoignent les thèmes principaux du Rapport sur le développement humain 2020, notamment la préoccupation des populations pour les questions climatiques et sociales telles que la pauvreté et les inégalités, ainsi que l'importance du multilatéralisme et de la coopération mondiale. Les résultats font apparaître un certain optimisme pour l'avenir et la conviction que nous pouvons améliorer les trajectoires sociales et planétaires actuelles grâce à une direction mondiale plus forte, à l'innovation et à l'intégration sur la scène multilatérale.

Dix principales conclusions

1. Dans le contexte de la pandémie de COVID-19, la priorité immédiate de la plupart des personnes interrogées partout dans le monde est d'améliorer l'accès aux services de base : soins de santé, eau potable et assainissement, et éducation.
2. La priorité suivante porte sur une plus grande solidarité internationale et un soutien accru aux zones les plus durement touchées par la pandémie. Il s'agit notamment de lutter contre la pauvreté et les inégalités et de stimuler l'emploi.
3. Les personnes interrogées ont bon espoir que la situation s'améliorera dans l'accès aux services publics de santé. Elles estiment également que l'accès à l'éducation et les droits des femmes connaîtront des améliorations.

4. Quant à l'avenir, les priorités des personnes interrogées correspondent aux domaines dans lesquels elles pensent que la situation va empirer. Dans toutes les régions, la plupart des participants sont profondément préoccupés par les conséquences futures du changement climatique. Notre incapacité à endiguer la crise climatique et la destruction de l'environnement naturel constitue, pour elles, la principale préoccupation en ce qui concerne le moyen et le long terme.
5. D'autres priorités importantes pour l'avenir sont les suivantes : un plus grand respect des droits humains, le règlement des conflits, la lutte contre la pauvreté et la réduction de la corruption.
6. Pour ce qui est de l'avenir, les jeunes participants et les habitants de nombreux pays en développement tendent à être plus optimistes que les personnes plus âgées ou les habitants des pays développés.
7. Quelque 87 % des personnes interrogées estiment que la coopération internationale joue un rôle essentiel dans le relèvement des défis actuels. La majorité d'entre elles pensent que la pandémie de COVID-19 a donné un caractère encore plus urgent à la coopération internationale.
8. Environ 60 % des personnes interrogées considèrent que l'Organisation des Nations Unies a rendu le monde meilleur, et 74 % estiment que les Nations Unies sont essentielles pour relever les défis mondiaux. En même temps, plus de la moitié d'entre elles considèrent que les Nations Unies sont une organisation lointaine qui leur est plutôt inconnue. En outre, alors qu'un peu moins de la moitié des personnes interrogées considèrent que les Nations Unies contribuent « quelque peu » à la résolution des grands problèmes mondiaux, un tiers seulement estime qu'elle joue un rôle important à cet égard. Les domaines dans lesquels l'ONU est perçue comme étant la plus active sont la défense des droits humains et la promotion de la paix.
9. Les participants aux dialogues ont en grande majorité appelé les Nations Unies à mieux prendre en compte la diversité des acteurs du XXI^e siècle. Ils ont notamment relevé la nécessité de mieux prendre en compte la société civile, les femmes, les jeunes, les groupes vulnérables, les villes et les autorités locales, les entreprises, les organisations régionales et les autres organisations internationales.
10. Les participants aux dialogues ont également appelé l'ONU à innover dans d'autres registres, en renforçant son leadership et en faisant preuve de plus de cohérence dans l'exercice de son autorité morale axée sur la défense de la Charte des Nations Unies. L'ONU est invitée à faire preuve d'une responsabilité, d'une transparence et d'une impartialité accrues, notamment en collaborant et en communiquant mieux avec les communautés, ainsi qu'en renforçant la mise en œuvre des programmes et des opérations.

NOTE

Entre janvier et août 2020, l'initiative ONU75 a recueilli, par l'intermédiaire de cinq canaux, des données dont on trouve ici la synthèse. Ce coup de projecteur reflète l'analyse de plus de 800 000 réponses recueillies entre le 2 janvier et le 1^{er} septembre 2020. Il analyse également plus de 1 000 dialogues menés dans 82 pays avec des groupes représentant les enfants des rues, les populations autochtones, les militants de terrain, les

réseaux de jeunes, les organisations non gouvernementales, les écoles et les universités, les villes et les autorités locales, ainsi que les entreprises. Il comprend enfin l'analyse d'une enquête menée par Edelman, une société de communication mondiale, auprès de 35 777 personnes dans 36 pays, ainsi qu'une enquête Pew réalisée auprès de 14 276 adultes âgés de 18 ans et plus.

DEUXIÈME

PARTIE

Agir pour le changement

Agir pour le changement

La première partie du Rapport a montré comment la marche vers le développement humain dans l'Anthropocène s'accompagne de changements en profondeur et a fait valoir que les gens peuvent apporter des changements en agissant à travers des processus sociaux, économiques et politiques – une notion qui est au cœur de l'approche du développement humain. Par conséquent, le renforcement de la capacité d'agir et des libertés humaines est essentiel pour permettre cette transformation, tout en gardant le cap sur le renforcement de l'équité, l'innovation et la protection de la planète.

La deuxième partie du Rapport explore les mécanismes de changement¹ qui sont susceptibles de mobiliser l'action des individus, des communautés, des gouvernements, de la société civile et des entreprises. En mettant l'accent sur les mécanismes, l'objectif est de fournir un plus large éventail de choix adaptés à une pluralité d'acteurs, qui soient cohérents avec la perspective du présent Rapport : l'Anthropocène est une situation difficile que nous devons surmonter, et non un problème politique à résoudre. Pour ce faire, les chapitres s'inspirent de débats engagés depuis longtemps sur l'environnement et la durabilité, mais tentent d'aller au-delà. Trois mécanismes de changement spécifiques sont examinés.

Premièrement, les normes sociales, qui encadrent les comportements admissibles – ou interdits – sur le plan social. Parfois considérées comme des institutions informelles, elles ont été moins étudiées en tant que mécanisme de changement que les institutions formelles fondées sur l'autorité (exercée sous la forme d'une réglementation gouvernementale, par exemple) ou sur les prix (fournissant des incitations à la consommation et à la production). Le chapitre 4 présente des découvertes récentes qui font apparaître les normes sociales comme de puissants déterminants des choix des individus et peuvent changer plus rapidement qu'on ne le pense en général. En outre, de nouvelles formes de partage de l'information peuvent soutenir les processus sociaux de raisonnement éthique (tout en présentant des risques).

Deuxièmement, les incitations au changement. Les incitations déterminent en partie ce que les consommateurs choisissent d'acheter, ce que les

entreprises produisent et échangent, les domaines dans lesquels les investisseurs placent leur argent et la façon dont les gouvernements coopèrent. Les incitations et les normes sociales interagissent les unes avec les autres, mais les incitations sont également cruciales en tant que telles : même si les gens ne changent pas d'avis, ils peuvent tout de même réagir aux incitations en fonction de leurs moyens et lorsqu'ils voient des possibilités de répondre à leurs aspirations. Le chapitre 5 examine comment les incitations existantes contribuent à expliquer les modes actuels de consommation, de production, d'investissement et d'autres choix qui mènent aux pressions exercées sur la planète décrites dans la première partie. Il s'intéresse ensuite à la façon dont ces incitations pourraient évoluer de manière à réduire les pressions exercées sur la planète et guider les sociétés vers les transformations nécessaires au développement humain dans l'Anthropocène. Il étudie pour cela trois domaines conditionnés par des considérations liées aux incitations : le financement, les prix et l'action collective internationale.

Troisièmement, une nouvelle génération de solutions fondées sur la nature peut, tout comme les normes sociales et les incitations, être exploitée dans le but d'opérer un changement radical. Ces solutions peuvent protéger, gérer durablement et restaurer les écosystèmes, tout en favorisant le bien-être et en atténuant la perte d'intégrité de la biosphère. Elles englobent l'équité, l'innovation et la protection de la nature, les trois éléments qui permettent de garder le cap sur l'autonomisation décrite au chapitre 3. Elles favorisent la régénération de la nature en protégeant et en utilisant les ressources de manière responsable. Et elles reposent sur la participation et l'initiative des populations autochtones et des communautés locales. Le chapitre 6 décrit un éventail d'expériences dans la mise en œuvre de solutions fondées sur la nature et fait valoir que, même si ces dernières sont ascendantes et spécifiques au contexte, elles peuvent contribuer à déployer les transformations à plus grande échelle, et ce pour deux raisons. D'une part, de nombreuses décisions locales et communautaires ont un impact important au niveau mondial. D'autre part, les systèmes économiques, sociaux et planétaires sont interconnectés et les décisions locales peuvent avoir des répercussions ailleurs et à différentes échelles. Mais pour exploiter leur potentiel

de mécanismes de changement en profondeur à grande échelle, une approche systématique doit être adoptée en ce qui concerne leur contribution – c'est ce que nous appelons le développement humain fondé sur la nature. Cette approche est fondée sur la reconnaissance du rôle systémique des peuples autochtones et des communautés locales et sur la réduction des écarts en matière d'autonomisation entre ceux qui luttent contre et ceux qui luttent pour la préservation de l'intégrité de la biosphère, tout en faisant progresser le développement humain.

CHAPITRE

4

Autonomiser les populations et enclencher la transformation

Autonomiser les populations et enclencher la transformation

Les normes sociales sont puissantes. Elles peuvent aussi être néfastes, tant pour la planète que pour les individus, en particulier ceux qui ont moins de pouvoir.

Imaginez ce qui se produirait si ces normes étaient modifiées. Imaginez s'il était possible de déclencher, à l'échelle de l'ensemble de la société, des transformations axées sur l'équité, l'innovation et la protection de la planète.

Comment y parvenir ?

Ce chapitre souligne l'importance de l'éducation et montre comment une action catalytique peut se répercuter à travers la société et aider ainsi à modifier les normes et à donner aux gens les moyens d'agir selon leurs valeurs.

Les gens se soucient de l'environnement. L'attention des médias et la diffusion d'informations sur les conséquences des pressions anthropiques exercées sur la planète ont renforcé la prise de conscience des déséquilibres planétaires, contribuant ainsi à des valeurs qui tendent à favoriser l'atténuation de ces pressions. Le mouvement Fridays for Future et des organisations telles que Extinction Rebellion ont mobilisé des millions de personnes dans le monde entier, exprimant cette prise de conscience et l'importance qu'elle revêt pour un si grand nombre¹. Pourtant, ces valeurs se reflètent rarement dans le comportement des gens, tant individuellement que collectivement. Est-ce parce qu'ils ne s'en soucient pas assez ? Parce qu'ils n'ont pas la possibilité de modifier leur comportement ? Parce qu'ils considèrent que leurs actions sont sans effet si les autres n'agissent pas aussi ?

Le présent chapitre explore comment les normes sociales qui éclairent les choix en matière de transport, de production et de consommation peuvent évoluer vers des normes qui réduisent les déséquilibres planétaires. Pour ce faire, il aborde trois questions : dans quelle mesure les êtres humains sont-ils prêts à assumer une gestion responsable de la planète ? Qu'est-ce qui les a amenés à adopter cette attitude ? Et comment peut-on déclencher encore plus de changements qui, en fin de compte, contribuent à la transformation ? L'examen du rôle des normes sociales ne signifie pas qu'elles seront suffisantes à elles seules. Ni qu'aucun autre élément n'est nécessaire au changement. Par exemple, les normes sociales risquent de ne rien changer au comportement d'une personne par ailleurs réellement soucieuse de la planète et désireuse de se conformer à une nouvelle norme sociale si elle n'a aucune possibilité de prendre les transports en commun ou d'utiliser autre chose que du fioul pour son logement. La transformation des normes sociales doit être envisagée comme un mécanisme potentiellement puissant pour remédier aux déséquilibres planétaires, mais qui interagit avec (et peut d'une certaine manière, dépendre) d'autres mécanismes, dont plusieurs sont examinés dans les deux autres chapitres de cette deuxième partie.

Il est essentiel de comprendre la dynamique du changement de comportement collectif² pour apprécier le potentiel des normes sociales. En

principe, si une certaine action est adoptée par un nombre suffisant d'individus, elle peut entraîner un changement de comportement et se transformer en norme sociale, générant des boucles de rétroaction positive qui renforcent le même comportement dans les sociétés³. En réalité, cependant, ce processus s'accompagne de luttes de pouvoir au sein des gouvernements et entre eux, ainsi qu'entre les organisations de la société civile, les consommateurs et les entreprises, ce qui traduit des intérêts matériels, des valeurs morales et des liens affectifs différents⁴. Le présent chapitre met donc en évidence le potentiel de transformation offert par les normes sociales et identifie les moyens d'exploiter ce potentiel, mais il ne prétend pas que ces changements se produiront à coup sûr. Une appréciation des processus sous-jacents qui conduisent à l'évolution des normes sociales et de la manière dont elles déterminent les choix des individus s'avérera utile lorsqu'il s'agira d'en faire un mécanisme de changement et d'incitation à l'équité, à l'innovation et à la gestion responsable de la planète, comme nous l'avons vu au chapitre 3.

La plupart des personnes alignent leur comportement sur celui de leurs pairs, ce qui conduit à des normes sociales assez persistantes, c'est-à-dire « des choses qu'il est juste et approprié de faire » dans la société.

Ce chapitre aborde tout d'abord différents concepts de normes sociales. Il y est ensuite affirmé que l'éducation et l'apprentissage tout au long de la vie contribuent à la formation de valeurs qui soutiennent l'idée d'une gestion responsable de la planète. Selon l'approche par les capacités, la capacité d'agir, c'est-à-dire les actions des individus qui conduisent au changement, constitue un lien crucial pour concrétiser ces valeurs et les transformer en normes sociales qui se renforcent d'elles-mêmes⁵. Les théories sur l'action collective et l'expérience de la pandémie de COVID-19 peuvent aider à expliquer pourquoi cela ne s'est pas encore produit au niveau de la société. Par ailleurs, les ouvrages de psychologie sociale et d'économie ainsi que les voix émanant de la société civile donnent un aperçu de ce qui peut être fait pour donner aux gens les moyens d'agir selon leurs valeurs.

De la théorie au changement

La psychologie sociale constate que la plupart des individus alignent leur comportement sur celui de leurs pairs, ce qui conduit à des normes sociales assez persistantes. Ces normes sont ce que les gens considèrent comme étant « normal » (normes descriptives), soit en raison de leur propre perception, soit parce qu'ils ont reçu une information indiquant qu'il s'agit d'un comportement communément approuvé (normes prescriptives)⁶. En d'autres termes, les normes sociales sont « des choses qu'il est juste et approprié de faire » dans une société donnée⁷. Les théoriciens du jeu voient dans la persistance des normes sociales un équilibre comportemental : « chacun veut jouer son rôle, car il s'attend à ce que les autres continuent à jouer le leur. C'est, en somme, un équilibre de jeu »⁸.

Mais comment les normes sociales naissent-elles ? Et comment peut-on les changer ? Récemment, les approches pluridisciplinaires globales ont estompé la division traditionnelle entre *homo sociologicus* (une personne qui est poussée par les forces sociales et qui s'en tient à un comportement prescrit) – et *homo economicus* (un acteur rationnel qui agit de façon à maximiser ses propres intérêts et avantages)⁹. Amartya Sen ajoute que certains comportements sont basés sur les objectifs d'autres personnes ou sur des objectifs communs, à travers « une question de vie sociale, de rapports sociaux, de coopération sociale [...] »¹⁰. « [...] [C]e à quoi nous tenons peut aller bien au-delà de nos propres intérêts et besoins »¹¹. L'intérêt personnel et les objectifs communs, parmi de nombreux autres facteurs, contribuent à la formation des valeurs, qui à leur tour orientent les comportements¹².

Une autre variable qui contribue à la formation des valeurs est l'éducation¹³. Mais cela ne concerne pas seulement le système d'éducation formelle ; l'éducation à domicile et la formation continue à l'âge adulte en font également partie. Par souci de simplicité, nous appelons tout cela l'apprentissage. Les valeurs qui en résultent doivent, dans le meilleur des cas, offrir une capacité d'agir, puisque les valeurs « servent de normes ou de critères pour guider non seulement l'action, mais aussi le jugement, le choix, l'attitude, l'évaluation, l'argumentation, l'exhortation, la rationalisation et, pourrait-on

ajouter, l'attribution de la causalité »¹⁴. Toutefois, ce n'est pas toujours le cas parce que, entre autres raisons, les entreprises, les gouvernements et les organisations de la société civile défendent leurs intérêts d'une manière qui peut rendre l'action difficile ou impossible¹⁵. Les problèmes d'action collective posent un défi supplémentaire au niveau de la société (chapitre 5) et, au niveau individuel, il existe des obstacles psychologiques tels que la persistance d'anciens modèles ou habitudes de comportement et la perception selon laquelle seule une entité externe puissante peut apporter un changement, que les chercheurs en comportement pro-environnemental appellent le locus de contrôle externe¹⁶.

On sait que les normes sociales sont persistantes et difficiles à changer, et qu'elles survivent grâce au développement économique et aux régimes politiques¹⁷. Mais lorsqu'elles changent, cela peut se produire rapidement, généralement lorsque de nouvelles informations publiques sont disponibles, comme lors de la pandémie de COVID-19. Les points de basculement comportementaux, qui surviennent lorsqu'un nombre suffisant de personnes ont des attitudes relativement fortes à l'encontre d'une norme sociale existante (ou à l'égard d'une nouvelle norme), sont décisifs pour permettre un changement de norme¹⁸. Ils peuvent être suivis d'un effet en cascade, dans lequel de plus en plus de personnes adoptent la nouvelle norme, conduisant ainsi à un auto-renforcement¹⁹. Grâce à l'auto-renforcement, aux boucles de rétroaction positive et à une approche empirique, un ou plusieurs équilibres de comportement peuvent être atteints sans intervention extérieure²⁰. En adoptant de nouveaux modèles de comportement, un ou plusieurs individus peuvent orienter les dynamiques au niveau de la population et entraîner ainsi une transformation radicale des comportements au niveau de la société²¹. Dans certains cas, un nombre insuffisant de personnes adoptent le comportement souhaité, de sorte que ceux qui ont initialement changé de comportement reviennent à leurs anciennes habitudes, ou au statu quo, car c'est ce qui semble socialement acceptable. Il est essentiel de surmonter cet effet de maintien du statu quo pour encourager la transformation²². Tout cela se produit dans un contexte de facteurs conjoncturels externes et de conditions favorables qui peuvent consister en des politiques incitant à

certains comportements²³. Il peut s'agir par exemple de la mise à disposition d'installations de recyclage, de l'accès à des éclairages et appareils à faible consommation d'énergie ou de l'accès à des services de transport en commun.

L'éducation est plus qu'un moyen : son objectif est transformateur en ce qu'elle vise à rendre les individus politiquement conscients et actifs par la confrontation aux grandes valeurs humaines et la promotion de la pensée critique.

En résumé, l'intérêt personnel, les objectifs des autres et les objectifs communs, ainsi que l'apprentissage conduisent à la formation de valeurs (figure 4.1). Lorsqu'il informe sur des droits, l'apprentissage peut aussi influencer des objectifs communs et même l'intérêt personnel. Les différents acteurs intègrent leurs propres intérêts dans la transformation potentielle des valeurs en capacité d'agir, et donc en normes sociales. La persistance des habitudes, un locus de contrôle externe et des problèmes d'action collective sont autant d'obstacles supplémentaires à la transformation. Lorsqu'un nombre suffisant de personnes agissent selon leurs valeurs et expriment leur volonté d'agir, on atteint un point de basculement vers un autorenforcement des normes sociales qui poussent encore plus de monde à l'action. L'égalité d'accès à des conditions favorables est essentielle pour générer des changements équitables dans l'ensemble de la société.

Mais que se passe-t-il si le statu quo – l'ensemble des normes sociales dominantes – est préjudiciable à la planète ? Comment les normes sociales changent-elles lorsque l'équilibre est autorenforcé ? Pour répondre à ces questions, prenons un peu de recul pour observer comment et si des valeurs pro-environnementales se sont formées, si elles ont remis en question et modifié les normes sociales existantes dans l'ensemble de la société et, si ce n'est pas le cas, comment cela peut être réalisé.

De l'apprentissage à la création de valeurs

Dans l'approche par les capacités, l'éducation au développement durable est définie comme « une pratique éducative qui aboutit à l'amélioration

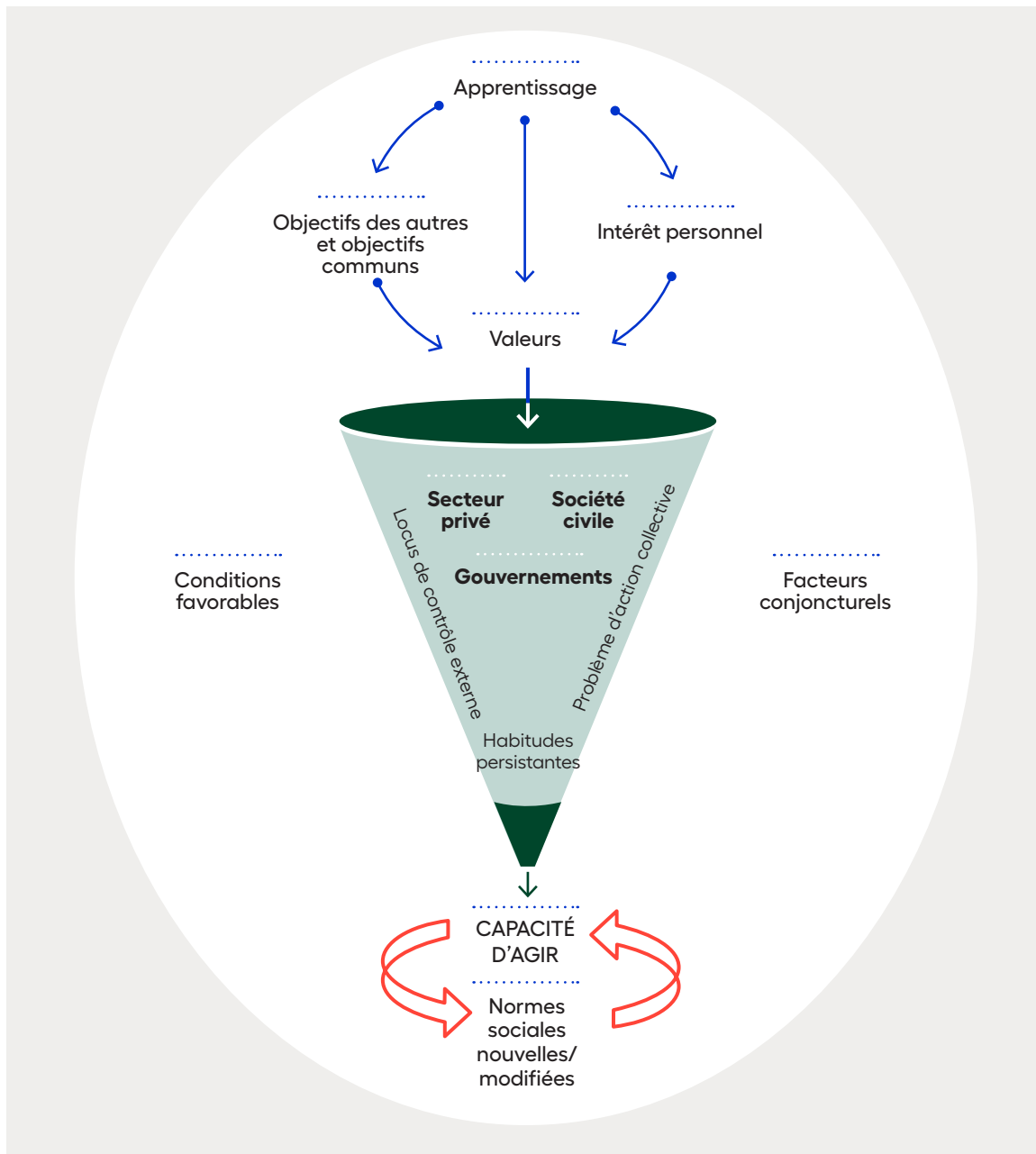
du bien-être humain, conçu du point de vue du renforcement de la capacité d'agir, des capacités et de la participation des individus au dialogue démocratique, tant pour la période actuelle que pour les générations futures »²⁴. D'autres ouvrages, qui se concentrent davantage sur l'éducation dans le système d'éducation formelle, utilisent des concepts et des définitions plus restrictives, comme l'éducation au changement climatique ou l'éducation environnementale²⁵. Nous utilisons la définition plus large extraite de l'approche par les capacités et nous évaluons l'acquisition des connaissances qui se fait en dehors du système éducatif formel. Comme l'a souligné le chapitre 1, l'éducation est plus qu'un moyen : son objectif est transformateur en ce qu'elle vise à rendre les individus politiquement conscients et actifs par la confrontation aux grandes valeurs humaines et la promotion de la pensée critique.

Où les enfants apprennent-ils ?

Le développement prend naissance au sein du foyer, et c'est aussi de là que peuvent émerger les centres d'intérêt, les préoccupations et les valeurs liées à l'environnement si les parents et les personnes en charge des enfants les enseignent et les favorisent²⁶. Il peut s'agir d'une démarche intentionnelle, mais elle est parfois inhérente à la culture et pratiquée depuis des millénaires au niveau communautaire (chapitres 1, 3 et 6). Il a récemment été démontré que les pratiques intentionnelles ont des effets notables sur l'attitude des enfants à l'égard de la protection de l'environnement. Elles comportent généralement trois volets : la formation des enfants à l'éthique environnementale et aux stratégies d'atténuation et d'adaptation, la modélisation d'un comportement pro-environnemental et la recherche et l'achat de produits et d'aliments destinés aux enfants respectueux de l'environnement²⁷.

Les effets de ces pratiques commencent très tôt dans la vie des enfants et se prolongent jusqu'à l'âge adulte. Les enfants mis au contact de la nature sauvage (par la randonnée ou le camping) ou domestiquée (plantation de fleurs) par leurs parents pendant la petite enfance développent une plus grande conscience de la nature et de la nécessité de la préserver, qu'ils conservent tout au long de leur

Figure 4.1 De l'apprentissage à un auto-renforcement des normes sociales



Source : Bureau du Rapport sur le développement humain.

vie²⁸. Les enfants développent également des valeurs pro-environnementales lorsqu'ils ont accès à des livres et autres médias pertinents et qu'ils discutent de la protection de l'environnement à la maison²⁹. Même s'ils ne sont pas en âge de voter, ils sont plus susceptibles de soutenir politiquement des opinions pro-environnementales lorsque leurs parents font de même³⁰. Les enfants plus âgés et les adolescents qui se sentent plus proches de la nature se comportent de manière plus respectueuse de l'environnement, ce

qui semble avoir des conséquences psychologiques positives, car ils se disent également plus heureux³¹. Les valeurs des enfants contribuent alors à une vision du monde qui détermine une compréhension et des hypothèses sur le monde, conduisant à des perceptions, des interprétations et des constructions de la réalité susceptibles d'être plus favorables à la réduction des pressions exercées sur la planète³².

L'éducation au développement durable permet de développer les connaissances, les compétences et les solutions techniques appropriées. Mais l'égalité d'accès à une éducation de qualité reste un défi.

L'éducation au développement durable à l'école est au moins aussi importante que l'apprentissage à la maison. « Elle aide à se doter des bonnes connaissances, compétences et solutions techniques [...], [s'avère clairement] être le meilleur outil pour sensibiliser au changement climatique, et [...] aide les communautés à se préparer et à s'adapter aux catastrophes climatiques. [En outre], des écoles vertes, des programmes scolaires bien conçus et un apprentissage pratique à l'extérieur de l'école peuvent renforcer le lien des individus avec la nature. »³³ Elle ne doit pas nécessairement prendre la forme d'une matière spécifique enseignée à l'école, mais peut être intégrée dans l'ensemble des programmes scolaires, en mettant l'accent sur l'étendue des compétences plutôt que sur les connaissances spécifiques³⁴.

L'éducation au développement durable ne date pas d'aujourd'hui. Dès 1977, l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO) et le Programme des Nations Unies pour l'environnement, ont organisé la première Conférence intergouvernementale sur l'éducation environnementale en Géorgie, mais ce n'est que plus tard que de nombreux programmes scolaires ont intégré des aspects de la durabilité environnementale³⁵. Au cours de la Décennie des Nations Unies pour l'éducation en vue du développement durable (2005-2014), des fonds supplémentaires ont été mobilisés pour des initiatives sur l'éducation en vue du développement durable, et ces initiatives ont été encore renforcées et élargies par le Programme d'action mondial pour l'éducation au service du développement durable dirigé par l'UNESCO (2015-2019)³⁶. Les objectifs de développement durable soutiennent l'éducation au développement durable dans la cible 4.7, qui vise à garantir que tous les apprenants acquièrent les connaissances et les compétences nécessaires pour promouvoir le développement durable d'ici 2030³⁷.

Les enfants issus de milieux moins intéressés par la protection de l'environnement ou ayant moins de connaissances dans ce domaine peuvent bénéficier

de l'intégration du développement durable dans les programmes scolaires, ce qui peut avoir un effet compensatoire. Comme dans de nombreux autres domaines, l'école peut ainsi réduire les écarts de connaissances à l'échelle de la planète. Toutefois, cet avantage ne concerne que les enfants ayant accès au système d'éducation formel. En 2018, 17 % des enfants et des jeunes du monde n'avaient toujours pas accès à l'enseignement primaire et secondaire³⁸, sans compter que la qualité de l'éducation formelle varie également³⁹. Lors de la pandémie de COVID-19 en 2020, 91 % des enfants dans le monde ont été touchés par des fermetures temporaires d'écoles⁴⁰. L'égalité d'accès à une éducation de qualité reste primordiale. L'éducation est importante non seulement pour la protection de l'environnement et l'atténuation du changement climatique, mais aussi pour l'adaptation à ce changement ; elle peut même réduire le nombre de décès dus aux catastrophes naturelles (voir encadré 4.1). Il s'agit donc d'un aspect essentiel de l'équité.

Les interventions éducatives qui visent à renforcer la sensibilisation et les connaissances sur la planète sont plus efficaces lorsqu'elles sont fondées sur des informations tangibles, pertinentes et significatives sur le plan personnel, adaptées au contexte local, et que les enfants peuvent mettre en pratique dans leur vie quotidienne⁴¹. Les méthodes d'enseignement actives et participatives, telles que les discussions ouvertes, sont importantes, car elles donnent aux élèves le sentiment de pouvoir participer à la prise de décision, ce qui les incite à assumer le rôle de gardiens de la planète⁴². À l'inverse, l'absence de participation peut entraver l'appropriation du succès et conduire à terme à la perte de sens d'un programme⁴³. D'autres initiatives ont également prouvé leur efficacité, comme les échanges avec les scientifiques pour lutter contre les idées fausses ou la mise en œuvre de projets scolaires et communautaires⁴⁴.

Des solutions concrètes doivent être suggérées, testées et mises en pratique dans les écoles, qui constituent en quelque sorte des « laboratoires vivants » visant à responsabiliser les élèves et à laisser libre cours à leur capacité d'agir.

Des études de cas provenant de différents pays donnent un aperçu précis des avantages et des défis

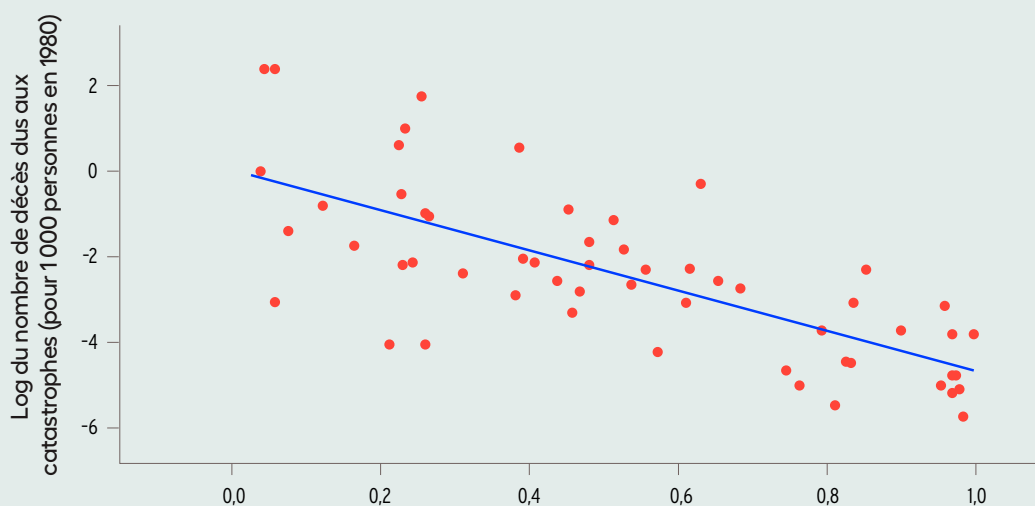
Encadré 4.1 Comment l'éducation peut sauver des vies

L'éducation est essentielle non seulement pour la protection de l'environnement et l'atténuation du changement climatique, mais aussi pour l'adaptation au changement climatique. Elle est peut-être plus importante encore que les revenus et les richesses pour réduire la vulnérabilité aux aléas naturels¹. Plus le niveau d'éducation moyen d'un pays est élevé, moins il y a de décès dus aux catastrophes, même une fois pris en compte le revenu, l'espérance de vie à la naissance, l'exposition aux risques liés au climat, la densité de population, le système politique, la région et l'enclavement du pays.

L'importance de l'éducation pour la résilience aux catastrophes vaut aussi bien pour les catastrophes à évolution lente que pour celles à évolution rapide². Plusieurs mécanismes de causalité peuvent expliquer cette situation. L'apprentissage des compétences de base en lecture, écriture et abstraction accroît l'efficacité des processus cognitifs et du raisonnement logique, ce qui renforce la capacité cognitive³. Il en résulte probablement que les personnes plus instruites ont généralement de meilleures compétences en matière de planification personnelle et sont prêtes à modifier des comportements potentiellement dangereux⁴. Elles sont également mieux préparées aux dangers, car elles ont tendance à établir, par exemple, un plan d'évacuation familial ou à constituer des stocks de fournitures d'urgence⁵. Enfin, elles ont plus facilement accès aux systèmes d'alerte précoce et aux prévisions saisonnières, ce qui contribue directement à prévenir les décès.

L'éducation des femmes à un certain âge, généralement celui où elles éduquent leurs enfants, est particulièrement importante pour prévenir les décès liés aux catastrophes (voir figure) et pour renforcer la résilience à long terme, compte tenu du rôle actif qu'elles jouent dans l'amélioration de la « [...] qualité [générale] des institutions et des réseaux sociaux d'assistance mutuelle [...] »⁶. En ce sens, il y a un effet d'entraînement par le biais des interactions sociales lorsque les membres d'une communauté bénéficient du niveau d'éducation supérieur de leurs pairs, car cela peut faciliter l'accès à l'information et au savoir ainsi qu'aux institutions qui contribuent à réduire les risques de catastrophe⁷. Ce mécanisme est important, car les diverses formes de connaissances obtenues, par exemple, auprès des réseaux sociaux et des organisations frontalières, peuvent grandement réduire la vulnérabilité grâce à une communication bidirectionnelle, améliorant ainsi l'atténuation et l'adaptation⁸.

L'éducation des femmes peut sauver des vies



Note : comprend 63 pays ayant subi une ou plusieurs catastrophes en moyenne par an entre 1980 et 2010.

Source : Striessnig, Lutz et Patt (2013).

(à suivre)

Encadré 4.1 Comment l'éducation peut sauver des vies (suite)

L'éducation augmente également la résilience sociopsychologique. Les personnes plus instruites qui ont été touchées par le tsunami de 2004 dans l'océan Indien ont été plus à même de faire face au stress psychologique sur le long terme. Bien que l'on n'ait trouvé aucun lien entre l'apparition de symptômes de stress post-traumatique et l'éducation, cette dernière a été déterminante dans la manière dont les personnes ont géré le traumatisme au cours des années qui ont suivi la catastrophe (un fait qui ne peut être attribué à un meilleur accès aux services de santé mentale, dans la mesure où il était très difficile d'obtenir un accompagnement psychologique).

Les personnes plus instruites étaient également moins susceptibles de vivre dans des camps ou d'autres logements temporaires quelques années après le tsunami, et elles étaient économiquement plus résilientes (leur consommation domestique n'a pas diminué autant que celle des personnes moins instruites)⁹. Parmi les autres aspects de l'éducation qui contribuent à la résilience économique, on peut citer un ensemble plus large de compétences chez les personnes plus instruites, qui leur permettent de décrocher un emploi dans d'autres secteurs que l'agriculture¹⁰ et d'accéder plus facilement à certaines ressources via les réseaux sociaux, notamment les aides financières du gouvernement ou des prêts informels des réseaux sociaux¹¹.

Notes

1. Striessnig, Lutz et Patt (2013). Cette étude empirique montre que la composante « éducation » de l'indice de développement humain (IDH) explique la plupart des disparités dans les décès dus aux catastrophes naturelles, même après la prise en compte de plusieurs autres variables, notamment les autres composantes de l'IDH (espérance de vie à la naissance et revenu), l'exposition aux risques liés au climat, le fait qu'un pays soit ou non enclavé, la densité de population, le système politique et la région. Pour des projets prospectifs utilisant différents scénarios démographiques, voir Lutz, Muttarak et Striessnig (2014). Un examen de 11 études sur le même sujet confirme l'importance de l'éducation pour l'adaptation au changement climatique (Muttarak et Lutz, 2014). Pour une étude comparant les effets de l'éducation et de la richesse sur la résilience aux catastrophes des communautés népalaises, voir KC (2013). **2.** Muttarak et Lutz (2014). **3.** Baker, Salinas et Eslinger (2012). **4.** Striessnig, Lutz et Patt (2013). **5.** Muttarak et Pothisiri (2013). **6.** Pichler et Striessnig (2013, p. 31 ; la traduction est nôtre). L'étude de trois États insulaires des Caraïbes (Cuba, République dominicaine et Haïti) confirme les résultats concernant les effets de l'éducation des femmes sur la vulnérabilité aux risques climatiques et révèle que l'éducation des femmes contribue également à la résilience à long terme. Voir également Striessnig, Lutz et Patt (2013). **7.** Lutz, Muttarak et Striessnig (2014). **8.** Thomas *et al.* (2018). **9.** Frankenberg *et al.* (2013). **10.** Van der Land et Hummel (2013). **11.** Garbero et Muttarak (2013).

rencontrés en classe. En Allemagne, un module d'apprentissage sur la biodiversité a consolidé les connaissances des élèves sur le sujet. Il a également renforcé les valeurs des élèves sur l'appréciation et la préservation de la nature et diminué les attitudes et les valeurs propices à son exploitation⁴⁵. Une étude réalisée à Singapour montre que les connaissances, les attitudes, les aptitudes et les compétences se transmettent et peuvent conduire, dans le meilleur des cas, à des actions favorables à l'environnement⁴⁶. Mais ce n'est pas toujours le cas. Des recherches empiriques menées en Chine montrent que si les connaissances sur l'environnement augmentent avec l'âge, les expériences positives dans la nature, et donc les préoccupations relatives à sa protection, diminuent⁴⁷. Par ailleurs, une étude du Programme international pour le suivi des acquis des élèves (PISA) indique que les élèves qui obtiennent de meilleurs résultats en sciences de l'environnement ont tendance à être moins optimistes quant à la

possibilité d'alléger les pressions exercées sur la planète dans les décennies à venir. Une explication possible est qu'une meilleure compréhension des problèmes peut conduire à une plus grande prise de conscience de la complexité du défi et donc à un moindre optimisme⁴⁸.

Un des reproches qui est fait à l'éducation au développement durable concerne l'absence d'évaluation de son efficacité⁴⁹. D'autres difficultés sont à surmonter, notamment le fait que les élèves et les enseignants se sentent dépassés par le concept de durabilité et le comparent à un escalier sans fin. Le sentiment que peu de choses peuvent être changées par une seule personne⁵⁰ et le décalage perçu entre l'éducation à l'environnement et la responsabilité personnelle⁵¹ entament quelque peu la motivation à agir. On observe qu'en Inde et au Mexique, l'enseignement est généralement disciplinaire et basé sur des manuels, ce qui conduit à négliger une approche plus systémique de l'étude

des causes et des solutions⁵². En Autriche et en Allemagne, on constate que les élèves connaissent mal les liens entre les réseaux de consommation et de production, ce qui entrave le changement des modes de consommation et de production, malgré une connaissance précise de la durabilité et de l'importance des comportements durables⁵³. Parmi les autres difficultés particulièrement marquées dans les pays à développement humain faible et moyen, on peut citer le manque de temps, d'argent, de formation des enseignants et de soutien gouvernemental⁵⁴.

Outre des financements supplémentaires, la situation exige de transformer considérablement la manière dont les responsables éducatifs et les participants envisagent les systèmes et les processus de mutation de la planète. Une telle transformation exige de se défaire des hypothèses et des croyances existantes par des processus expérimentaux pour permettre l'évolution des processus éducatifs plutôt que d'en créer de nouveaux⁵⁵. De nombreux programmes scolaires mettent l'accent sur la transmission des connaissances, et non sur les compétences pratiques, ce qui est insuffisant pour entraîner un changement de comportement. Des solutions concrètes doivent être suggérées, testées et mises en pratique dans les écoles, qui constituent en quelque sorte des « laboratoires vivants » visant à responsabiliser les élèves et à laisser libre cours à leur capacité d'agir⁵⁶. Ce type de stratégie pourrait servir à mettre en œuvre des réformes pour renforcer le lien entre le contenu théorique et la responsabilité personnelle, dans le but de respecter et protéger la planète d'une part et de créer une prise de conscience du pouvoir d'agir de chacun d'autre part.

Une autre approche consiste à utiliser les objectifs de développement durable comme but final et à élaborer une stratégie en plusieurs étapes pour y parvenir. La première étape pourrait être d'amener toutes les parties concernées à convenir d'une vision commune de la durabilité ; la deuxième consisterait à identifier les compétences requises et la troisième à définir les stratégies d'apprentissage appropriées à intégrer dans les programmes scolaires. Dans ce type de stratégie, le suivi et l'évaluation sont essentiels pour contrôler l'efficacité d'initiatives particulières et permettre ainsi leur ajustement et leur amélioration⁵⁷.

Où les adultes apprennent-ils ?

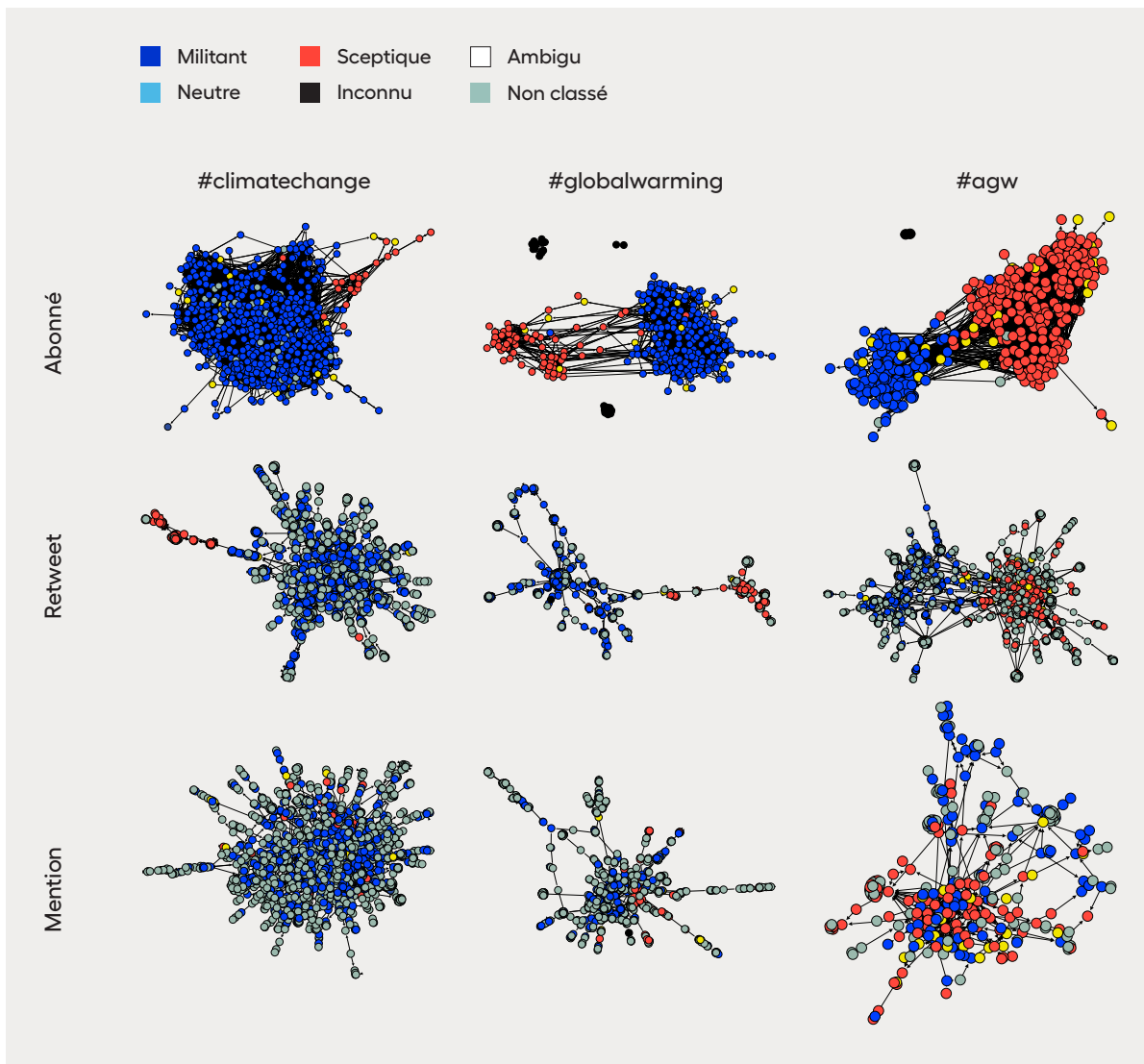
Outre l'apprentissage continu au sein du système d'éducation formelle, l'apprentissage des jeunes et des adultes concernant les pressions exercées sur la planète peut passer une multitude de voies différentes, notamment sur le lieu de travail (formations, séminaires), au travers d'interactions sociales (y compris les réseaux sociaux) ou par les politiques publiques et la communication gouvernementale (comme les campagnes de sensibilisation ou le discours politique). Les entreprises peuvent également contribuer à l'apprentissage des adultes concernant la durabilité. Lorsqu'une entreprise tente d'améliorer son bilan environnemental, l'information et la sensibilisation influencent les attitudes et le comportement des employés, non seulement sur le lieu de travail, mais aussi dans leur vie quotidienne. Cela s'explique notamment par le rôle moteur que les employeurs adoptent par rapport à leurs employés⁵⁸.

Les réseaux sociaux sont devenus un important moyen d'interaction sociale et offrent donc des possibilités d'apprentissage sur des sujets liés à la durabilité⁵⁹. Cependant, ils peuvent également contribuer à la polarisation des utilisateurs, ce qui peut diminuer l'effet d'apprentissage. Une vaste étude sur les utilisateurs de Twitter a montré que la plupart des personnes ayant des opinions tranchées sur le changement climatique (militants pour l'atténuation du changement climatique ou négationnistes du changement climatique) et le réchauffement planétaire participent à des discussions sur ces sujets et se divisent d'elles-mêmes en groupes d'utilisateurs partageant les mêmes idées dans un phénomène de « caisse de résonance » (figure 4.2)⁶⁰. La polarisation des utilisateurs et la création de caisses de résonance ont également été observées sur d'autres plateformes de réseaux sociaux, telles que Facebook et YouTube, où les utilisateurs se regroupent autour de contenus qui sont relayés, appréciés et commentés par des utilisateurs partageant les mêmes idées. Si les algorithmes de promotion du contenu sont en partie responsables, de plus en plus de connaissances sur les facteurs cognitifs tels que le biais de confirmation expliquent également l'apparition de ces caisses de résonance⁶¹. Au lieu de contribuer à l'apprentissage, les réseaux sociaux peuvent donc aussi accroître la

polarisation au sein de la société en n'exposant les utilisateurs qu'à certains contenus.

Le mouvement Fridays for Future a non seulement influencé l'attitude de nombreux adultes et l'opinion publique sur le changement climatique dans le monde entier, mais il a également contribué de manière significative à changer l'état d'esprit des grandes instances internationales.

Figure 4.2 Les plateformes des réseaux sociaux peuvent contribuer à une certaine polarisation



Note : répartition des attitudes sur les réseaux d'interaction des utilisateurs de Twitter communiquant sur le changement climatique. Les lignes indiquent les réseaux d'abonnés, de retweets et de mentions, et les colonnes indiquent les réseaux pour les hashtags suivants : #climatechange (changement climatique), #globalwarming (réchauffement climatique) et #agw (réchauffement climatique anthropique). Chaque nœud représente un utilisateur et chaque arête indique une interaction entre deux utilisateurs. Les nœuds sont colorés en fonction de la classification de l'attitude des utilisateurs. La disposition des réseaux est basée uniquement sur la topologie du réseau et est indépendante des attitudes des utilisateurs. Les réseaux sont filtrés pour la visualisation : les réseaux d'abonnés ne montrent que les utilisateurs ayant plus de [35, 12, 4] tweets, et les réseaux de retweets et mentions ne montrent que les arêtes de poids supérieur à [2, 1, 0] retweets et [1, 0, 0] mentions pour [#climatechange, #globalwarming, #agw], respectivement.

Source : Williams et al. (2015).

L'interaction intergénérationnelle est un autre vecteur important d'apprentissage des adultes. Lorsque l'école dispense une éducation au développement durable aux enfants et aux jeunes, les parents bénéficient indirectement des mêmes informations, apprennent à partir des compétences nouvellement acquises par leurs enfants et sont témoins d'un changement potentiel de comportement. De cette manière, les effets de l'éducation peuvent se propager dans les communautés⁶². Bien que ce mode d'apprentissage inversé puisse sembler contre-intuitif, il est prouvé depuis des décennies que les enfants et les jeunes peuvent influencer le niveau de sensibilisation et le comportement de leurs parents en ce qui concerne les questions de durabilité⁶³.

Parfois, les jeunes influencent le niveau de sensibilisation et les comportements à grande échelle en intégrant le militantisme dans les systèmes et les structures de pouvoir existants (dissidence consciente), en contestant les normes sociales en vigueur pour changer les politiques et les résultats (dissidence perturbatrice) ou en créant de nouveaux systèmes alternatifs qui remettent en question ou même sapent les structures de pouvoir existantes, en mobilisant les citoyens pour créer et suivre de nouvelles normes et valeurs (dissidence dangereuse)⁶⁴. Le cas de la jeune militante Greta Thunberg en offre une illustration convaincante. Sous son impulsion, le mouvement Fridays for Future a non seulement influencé l'attitude de nombreux adultes et l'opinion publique sur le changement climatique dans le monde entier, mais a également contribué de manière significative à changer l'esprit des grandes instances internationales telles que la Conférence des Nations Unies sur le changement climatique de 2019 (COP25), le Sommet des Nations Unies sur l'action climatique de 2019 et les Forums économiques mondiaux de 2019 et 2020⁶⁵. Si l'impact de la grève pour le climat de Greta Thunberg, une initiative si simple en apparence, est impressionnant, c'est probablement aussi parce qu'elle a été menée au bon moment – le monde était prêt pour un tel phénomène.

Les politiques publiques et la communication gouvernementale ont aussi un effet sur l'apprentissage. Il est essentiel de mettre à la disposition du public des informations scientifiques

largement acceptées pour pouvoir appuyer certaines politiques⁶⁶. Les discours peuvent être un instrument puissant pour mobiliser et responsabiliser les gens⁶⁷, mais ils ne suffisent pas à leur donner du pouvoir ni à déclencher le changement⁶⁸. Et le discours politique peut tirer en sens contraire lorsque les dirigeants remettent en question les preuves scientifiques et fournissent des « faits alternatifs », en particulier dans le contexte de la politique de la post-vérité⁶⁹. Avec l'effet polarisant des réseaux sociaux, cela risque de donner une image déformée de ce à quoi les gens accordent la valeur.

Les réseaux sociaux sont peut-être un outil d'apprentissage pour les jeunes et les adultes, mais ils peuvent également contribuer à la polarisation au sein des sociétés.

En fait, les preuves scientifiques sont traitées à de nombreux niveaux de la société et de l'élaboration des politiques. Comme l'indique Helga Weisz : « le climat ne nous parle pas. La société ne saurait rien du changement climatique si certains phénomènes climatiques n'avaient pas trouvé écho auprès de certains segments de la société et si ces derniers n'avaient pas commencé à communiquer à ce sujet. L'éventualité d'un changement climatique induit a pour la première fois été évoquée dans certains milieux du monde scientifique, plus précisément dans les milieux de la chimie atmosphérique. [...] Une fois le sujet du changement climatique devenu une question politique, il a été repris par d'autres systèmes de référence, les systèmes politiques et économiques »⁷⁰. La communication et la prise en compte des preuves scientifiques sont des éléments essentiels de l'apprentissage sociétal sur les mutations de la planète. En même temps, il est crucial de comprendre que les valeurs de certaines personnes peuvent être incompatibles avec les implications des preuves scientifiques (par exemple, quelqu'un qui estime que les gouvernements ne doivent pas s'immiscer dans les marchés s'opposera à toute réglementation sur le climat) sans que cela signifie qu'elles rejettent le consensus scientifique (en niant que le changement climatique est anthropique)⁷¹.

Ces dynamiques peuvent alors associer les positions sur la réduction des pressions exercées sur la planète à une identité partisane, qui

semble déterminer les opinions sur les dangers et l'importance du changement climatique indépendamment des preuves scientifiques⁷², et susciter un certain rapprochement des oppositions à la régulation du marché et des points de vue plus climato-sceptiques⁷³. Mais même ici, il est intéressant de noter que l'éducation permet de modérer cette association⁷⁴.

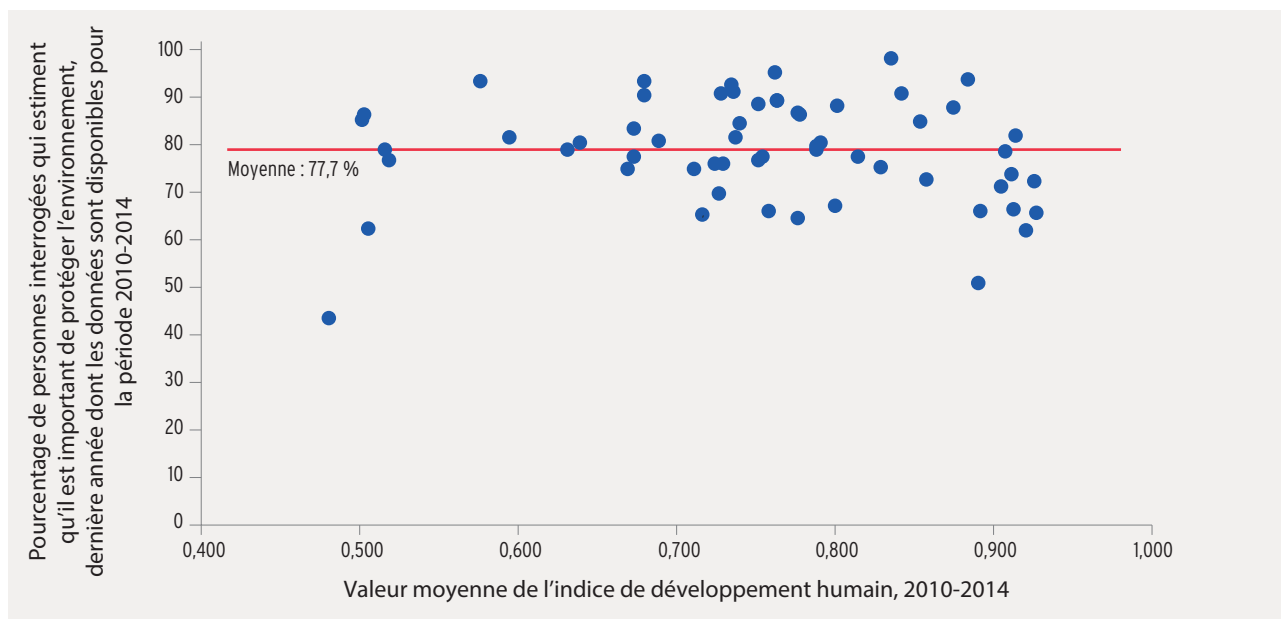
Si les dirigeants, nationaux ou locaux, conviennent de la nécessité d'une gestion responsable de la planète, les campagnes de sensibilisation peuvent aider, par exemple, à réduire les déchets⁷⁵ ou à assurer la préservation de l'eau⁷⁶ – en particulier les campagnes qui utilisent des approches participatives telles que des manifestations, des concours et des expositions⁷⁷. Il a été démontré, par exemple, que les activités organisées autour de la Journée internationale de la Terre ont influencé l'attitude des gens à l'égard de la protection de la planète dès 1970⁷⁸. De même, les projets artistiques renforcent la pensée critique et sensibilisent les gens à l'incidence de leurs propres actions sur la planète⁷⁹. En communiquant sur ces types de projets participatifs

et en diffusant leurs résultats – dans des expositions, par exemple –, il est possible d'étendre leurs effets positifs à la communauté. Ils peuvent même être imités lors d'événements et de concours organisés dans les communautés de personnes âgées⁸⁰.

Où en sommes-nous avec nos valeurs ?

En définitive, où en sont les sociétés en ce qui concerne les valeurs et les attitudes visant à réduire les déséquilibres planétaires ? Les preuves d'un soutien à la protection de l'environnement sont impressionnantes. Les données d'une enquête mondiale montrent que la grande majorité – en moyenne environ 78 % du total des personnes interrogées dans 59 pays à développement humain faible, moyen, élevé et très élevé – convient qu'il est important de prendre soin de l'environnement (figure 4.3). Il n'y a pas de différence significative de soutien entre les pays ou les groupes de développement humain, ni entre les hommes et les femmes⁸¹.

Figure 4.3 La plupart des individus reconnaissent qu'il est important de protéger la planète, quel que soit le niveau de développement humain de leur pays



Note : la question de l'enquête est la suivante : « La protection de l'environnement est importante pour cette personne. » « Pourriez-vous indiquer [...] si cette personne est tout à fait comme vous, comme vous, plutôt comme vous, pas comme vous ou pas du tout comme vous ? » La figure comprend les personnes des trois premières catégories (tout à fait comme moi, comme moi et plutôt comme moi). La répartition moyenne des réponses dans l'échantillon de 59 pays est la suivante : 24,7 % pour « tout à fait comme moi », 29,8 % pour « comme moi », 23,2 % pour « plutôt comme moi », 13,6 % pour « un peu comme moi », 5,9 % pour « pas comme moi » et 2,8 % pour « pas du tout comme moi » (voir figure A4.1 en annexe à la fin du chapitre).

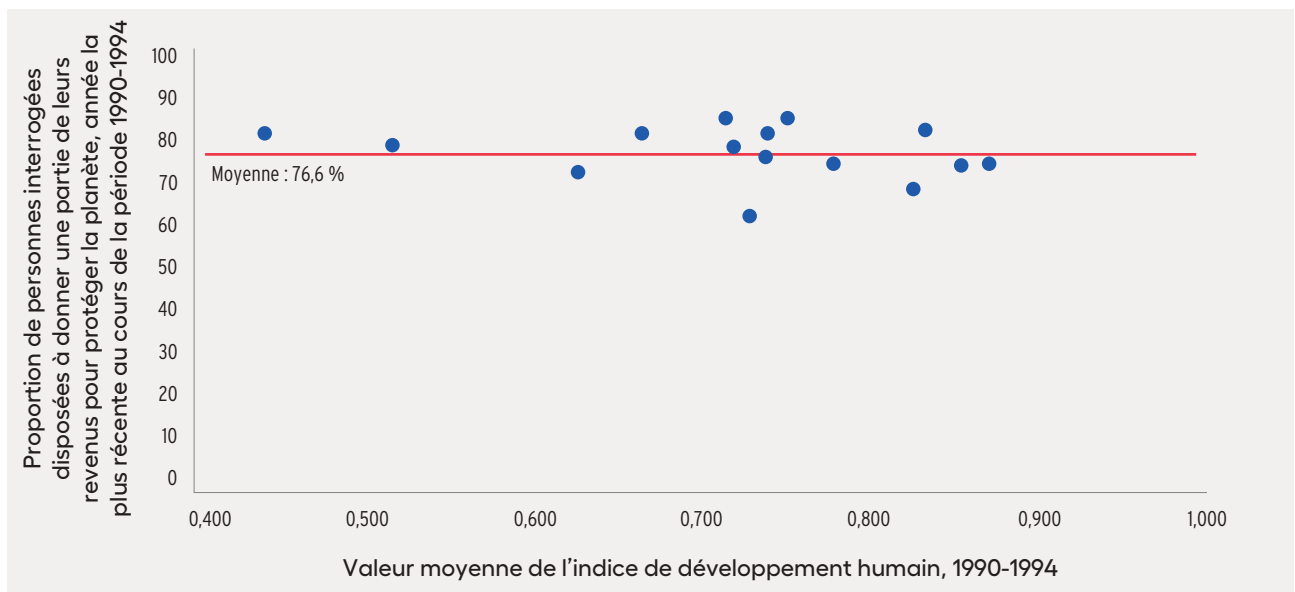
Source : calculs du Bureau du Rapport sur le développement humain basés sur des données de la sixième vague de l'Enquête mondiale sur les valeurs (Inglehart, 2014b). La traduction est nôtre.

Au-delà de l'importance du soutien global en faveur de la protection de la planète, ce qui est frappant, c'est que ce soutien n'est pas nouveau. Au début des années 1990, environ 77 % en moyenne des habitants d'un échantillon certes beaucoup plus restreint de pays ont déclaré qu'ils donneraient une partie de leurs revenus pour protéger la planète, indépendamment des niveaux de développement humain⁸². Alors que l'enquête mondiale la plus récente posait seulement la question de savoir si les gens convenaient de l'importance de protéger l'environnement, la question des années 1990 demandait si les gens étaient prêts à donner une partie de leurs revenus pour cette cause, soit un engagement beaucoup plus sérieux (figure 4.4).

Ces enquêtes traduisent des valeurs. Lorsqu'il s'agit d'actions concrètes, le tableau est différent. En 2020, les sacs, récipients, tasses, couverts et autres articles en plastique à usage unique, les voitures qui tournent à l'arrêt et les modes de consommation non durables font encore partie des normes sociales de nombreuses sociétés, en particulier dans les pays à développement humain élevé. La production mondiale de plastique (un matériau extrêmement léger) s'élevait à 359 millions de tonnes en 2018, contre 1,5 million de tonnes en 1950⁸³, alors qu'il

est bien connu que le plastique nuit gravement aux écosystèmes, en particulier aux océans, à la vie marine et même à l'eau potable. Plus de 8 millions de tonnes de plastique sont rejetées dans l'océan chaque année⁸⁴, soit l'équivalent du déversement d'un camion poubelle de plastique chaque minute⁸⁵, et des estimations récentes montrent que 14 millions de tonnes de microplastiques reposent déjà au fond des mers⁸⁶. Les poissons et d'autres espèces ingèrent le plastique ou se retrouvent pris au piège dans des objets en plastique, et les microparticules peuvent être ingérées par les humains qui consomment du poisson ou des fruits de mer⁸⁷. Les particules de plastique se retrouvent également dans l'eau du robinet dans de nombreuses régions : plus de 80 % des échantillons provenant des cinq continents sont contaminés⁸⁸. L'ingestion de particules de plastique peut avoir des conséquences directes sur la santé humaine, car elle peut provoquer des cancers, des problèmes de fertilité, de l'asthme, de l'obésité et d'autres problèmes de santé⁸⁹. Pour autant, bien que quelques pays observent déjà un changement de certaines normes sociales (les sacs en plastique sont mal considérés, payants ou totalement interdits ; vos voisins peuvent vous dire de ne pas laisser tourner votre voiture à l'arrêt le matin, etc.), nous

Figure 4.4 Une occasion manquée : les populations auraient donné une partie de leurs revenus pour protéger la planète dans les années 1990, quel que soit le niveau de développement humain de leur pays



Note : couvre 16 pays à développement humain faible, moyen, élevé et très élevé.

Source : Bureau du Rapport sur le développement humain à partir des données de la deuxième vague de l'Enquête mondiale sur les valeurs (Inglehart, 2014a).

sommes encore loin de la transformation systémique nécessaire.

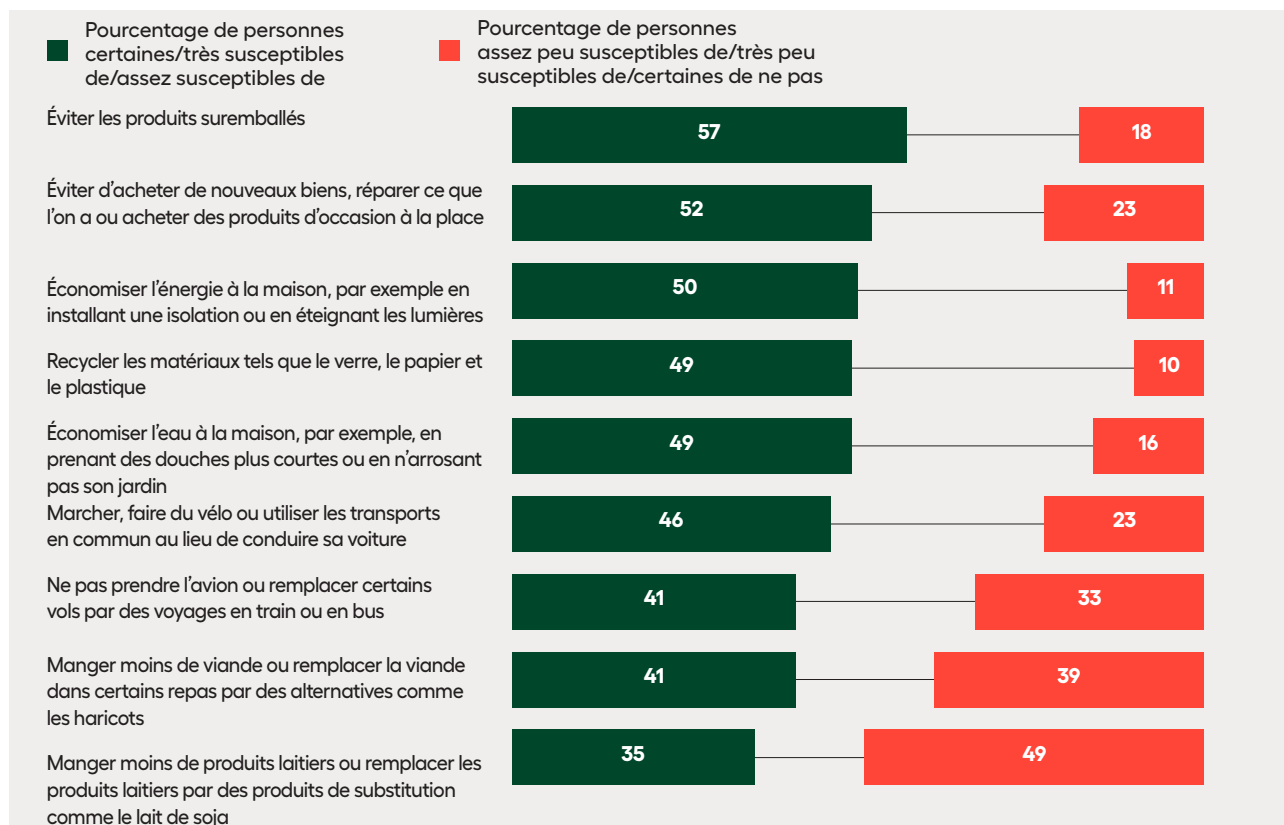
En fait, la proportion de personnes susceptibles de prendre des mesures concrètes est beaucoup plus faible que la proportion de personnes qui expriment des valeurs favorables à la protection de l'environnement (figure 4.5). Sur l'ensemble des actions suggérées qui pourraient réduire les pressions exercées sur la planète, le pourcentage moyen de personnes susceptibles d'agir n'est que de 47 % environ⁹⁰. Et la probabilité d'agir ne correspond que rarement à la prise de mesure concrètes par les gens. Une explication possible de ces deux contradictions est que les individus sont moins susceptibles d'agir selon leurs valeurs lorsque l'action implique un sacrifice personnel, un coût financier, un effort accru ou des désagréments⁹¹. Beaucoup de personnes hésitent à accepter une telle charge pour

des avantages collectifs à long terme, surtout sans savoir ce que les autres feront – c'est-à-dire avant que les normes sociales ne soient établies et rendues explicites⁹². C'est ce que l'on appelle généralement un dilemme social⁹³.

Dans le monde entier, environ 78 % des gens sont d'accord pour dire qu'il est important de protéger l'environnement.

Les connaissances en neurosciences sociales fournissent des preuves et des explications supplémentaires sur l'écart entre les valeurs et les comportements déclarés par les individus au niveau de la société. Dans le cadre d'une expérience, des consommateurs déclarant préférer les produits respectueux de l'environnement ont été exposés à des publicités pour des produits écologiques et

Figure 4.5 Peu de personnes sont susceptibles de prendre des mesures concrètes pour réduire les pressions exercées sur la planète



Note : prend en compte les réponses en ligne de 20 590 adultes âgés de 16 à 74 ans à la question « En réfléchissant à ce que vous pourriez faire pour limiter votre propre contribution au changement climatique, dans quelle mesure est-il probable ou peu probable que vous apportiez les changements suivants au cours de l'année prochaine ? »

Source : IPSOS Global Advisor 2020.

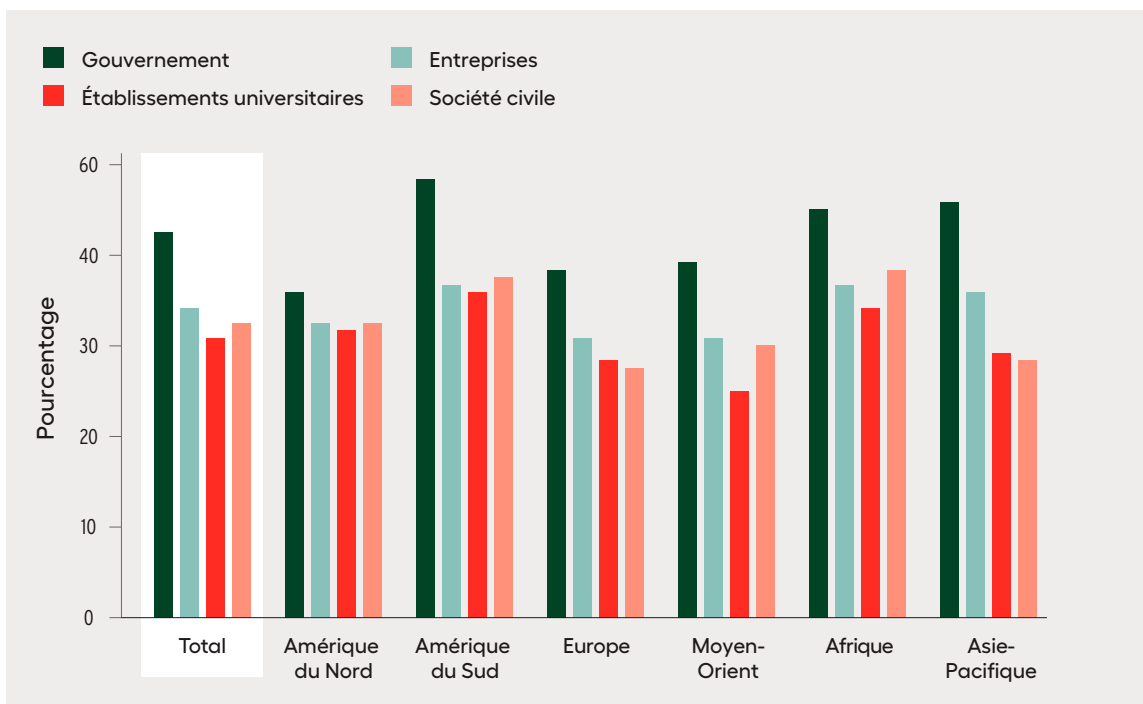
conventionnels⁹⁴. Bien qu'ils aient déclaré préférer les produits écologiques, l'imagerie par résonance magnétique a montré que seuls les produits classiques activaient les parties du cerveau associées à la valeur et à la récompense, qui conduisent le plus probablement à l'achat. Des incohérences similaires entre les valeurs et les comportements d'achat sont largement documentées depuis un certain temps déjà⁹⁵. Parmi les explications possibles figure l'association entre produits écologiques et prix plus élevés. Mais deux autres facteurs peuvent jouer un rôle. L'un est le biais social : les déclarations personnelles peuvent être faussées par des perceptions de désirabilité sociale, les gens supposant que préférer les produits écologiques est mieux accepté socialement. L'autre est la perception selon laquelle l'achat d'un produit écologique par une seule personne ne fera guère de différence pour la planète⁹⁶. La section suivante évalue ce dernier argument dans le contexte de la capacité d'agir en adoptant l'approche par les capacités. La capacité d'agir pourrait justement être le chaînon manquant

entre les valeurs favorables et le changement de comportement qui, une fois activé chez un nombre suffisant de personnes, peut aboutir à un point de basculement comportemental qui modifie les normes sociales pour un certain temps.

Des valeurs à un autorenforcement des normes sociales

« Les conventions sociales héritées du passé sont des créations humaines transformables plutôt que des faits immuables de la nature »⁹⁷, il doit donc être possible de modifier les normes sociales en mettant en place des valeurs favorables. Mais beaucoup de gens attendent des gouvernements qu'ils agissent en premier, comme c'est le cas pour la mise en œuvre des objectifs de développement durable (voir figure 4.6). Les psychologues appellent cela un locus de contrôle externe, c'est-à-dire le sentiment que le changement ne peut être impulsé que par une entité externe puissante⁹⁸. Mais la qualité de la gouvernance (qui est importante pour l'action en

Figure 4.6 Les populations attendent des gouvernements qu'ils prennent des mesures, mais des partenariats sont envisageables



Note : prend en compte les réponses de 26 374 personnes dans le monde à la question d'enquête « Qui, selon vous, devrait faire avancer la mise en œuvre des ODD dans votre pays ? »

Source : Frank et Cort (2020).

faveur de la nature, comme le montre la conservation de la biodiversité) varie d'un pays à l'autre⁹⁹. Dans certains cas, les déséquilibres planétaires peuvent ne pas être la première priorité d'un gouvernement national en raison de problèmes plus immédiats tels que la pauvreté et la faim¹⁰⁰, tandis que d'autres gouvernements peuvent tout simplement nier leur importance.

En outre, de nombreuses personnes se perçoivent et perçoivent leurs communautés comme « trop petites pour faire une différence »¹⁰¹. Elles se sentent « [...] dépassées à la fois par l'ampleur des problèmes et par une perception limitée de leur capacité personnelle d'agir »¹⁰². Ce problème de vision est identifié depuis des décennies comme l'un des principaux obstacles à un comportement pro-environnemental¹⁰³. Il nuit à la capacité d'agir des individus parce que ceux-ci comptent sur une entité globale pour prendre des mesures. Mais cette vision n'est pas nécessairement vraie. L'action individuelle peut en effet conduire le changement vers la transformation, à condition toutefois qu'elle soit imitée et, bien sûr, orientée vers la protection de la planète. La planète souffre de l'accumulation d'une myriade d'actes de consommation individuelle¹⁰⁴. Par exemple, la modification des régimes alimentaires occidentaux qui sont fortement basés sur les produits animaux et les aliments transformés pourrait réduire les émissions de gaz à effet de serre d'au moins 40 %¹⁰⁵. Environ 70 % de l'empreinte de gaz à effet de serre d'Unilever dépend des choix des consommateurs, qu'il s'agisse du type de produit acheté, de la façon dont ils l'utilisent ou de la façon dont ils l'éliminent après usage¹⁰⁶. Le secteur privé constitue donc aussi un moyen par lequel les comportements et les normes sociales peuvent changer. Et les citoyens considèrent effectivement que d'autres entités, en dehors des gouvernements, sont des agents de changement, ce qui ouvre des perspectives de partenariat (figure 4.6 ; voir aussi l'encadré 4.2 plus loin dans le chapitre¹⁰⁷. On peut citer plusieurs exemples de réussite, comme l'initiative mondiale de collaboration science-entreprises pour la gestion des océans¹⁰⁸.

Le pourcentage de personnes susceptibles de prendre des mesures concrètes est beaucoup plus faible, environ 47 % seulement. Le chaînon manquant entre les valeurs favorables et le changement de comportement est la capacité d'agir.

L'action individuelle peut être particulièrement efficace lorsque des personnes sont à l'origine de changements dans les organisations, les communautés et la sphère politique¹⁰⁹. À cet égard, le fait d'accepter les désaccords au sein de groupes pluralistes ayant des intérêts différents, comme les entreprises, les gouvernements et la société civile, représente une opportunité plutôt qu'un défi. Une personne, ou un groupe homogène, peut se tromper sur un point, tandis que les groupes véritablement pluralistes qui forment des coalitions pour négocier, coopérer et coordonner offrent un cadre favorable pour relever un défi aussi complexe que l'allègement des pressions exercées sur la planète¹¹⁰. Le fait que le jugement moral des individus, qui oriente la prise de décision, repose en partie sur la logique de l'universalisation peut être une condition favorable : « Que se passerait-il si tout le monde agissait ainsi ? » Il arrive donc que les individus prennent implicitement en considération le fait que leur comportement pourrait devenir une norme sociale¹¹¹. Alors que les réalités de l'Anthropocène et les risques qu'il génère deviennent plus apparents, il existe pour la coopération une véritable opportunité d'aller dans le sens de la réduction des pressions exercées sur la planète.

Exploiter la capacité d'agir

Lorsque les citoyens disposent d'une capacité d'agir, ils soutiennent les politiques qui sont en accord avec leurs valeurs et agissent en conséquence¹¹². « L'activation d'une capacité d'agir humaine consciente, qui prend en compte de manière critique des hypothèses, des croyances et des paradigmes individuels et partagés, offre un puissant moyen de modifier les normes [...] »¹¹³.

Dans certains pays, le cumul des dépenses annuelles consacrées au marketing par seulement deux grandes entreprises dépasse le budget annuel du gouvernement affecté à la protection de l'environnement.

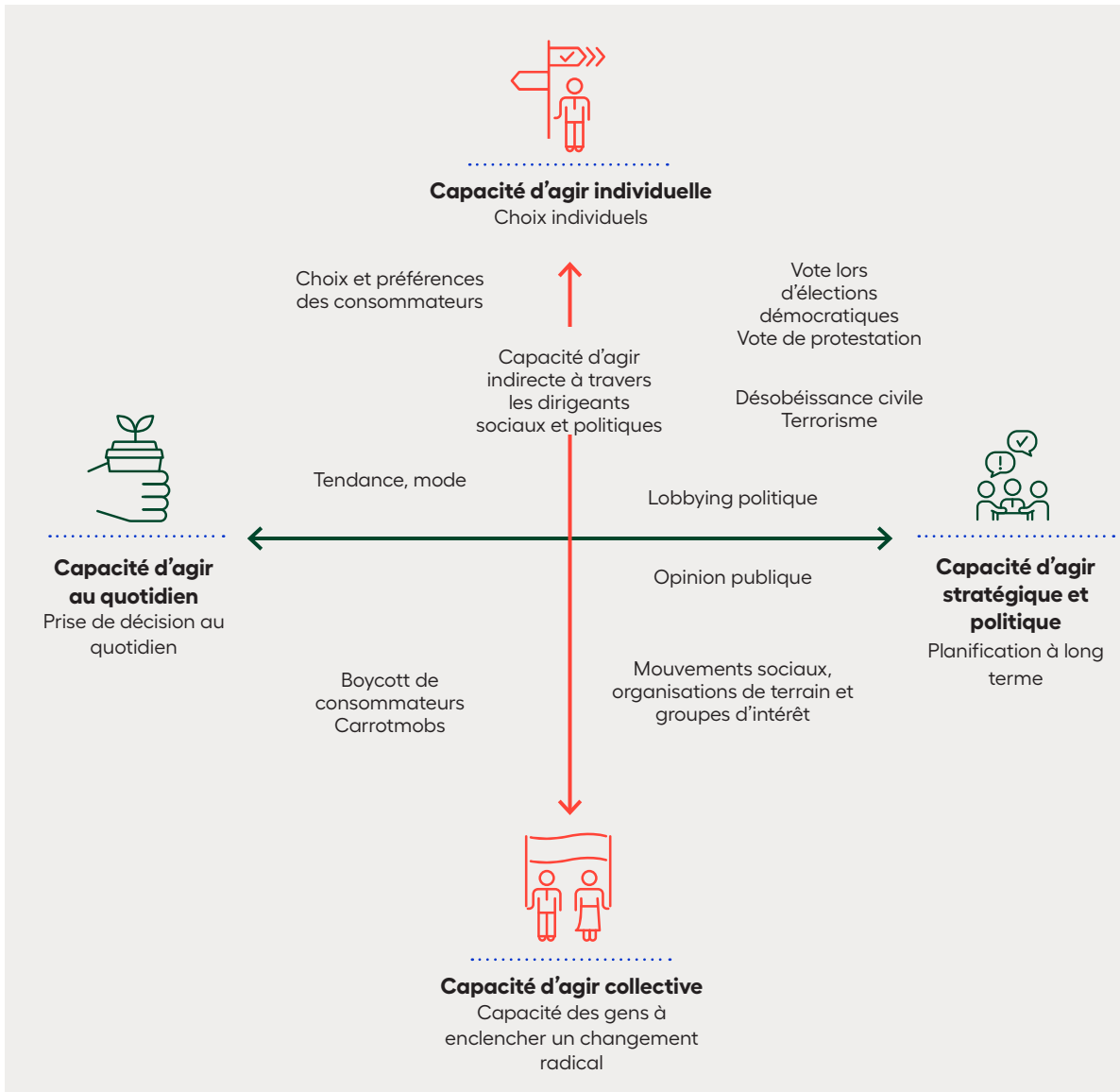
Mais les individus n'agissent pas en vase clos. Les comportements sont déterminés par des facteurs sociaux, économiques, technologiques et institutionnels. Les individus sont profondément ancrés dans des structures sociales et économiques qui peuvent limiter ou encourager leurs actions, leur imposer des restrictions ou leur donner les moyens d'agir en tant qu'agents de changement. Les structures sociales comportent trois couches interdépendantes : la première concerne les institutions (règles, normes, traditions, coutumes), la deuxième les organisations (structures de gouvernance, réseaux) et la dernière la « technosphère » (technologie et infrastructure). Certains changements sont assez faciles, tandis que d'autres peuvent être plus difficiles. Les premiers peuvent accélérer les seconds, mais les seconds peuvent aussi ralentir les premiers¹¹⁴.

Au sein de cette structure, la capacité d'agir peut s'exercer de deux façons, chacune avec deux extrêmes : la première est la capacité d'agir quotidienne (prise de décision courante) par opposition à la capacité d'agir stratégique et politique (planification à long terme), et l'autre est la capacité d'agir personnelle (choix individuels) par opposition à la capacité d'agir collective (capacité des personnes à déclencher un changement radical ; figure 4.7)¹¹⁵. La capacité d'agir collective présente le plus grand potentiel pour changer les normes sociales ; mais le collectif est aussi la force la plus puissante pour défendre le maintien du statu quo. Les choix individuels ne sont pas indépendants des choix collectifs. Ils s'inscrivent dans un contexte socioculturel qui oriente les comportements par des mécanismes tels que l'influence des pairs, les modes de vie et les normes sociales¹¹⁶ qui émergent au sein des communautés, des quartiers, des groupes d'information et des réseaux d'amis et de professionnels, et sont renforcés par ceux-ci¹¹⁷. En cette période de polarisation politique accrue dans de nombreux pays¹¹⁸, qui s'exprime souvent dans les questions environnementales¹¹⁹, des luttes de

pouvoir peuvent émerger entre des groupes polarisés, l'un défendant le statu quo et pratiquant les normes existantes, et l'autre cherchant à changer et à avoir un comportement exemplaire dans l'espoir que d'autres suivront.

Il existe également des incitations qui vont inconsciemment à l'encontre des valeurs de certaines personnes. En ce sens, toutes les capacités d'agir n'atténuent pas les pressions exercées sur la planète, surtout lorsque les entreprises et les consommateurs sont confrontés à des incitations économiques, comme les combustibles fossiles subventionnés, qui conduisent rationnellement à une surconsommation (voir chapitre 5). Mais il ne s'agit pas seulement de remettre en question des prix faussés. Les entreprises elles-mêmes peuvent influencer sur l'idée que l'on se fait des besoins sociaux. Pensons aux efforts de marketing des grandes entreprises pour des produits prétendument nécessaires ou des services pratiques. Les dépenses annuelles cumulées de marketing de deux grandes multinationales aux États-Unis (11,16 milliards de dollars) sont supérieures au budget annuel de l'Agence de protection de l'environnement du pays (8,84 milliards de dollars)¹²⁰. Au Brésil, les dépenses de marketing cumulées de deux entreprises seulement (1,48 milliard de dollars) représentent près de huit fois le budget du ministère de l'Environnement (0,19 milliard de dollars)¹²¹. Ces dépenses de marketing, destinées à accroître la consommation, doivent être comparées au niveau de ressources dont disposent les autorités publiques chargées de préserver l'environnement. Un autre exemple est fourni par la lutte contre l'essence au plomb, dont on a constaté dès les années 1960 qu'elle causait des dommages considérables à la planète. Il a fallu plusieurs décennies pour qu'elle soit progressivement éliminée dans la plupart des pays, en grande partie à cause de la résistance considérable et des attaques de puissantes entreprises défendant leurs intérêts dans le maintien du statu quo¹²². Un cas similaire est la lutte permanente entre les militants et les entreprises de lobbying sur l'utilisation de certains pesticides¹²³.

Figure 4.7 La capacité d’agir influe sur la structure sociale et peut revêtir deux dimensions



Source : Otto et al. (2020c).

Déclencher le changement par le biais des politiques

Alors, comment les politiques peuvent-elles aider les gens à agir selon leurs valeurs malgré ces obstacles et incitations négatives ? Parmi les solutions classiques pour surmonter les dilemmes sociaux figurent les réformes juridiques qui restreignent ou réglementent certains comportements. L'interdiction des sacs en plastique, dont l'application par les gouvernements a été déterminante, constituent un exemple récent de réussite. La taxe sur le carbone dans les pays européens offre un autre exemple. Trente ans plus

tard, il n'y a eu aucun effet négatif sur le PIB ou la croissance de l'emploi, et la taxe de 40 de dollars par tonne de dioxyde de carbone couvrant 30 % des émissions a permis de réduire les émissions cumulées de 4 à 6 %¹²⁴. Ce type de taxe constitue une incitation destinée à orienter l'activité économique vers des modes de production durables (voir chapitre 5). Cela peut également entraîner un changement de comportement des consommateurs lorsque ceux-ci réagissent aux publicités des entreprises concurrentes sur la protection de l'environnement.

Cependant, d'autres réglementations peuvent susciter la résistance du public¹²⁵. C'est pourquoi les

réglementations ne sont généralement adoptées que si elles sont soutenues par une partie suffisamment importante de la population, de sorte que le système politique lui-même est également sensible aux valeurs et aux normes sociales. En règle générale, le soutien aux politiques fluctue selon le caractère restrictif de la législation et le sacrifice personnel que son respect exige. En même temps, les asymétries d'information créent un fossé entre l'intérêt public et le choix individuel, or les gouvernements ont la responsabilité de protéger l'intérêt public. C'est ce qui a motivé les restrictions imposées sur la consommation de tabac dans les lieux fermés. Dans ce cas, la résistance initiale a été vaincue par une nouvelle norme sociale.

L'élargissement des choix peut permettre aux gens d'agir selon leurs valeurs.

La discussion porte moins sur la question de savoir si des restrictions légales doivent être appliquées que sur la manière et le moment de le faire. Lorsque le soutien de la société est déjà important, cela sera beaucoup plus facile et probablement plus efficace. Une communication claire et transparente peut susciter un soutien en faveur de certaines politiques, sur la base d'une rationalité individuelle ou sociale – pour autant que les gens perçoivent la politique comme appropriée pour s'attaquer au problème¹²⁶. Le soutien peut également émaner de la culture, définie comme « une information transmise au niveau social, qui peut comprendre les croyances, les valeurs, les comportements et les connaissances et – plus spécifiquement pour la science de la durabilité – les technologies, les modes de vie, les modèles de consommation, les normes, les institutions et les visions du monde qui, en fin de compte, déterminent l'impact des humains sur l'environnement¹²⁷. Par ailleurs, le soutien peut être orienté lorsque des individus ou des groupes créent délibérément de nouvelles pratiques en faisant des recherches ou en apprenant (comme dans le cas de l'écoparentalité¹²⁸. Dans certains cas, les comportements changent même avant la mise en œuvre de la réglementation, comme cela a été le cas lors de la pandémie de COVID-19 dans de nombreuses régions du monde (voir ci-dessous).

Élargir les choix

L'élargissement des choix peut permettre aux individus d'agir selon leurs valeurs. Lorsque les gens n'ont pas suffisamment d'options, leur capacité d'agir est limitée extérieurement par l'absence de choix. Par exemple, dans certains endroits, la seule option pour les aliments à emporter est un récipient en plastique, car il est interdit d'apporter son propre récipient en raison des précautions d'hygiène. L'innovation est essentielle dans ce type de situation. Si le secteur privé met au point des barquettes alimentaires biodégradables ou trouve d'autres solutions, cela offre au moins une solution de rechange pour les consommateurs. Et si ces options sont communiquées de manière attrayante et adoptées par les dirigeants communautaires et les personnalités modèles, davantage de personnes peuvent choisir de les suivre jusqu'à atteindre un point de basculement, ce qui entraînerait une boucle de rétroaction positive.

De même, si le charbon, l'hydroélectricité et l'énergie éolienne sont les seuls moyens de produire de l'électricité dans un pays, les consommateurs et le secteur privé n'ont pas la possibilité d'utiliser des sources d'énergie plus durables, même s'ils savent que celles qui sont disponibles peuvent nuire aux écosystèmes, soit par des effets négatifs directs, soit par le biais d'externalités¹²⁹. Dans ce cas, des incitations à l'innovation sont nécessaires (des capitaux de démarrage, par exemple), ainsi que des subventions pour réduire le coût des sources d'énergie innovantes qui en résultent¹³⁰. Si les innovations technologiques peuvent être une arme à double tranchant – notamment parce qu'elles ont contribué aux pressions énormes que les humains exercent sur la planète – elles sont aussi une opportunité sur la voie de la transformation (chapitre 3)¹³¹.

Des personnes autonomisées peuvent déclencher une transformation du monde réel en changeant les normes sociales.

Les gouvernements peuvent également contribuer directement à élargir les choix des citoyens, par exemple en investissant dans certaines infrastructures¹³². L'extension du réseau de pistes cyclables peut inciter les gens à se mettre au vélo et

à découvrir ses avantages, ce qui peut entraîner une augmentation de la demande de pistes cyclables et des investissements dans leur construction. Les politiques peuvent donc offrir aux gens des raisons de modifier leur comportement et déclencher ainsi un basculement des comportements à grande échelle sans qu'il soit nécessaire de recourir à une coercition ou des mesures de contrôle importantes¹³³. Amsterdam a trouvé un équilibre avec une très forte utilisation du vélo (encadré 4.2). Au-delà des infrastructures mises en place, un tel succès s'explique par le fait qu'une motivation morale peut être le résultat d'un apprentissage social. Des entretiens avec des représentants de programmes de recyclage de quartier en Norvège montrent comment les interactions sociales ont renforcé la participation. Même si la responsabilité du recyclage n'a été assumée qu'à contrecœur (il est apparu que le respect d'une obligation était la motivation la plus importante pour le recyclage), une fois adoptée par quelques-uns, d'autres ont suivi, surtout lorsqu'il fut certain que les autres membres du groupe respectaient les règles¹³⁴.

Il arrive toutefois que les structures sociales aillent à l'encontre du changement de norme souhaité, par exemple avec des systèmes de transport en commun de bonne qualité et accessibles. Si moins de personnes se rendent en voiture au travail ou à l'école, cela entraîne une diminution des embouteillages, ce qui peut inciter ceux qui avaient opté pour les transports en commun pour éviter la circulation à reprendre leur voiture. Ainsi, des réglementations complémentaires telles que les péages routiers, les péages urbains, les écotaxes et les subventions aux transports en commun peuvent être nécessaires dans certains cas pour promouvoir les valeurs existantes et inciter la majorité de la population à agir en conséquence. Il n'existe pas de solution miracle valable pour toutes les situations et toutes les sociétés.

Encadrer les choix

Le changement par les politiques publiques n'est pas seulement une question de choix supplémentaires, mais dépend aussi de la manière dont ces choix sont formulés. On peut par exemple utiliser le nudging (coup de pouce) et le boosting (renforcement des

choix). Les nudges sont des « interventions destinées à orienter les gens dans une direction particulière tout en préservant leur liberté de choix »¹³⁵. Le boosting vise à « favoriser la compétence des personnes à faire leurs propres choix, c'est-à-dire à exercer leur propre pouvoir d'agir »¹³⁶. Certaines options par défaut peuvent changer les habitudes par incitation, en modifiant l'architecture des choix¹³⁷. En Allemagne, 94 % des 150 000 clients privés et professionnels ont choisi l'option par défaut de l'approvisionnement en énergie verte, alors qu'il existait une option légèrement moins chère¹³⁸. De même, les restaurants peuvent proposer des pailles en carton (ou pas de pailles du tout) et ne fournir des pailles en plastique que sur demande, et les entreprises peuvent opter pour la facturation électronique comme mode de facturation par défaut¹³⁹. Ces options par défaut pourraient être légalement imposées par les gouvernements qui y sont favorables. L'essentiel est de faciliter le recours aux options durables pour les consommateurs, comme le fait de placer plus de bacs de recyclage que de bacs à ordures dans la rue. Certaines législations peuvent également influencer les décisions dans des domaines non réglementés et servir ainsi d'outil d'apprentissage. Après l'adoption de lois limitant le tabagisme dans certaines zones, les fumeurs se sont montrés généralement plus prévenants dans leur comportement, même dans les zones non réglementées. La nouvelle restriction a déclenché un premier changement d'attitude et de comportement qui a été suffisamment important pour provoquer des basculements et des réactions en cascade¹⁴⁰. De cette façon, les réglementations peuvent indiquer ce qui est considéré comme un comportement socialement acceptable¹⁴¹.

Dans les deux cas, lorsqu'on élargit et encadre les choix, il est essentiel de se concentrer sur les comportements à fort impact – tels que les changements de mode de vie – et sur ceux qui ont un impact élevé lorsqu'ils s'accumulent au fil du temps¹⁴². Par exemple, des changements dans les moyens de transport, tels que le remplacement des vols courts par des alternatives bas carbone, la marche ou le vélo au lieu de conduire sur de courtes distances et la réduction de la vitesse en voiture pourraient jouer un rôle considérable dans l'atteinte d'un objectif « zéro émission nette » d'ici 2050¹⁴³. Mais

Encadré 4.2 Des populations autonomisées peuvent véritablement changer le monde

Beaucoup de personnes ont entendu parler d'Amsterdam comme de la capitale européenne du vélo. Peut-être sont-elles moins nombreuses à savoir qu'il en va de même pour Portland, dans l'Oregon, aux États-Unis. L'histoire de la transformation de ces deux villes en paradis pour cyclistes est similaire, à ceci près qu'Amsterdam l'a fait 30 ans plus tôt. Dans les deux cas, les militants ont joué un rôle crucial dans l'amorce d'un changement ascendant. Dans les deux cas, les normes sociales nouvellement établies ont permis à un nombre croissant de personnes, notamment aux nouveaux arrivants, de consolider l'équilibre.

Lorsque les Pays-Bas ont connu un boom économique après la guerre, les voitures ont inondé les villes néerlandaises, mais le nombre de victimes d'accidents de la route a aussi augmenté de façon considérable. En 1971, plus de 400 enfants ont été tués dans des accidents de la route, ce qui a déclenché le mouvement Stop de Kindermoord (Arrêtez les meurtres d'enfants) et a abouti à la création de la première fédération de cyclistes du pays¹. À Portland, des groupes militants tels que Active Right of Way, Friends of Barbur, Swift Planning Group et le festival de vélo PedalPalooza, qui a vu le jour en 2002, ont fortement contribué à généraliser l'usage du vélo dans la société². Toutefois, comme à Amsterdam, le soutien des autorités locales s'est également avéré essentiel, notamment en ce qui concerne les infrastructures et les règles de circulation. Les chercheurs en sciences sociales parlent ici de points d'intervention sensibles, lorsqu'un petit coup de pouce peut générer un impact important et durable pour toute la société³. L'un des défis consiste à identifier les circonstances permettant aux mouvements sociaux de modifier la législation ou les normes sociales, même en l'absence de soutien des pouvoirs publics⁴.

À Portland et à Amsterdam, le vélo est devenu une norme sociale, il correspond à une attente sociale, il est « tendance » et fait partie de l'identité des habitants⁵. Environ 6,3 % des travailleurs utilisent le vélo à Portland, contre 0,5 % au niveau national aux États-Unis⁶, et 38 % du total des déplacements se font à vélo à Amsterdam, contre 2 % au Royaume-Uni⁷. La norme se renforce, car elle attire davantage de personnes aimant le vélo, tandis que les nouveaux arrivants adoptent le même comportement pour s'adapter à leur nouvel environnement⁸. Un autre mécanisme de renforcement est l'initiation précoce des enfants au vélo, qui est un bon indicateur prévisionnel de l'utilisation du vélo à l'âge adulte⁹. Grâce aux enfants, la norme sociale du vélo se perpétue dans les sociétés.

Il existe également des exemples de pays en développement dans lesquels la société civile, les gouvernements et le secteur privé ont travaillé ensemble pour créer un changement des normes sociales. De nombreux pays du Sud, tels que le Bhoutan (1999), le Bangladesh et l'Inde (2002), le Rwanda (2004) et l'Érythrée (2003) ont interdit les sacs en plastique bien avant les pays à développement humain élevé, comme la Chine (2008) et l'Australie (2009, dans l'État d'Australie-Méridionale), suivis par l'Italie (2013) et la France (2016)¹⁰. Dans la plupart des cas, il ne s'est pas agi d'une décision prise et imposée par les autorités, mais d'un résultat des pressions publiques nationales. Comme la plupart de ces pays ne disposent pas d'infrastructures adéquates pour la collecte et le recyclage des déchets, la pollution par le plastique était beaucoup plus visible et touchait directement la population. Les égouts bouchés par les déchets plastiques constituaient des lieux de reproduction pour les moustiques, accroissant ainsi le risque de paludisme, et des bovins et des moutons mouraient après avoir consommé du plastique, ce qui entraînait des pertes économiques considérables pour les agriculteurs¹¹. Les pays africains, en particulier, ne disposent pas d'un puissant lobby du plastique, de sorte que l'effet de maintien du statu quo était faible. Cependant, ces interdictions n'ont pas été imposées sans difficulté. Les alternatives viables aux sacs en plastique sont encore rares, ce qui conduit à des remplacements insatisfaisants, comme des sacs fabriqués à partir d'autres fibres synthétiques, à la résistance de certaines entreprises et parfois même à la contrebande de plastique¹². Les partenariats peuvent jouer un rôle important, comme au Kenya où le Programme des Nations Unies pour l'environnement, Safaricom et l'Agence nationale de gestion de l'environnement travaillent ensemble pour trouver une solution globale à la gestion des déchets en plastique dur¹³.

Notes

1. Van der Zee (2015). **2.** Andersen (2013). **3.** Farmer *et al.* (2019). Dans d'autres pays, des mécanismes similaires ont été appelés « interventions de basculement social » (Otto *et al.*, 2020a). **4.** Otto *et al.* (2020b). **5.** Pelzer (2010). **6.** Portland Bureau of Transportation (2019). **7.** Van der Zee (2015). **8.** Nello-Deakin et Nikolaeva (2020). **9.** Pelzer (2010). **10.** Knoblauch, Mederake et Stein (2018). **11.** Knoblauch, Mederake et Stein (2018). **12.** de Freytas-Tamura (2017) ; Watts (2018). **13.** PNUE (2018a).

les politiques publiques doivent inciter suffisamment de personnes à adopter ces comportements jusqu'à ce qu'un basculement de comportement de la société se confirme et que des boucles de rétroaction positive soient enclenchées. Dans le cas contraire, les rares personnes qui adoptent le nouveau comportement ont tendance à éprouver un sentiment d'inadaptation et peuvent retomber dans les schémas comportementaux antérieurs (qui maintiennent le statu quo)¹⁴⁴.

La façon dont l'accent est mis sur l'autonomisation des personnes peut sembler en contradiction avec la priorité accordée aux politiques dirigées principalement par les gouvernements. Dans la mesure où le contexte du changement renvoie au concept complexe et interactif de la société humaine, avec des niveaux variables de soutien gouvernemental, les deux approches seront probablement nécessaires¹⁴⁵. Il n'en reste pas moins que l'on peut apprendre beaucoup du niveau local (encadré 4.3).

Les crises en tant que moteurs de la transformation

La pandémie de COVID-19 est un exemple extrême des conditions dans lesquelles la société peut supporter des restrictions drastiques et entraîner ainsi des changements très rapides des normes sociales¹⁴⁶. Pendant plusieurs périodes de confinement, des restrictions ont été imposées sur les voyages aériens dans la majorité des pays, la consommation de biens matériels et de services a considérablement diminué et la vie a été temporairement réduite à la satisfaction des seuls besoins essentiels tels que la nourriture et le logement. Pour les services indispensables, tels que les consultations chez le médecin et l'éducation, des solutions alternatives (comme les téléconsultations ou les téléconférences) ont été trouvées, mais uniquement pour ceux qui ont accès aux moyens technologiques nécessaires, ce qui ne peut qu'aggraver les inégalités dans les résultats. En quelques semaines, la pandémie a également entraîné un changement sans précédent des comportements et des normes sociales acceptables, en modifiant par exemple la façon dont les gens se saluent habituellement, en supprimant les poignées de main et les embrassades et en

généralisant le port du masque en public, sur la base des informations et des recommandations des experts et des gouvernements. On peut observer un certain nombre de différences dans le respect des normes entre les pays, en fonction des cultures et des formes de gouvernement. Néanmoins, dans un délai remarquablement bref, la grande majorité des populations ont adopté de nouvelles normes sociales qui ont nécessité des sacrifices personnels considérables pour ralentir la propagation du virus¹⁴⁷.

Pourquoi les réponses à la pandémie de COVID-19 se diffusent-elles beaucoup plus efficacement que les réponses aux pressions anthropiques exercées sur la planète ? La lutte contre une maladie transmissible et la stabilité du climat renvoient toutes deux à des biens publics mondiaux¹⁴⁸, et leur mise en œuvre s'accompagne donc de défis similaires en matière d'action collective, comme par exemple le problème des comportements opportunistes¹⁴⁹. Pourtant, il y a une différence fondamentale entre les deux : la nature immédiate de la menace que représente la COVID-19 pour chaque individu. Des gens meurent de minute en minute, et de plus en plus de personnes sont infectées chaque seconde¹⁵⁰. La propagation se poursuit à un rythme alarmant et amène le virus devant chaque porte. La menace du changement climatique, et plus généralement les pressions exercées par les humains sur la planète, sont beaucoup plus progressives et abstraites, même si cela est en train de changer. La pandémie elle-même pourrait être révélatrice des risques liés aux pressions exercées sur la planète. Certaines communautés en ont déjà subi les conséquences sous la forme d'effets néfastes sur la santé dus à la pollution atmosphérique ou à des phénomènes météorologiques extrêmes tels que les ouragans, les inondations et les périodes de sécheresse. Mais, malheureusement, ce sont précisément ces groupes qui ont traditionnellement moins voix au chapitre et moins de pouvoir dans la société, ce qui empêche l'émergence d'appels à l'action plus importants (encadré 4.4)¹⁵¹. Les inégalités déterminent qui a une capacité d'agir et qui n'en a pas, et vice versa¹⁵². Ce sont les déséquilibres sociaux mis en évidence dans les chapitres 1 et 2 qui déterminent l'action (ou l'absence d'action) dans la réponse aux pressions exercées sur la planète.

L'histoire a montré que les risques, y compris les risques perçus, « jouent un rôle central

Encadré 4.3 Nous devons apprendre auprès des acteurs locaux

De nombreuses approches visant à réduire les déséquilibres planétaires examinent les pays dans leur ensemble et se concentrent sur ceux qui polluent le plus¹. La pauvreté, la justice environnementale et la gouvernance sont souvent absentes de ces approches, tandis que les discussions sur l'augmentation de la consommation des uns et la privation des autres sont fréquemment évitées. Mais de nombreuses initiatives locales, dont plusieurs sont menées par des femmes, ont été couronnées de succès – c'est le cas, par exemple, d'un projet indien dirigé par Kudumbashree, qui donne aux agricultrices, aux pêcheuses et aux éleveuses les moyens d'assumer un rôle moteur dans la prise de décision publique². D'autres initiatives passent du niveau local au niveau national puis au niveau régional.

En mars 2018 a été approuvé le premier traité environnemental pour l'Amérique latine et les Caraïbes, l'Accord régional sur l'accès à l'information, la participation du public et l'accès à la justice en matière d'environnement, connu sous le nom d'Accord d'Escazú³. Le Secrétaire général des Nations Unies, António Guterres, a qualifié cet accord d'« outil précieux pour rechercher des solutions axées sur les besoins des personnes et ancrées dans la nature »⁴. Pour favoriser la participation, la Commission économique pour l'Amérique latine et les Caraïbes a créé et coordonné le Mécanisme public régional, qui permet aux représentants de la société civile de participer aux réunions aux côtés des délégués des pays, mais sans pouvoir voter lors de la prise de décision. Néanmoins, plus de 30 organisations de la société civile, regroupées sous le nom de réseau LACP10, ont eu un impact significatif sur l'Accord. Elles ont présenté des propositions, dont certaines ont été reprises directement et d'autres ont influencé les positions des représentants des gouvernements⁵.

Des propositions émanant du terrain suggèrent également des approches stratégiques pour s'attaquer aux déséquilibres planétaires⁶. Parmi celles-ci figure en premier lieu la nécessité de changer notre façon de penser en abandonnant la croyance selon laquelle l'intérêt personnel mène toujours au bien commun, en s'éloignant de la perception selon laquelle une consommation plus élevée entraîne un plus grand bien-être général et en adoptant une approche intégrée du développement qui tient compte non seulement de l'économie, mais aussi de toutes les sciences sociales, y compris les sciences humaines. Deuxièmement, un changement structurel dans la propriété des actifs productifs peut contribuer à atténuer les pressions exercées sur la planète. Un certain nombre de cas en Inde et au Népal montrent que la prise de décision environnementale peut être démocratisée lorsque le contrôle des moyens de production est transféré aux communautés locales, ce qui peut conduire à des résultats plus durables. La participation est essentielle pour renforcer la transparence et la responsabilisation – chez les responsables politiques, mais aussi les scientifiques et les ingénieurs, qui doivent tenir compte des défis socio-environnementaux dans leur travail. Troisièmement, l'éducation est primordiale⁷. Il ne s'agit pas tant d'enseigner certaines compétences, dont l'une des plus importantes est la réduction de la consommation des ressources, que de chercher à provoquer une transformation. Il s'agit d'éliminer les perspectives non durables de croissance et de développement et de construire de nouvelles visions du monde qui atténuent les pressions exercées sur la planète tout en faisant progresser le développement humain.

Notes

1. PNUD (2019c). 2. Nagendra (2018). 3. CIVICUS (2020). L'accord fait suite au Principe 10 de la Déclaration de Rio sur l'environnement et le développement de 1992, qui vise à garantir l'accès à l'information, la participation des citoyens et l'accès à la justice en matière d'environnement (CEPALC 2020). 4. Nations Unies (2020c, p. 19 ; la traduction est nôtre). 5. CIVICUS (2020). 6. Lele (2020). 7. Lele (2020) ; Nagendra (2018).

dans le repositionnement des acteurs sociaux et la manière dont ils interagissent entre eux et avec l'environnement naturel »⁵³. En effet, les risques perçus du changement climatique sont statistiquement associés à une adhésion plus forte aux politiques d'atténuation et à un

meilleur comportement pro-environnemental⁵⁴. La perception du risque dépend du contexte social dans lequel s'inscrivent les individus et les communautés⁵⁵. Les messages d'alerte de Greta Thunberg, qui ont brossé un tableau terrifiant de la menace du changement climatique, ont peut-être

Encadré 4.4 Ceux qu'on entend le moins et qui ont le moins de pouvoir sont ceux qui souffrent le plus

Comme indiqué au chapitre 2, certains groupes souffrent de manière disproportionnée des pressions continues que l'être humain exerce sur la planète, ce qui exacerbe les inégalités entre groupes, également connues sous le nom d'inégalités horizontales¹. Ceci se produit par trois biais principaux : l'exposition accrue des groupes défavorisés au changement climatique, leur plus grande sensibilité aux dommages potentiels causés par les pressions anthropiques exercées sur la planète et leur moindre capacité à faire face et à se remettre des événements climatiques défavorables².

Les populations qui dépendent des ressources naturelles, comme les communautés agricoles, pastorales et forestières côtières, sont les plus touchées en raison des effets négatifs sur la nourriture, l'eau et les infrastructures³. Ces populations sont souvent déjà défavorisées – comme c'est le cas de certains peuples autochtones – dans les domaines de l'éducation, des services de santé ou des infrastructures culturellement adaptés. Cela accroît les inégalités horizontales multidimensionnelles. Par exemple, dans les communautés rurales du Burkina Faso et dans les régions montagneuses du Népal, les moyens de subsistance sont limités et de nombreuses personnes dépendent de l'agriculture (elle-même tributaire des conditions météorologiques), pour leur propre sécurité alimentaire et pour générer des ressources permettant de couvrir d'autres dépenses. La capacité d'adaptation de ces communautés est généralement faible en raison des niveaux peu élevés d'éducation et d'information⁴. Les populations rurales sont également plus vulnérables aux effets néfastes du climat sur la santé, comme on le constate dans la région du Hindu Kouch et de l'Himalaya⁵.

Mais les communautés dépendantes des ressources naturelles ne sont pas les seules à souffrir de manière disproportionnée. Les conséquences des pressions humaines exercées sur la planète touchent certains groupes sociaux plus que d'autres en ce qui concerne les ressources et les moyens de subsistance. Ces différences découlent de hiérarchies sociales fondées sur des discriminations de race, de caste et de sexe, ainsi que sur la pauvreté et les déséquilibres de pouvoir⁶. Par exemple, dans certaines communautés, les femmes ne peuvent échapper aux inondations ou à d'autres catastrophes, car elles n'ont pas le droit de se déplacer sans être accompagnées d'un homme, ou elles ne peuvent rejoindre un abri si cela implique de cohabiter avec des hommes inconnus⁷. Comme souligné dans le chapitre 1, aux États-Unis, la pollution atmosphérique nuit de manière disproportionnée aux communautés noires et afro-américaines ainsi qu'aux communautés hispaniques et latino-américaines, au regard de la consommation de chaque groupe, principalement en raison de leur situation géographique⁸.

Les groupes minoritaires sont souvent dissuadés d'agir du fait de la perception biaisée du public selon laquelle les organisations écologistes de la société civile sont principalement composées de membres aisés des communautés blanches. Cela affaiblit leur intérêt pour ces questions, et les marginalise en empêchant leur participation civique⁹.

Les inégalités peuvent se renforcer parce que l'expérience personnelle détermine le comportement. En effet, une personne qui a déjà subi les conséquences du changement climatique, lors d'une inondation par exemple, est plus susceptible de croire les études scientifiques sur ce sujet et d'adopter un comportement pro-environnemental. Par conséquent, ceux qui portent le plus lourd fardeau de la dégradation sont moins susceptibles de polluer¹⁰. Les déséquilibres de pouvoir accroissent les inégalités et les injustices existantes, car les mesures de protection peuvent cibler certaines communautés. Les communautés les plus influentes sont généralement mieux à même de rassembler des ressources pour construire des digues, des murs maritimes ou des chenaux d'inondation afin de protéger leurs moyens de subsistance, ce qui détourne le risque vers les communautés qui sont déjà plus vulnérables¹¹.

Outre l'équité de redistribution, l'équité procédurale et l'équité de reconnaissance sont importantes pour remettre en question les relations de pouvoir qui orientent constamment les règles du jeu en faveur des élites (voir chapitre 2)¹². Lorsque des personnes de tous les groupes concernés participent activement aux processus de prise de décision, les politiques qui en résultent sont probablement mieux acceptées, soutenues et respectées dans l'ensemble de la société¹³, car le soutien aux politiques dépend fortement de la justice distributive, procédurale et de reconnaissance¹⁴.

Les préférences pour la réduction des inégalités environnementales sont plus fortes lorsqu'elles sont formulées comme des bénéfices, plutôt que des dommages¹⁵. En effet, la plupart des gens ont une préférence plus marquée pour les mesures qui atténuent les dommages environnementaux pour les communautés touchées que pour les initiatives qui font supporter des dommages inévitables aux communautés jusque là moins touchées¹⁶.

Notes

1. Stewart (2016). Les inégalités horizontales ont été initialement définies comme des inégalités entre groupes ethniques (Stewart, 2005). Cette définition a été élargie au fil des ans et est actuellement utilisée pour les inégalités entre des groupes qui se distinguent par leur histoire, leur religion, leur langue, leur race, leur région et d'autres aspects (Stewart, 2016). **2.** Islam et Winkel (2017). **3.** PNUE (2019c). **4.** Gentle et Maraseni (2012) ; Tankari

(2018). **5.** Ebi *et al.* (2007). **6.** Thomas *et al.* (2018). **7.** Sultana (2014). **8.** Tessum *et al.* (2019). **9.** Une étude sur la perception du public aux États-Unis montre que les citoyens sous-estiment largement les préoccupations environnementales des populations noires, afro-américaines, hispaniques et latino-américaines, et d'autres groupes minoritaires. Cela peut avoir des conséquences sur l'engagement civique des minorités, qui peuvent se sentir exclues par les images des écologistes américains riches et blancs (Pearson *et al.*, 2018). **10.** Hamilton-Webb *et al.* (2017) ; Spence *et al.* (2011). **11.** Atteridge et Remling (2018), cités dans Thomas *et al.* (2018). Voir également Leach *et al.* (2018). **12.** Leach *et al.* (2018). **13.** Steg (2016). **14.** Pour une explication détaillée de chaque domaine de la justice dans le cadre de l'approche par les capacités, voir Walker et Day (2012). **15.** Steg (2016). **16.** Makov, Newman et Zauberman (2020). Dans cette étude, il a été dit aux participants que le fait de disposer d'une station d'épuration dans la communauté augmentait d'une unité la qualité de l'eau dans la communauté. Il y avait deux scénarios, tous deux associés à un budget contraint : dans l'un des scénarios, une station d'épuration devait fermer ; dans l'autre, les fonds disponibles ne permettaient d'ouvrir qu'une seule station supplémentaire. La préférence des citoyens allait généralement à des résultats favorables à l'égalité. Mais les participants ont répondu qu'ils privilégiaient clairement l'ouverture d'une station d'épuration dans une communauté où la qualité de l'eau était faible, plutôt que la fermeture d'une station dans une communauté où la qualité de l'eau était bonne, la réponse visant dans les deux à cas à renforcer l'égalité.

eu un impact sur la pensée et le comportement de beaucoup, comme le montre la participation notable aux manifestations de Fridays for Future dans le monde entier. Pourtant, il n'y a aucune comparaison possible avec le changement spectaculaire des normes sociales observé pendant la pandémie de COVID-19. Pourtant, dans la mesure où un nombre croissant d'études, et donc de médias, rattachent la pandémie aux pressions que nous exerçons sur notre planète, en particulier à la perte de biodiversité¹⁵⁶, les valeurs peuvent se transformer de plus en plus en actions puis en normes sociales, en raison du lien établi entre les deux crises (chapitre 1).

Les inégalités déterminent qui a une capacité d'agir et qui n'en a pas. Pourtant, les crises peuvent offrir des possibilités de transformation.

La pandémie de COVID-19 peut ainsi pousser les gens à revoir leur relation avec la planète. Pour les décideurs politiques, c'est un bon moment pour créer des conditions favorables au changement. « La capacité des systèmes sociaux à subir une restructuration radicale [...] est une caractéristique unique qui les distingue des systèmes organiques ou mécaniques. La restructuration de la structure sociale est un produit de l'action humaine et se fonde sur l'interaction entre les structures et les actions humaines qui produisent un changement dans la forme, la structure ou l'état donné d'un système. [...] la transition des institutions est souvent motivée par des crises »¹⁵⁷. La section suivante reprend l'exemple de la pandémie de COVID-19 en examinant comment, quand et par qui les normes sociales ont été modifiées pendant la crise.

Des risques existentiels à la transformation

Comment pouvons-nous encourager le changement des normes sociales dans un contexte de valeurs fortes, de faible capacité d'action et de comportements opportunistes faciles ? Et qui est le mieux placé pour le faire ? Un point de vue sur l'action collective considère que c'est à une entité externe de jouer ce rôle, en faisant respecter les règles. Mais d'autres approches montrent que l'auto-organisation peut également être efficace¹⁵⁸. Plus précisément, l'organisation en systèmes polycentriques de gouvernance (« plusieurs centres de décision formellement indépendants les uns des autres ») peut atténuer les problèmes d'action collective auxquels sont confrontées de nombreuses grandes administrations¹⁵⁹. Chaque unité (une famille, une entreprise ou un gouvernement local) établit des normes et des règles avec une grande indépendance. Les chapitres 1, 3 et 6 décrivent de nombreuses communautés dans le monde entier, en particulier des peuples autochtones, qui ont préservé à la fois la diversité culturelle et la diversité biologique. Leur efficacité s'explique en partie par le fait qu'ils intègrent les connaissances locales, l'apprentissage par les pairs et un apprentissage reposant sur une approche empirique¹⁶⁰. Comme ils agissent au niveau local, ils bénéficient également de certains facteurs de réussite sociale. En effet, dans les petites entités, il est souvent possible d'établir la confiance et la réciprocité – ce qui favorise l'action collective – sans qu'il soit nécessaire de recourir à des mesures de coercition et à des sanctions externes (voir encadré 4.5).

L'attachement des gens à leur lieu de vie implique une prise de conscience de la valeur du territoire, de l'identité locale et du sens de la communauté, ce

Encadré 4.5 Pourquoi les systèmes polycentriques fonctionnent : les éclairages de la psychologie sociale

La psychologie sociale fournit des aperçus détaillés sur la façon dont les mécanismes associés à des systèmes polycentriques fonctionnent au niveau individuel. Le comportement opportuniste est moins fréquent dans les petits groupes, entre autres raisons parce qu'il enfreint des valeurs absolues et inviolables, peut faire encourir des sanctions négatives de la part des autres et va à l'encontre du désir d'être respecté par les autres membres du groupe¹. La communication au sein du groupe sur les intentions, les sentiments, les actions et les perspectives est essentielle². À cet égard, différentes formes de confiance sont importantes. La confiance sociale, c'est-à-dire la confiance dans les voisins et les étrangers, ainsi que la confiance dans les institutions, est corrélée à un soutien plus fort en faveur de certaines politiques de durabilité et peut être établie par des processus équitables et une communication claire basée sur des évaluations scientifiques³.

En outre, pour être suivies, les règles comportementales doivent être claires⁴. En d'autres termes, les normes doivent être explicites –par exemple, lorsqu'une entité, aussi petite soit-elle, informe les gens du comportement souhaitable ou communément approuvé d'autres personnes (norme prescriptive), cela influe sur la perception de l'action appropriée à effectuer⁵. Ce type de communication peut également aider à corriger les perceptions erronées de ce que les autres font et approuvent, ce qui donne lieu à un changement des croyances normatives⁶. Si le comportement de chacun est observable par les autres, la réciprocité et le maintien de la réputation d'une personne peuvent être des motivations importantes pour limiter les comportements opportunistes⁷. Lorsque des individus sont informés qu'un nombre croissant de personnes font quelque chose de souhaitable⁸, cela peut, dans le meilleur des cas, entraîner l'émergence de normes dynamiques qui déclenchent certains comportements conduisant à des basculements de comportement et à un effet de cascade au niveau des normes. Les normes prescriptives peuvent éviter les effets boomerang, c'est-à-dire que les personnes ayant initialement opté pour un meilleur comportement n'abandonnent pas ce comportement lorsqu'elles se rendent compte qu'elles contribuent davantage que les autres à un bien public⁹. Lorsque les dirigeants communautaires ou d'autres personnalités modèles prennent l'initiative, la participation peut augmenter et le basculement comportemental devient plus probable étant donné leur position influente au sein de la communauté¹⁰.

Notes

1. Stroebe et Frey (1982). **2.** Wang et al. (2020). **3.** Dietz, Shwom et Whitley (2020) ; Firestone et al. (2020). Smith et Mayer (2018) constatent que la confiance sociale est un indicateur prévisionnel du soutien aux politiques d'atténuation du changement climatique encore plus solide que la confiance institutionnelle. La confiance sociale est également un bon indicateur prévisionnel de comportement pro-environnemental. **4.** Cialdini et Goldstein (2004, p. 597). **5.** Aasen et Vatn (2018) ; Chabay et al. (2019). **6.** Lapinski et Rimal (2005) ; Legros et Cislighi (2020). **7.** Yoeli et al. (2013). **8.** Une étude observe que l'utilisation de tasses à café réutilisables augmente de 17,3 % après une intervention avec des normes dynamiques (Loschelder et al., 2019). **9.** Reno, Cialdini et Kallgren (1993) ; Schultz et al. (2007). **10.** Legros et Cislighi (2020) soulignent l'importance des personnalités modèles pour modifier les normes sociales à tous les stades de leur cycle de vie.

qui favorise la protection de la planète. Si l'on ajoute à cela une approche participative de la prise de décision et un respect institutionnel des personnes et des groupes organisés, de leur identité et de leur culture locale, on obtient un cadre favorable à l'action collective au niveau local¹⁶¹. Une telle approche est également adaptée pour favoriser la relation complexe et interdépendante entre équité et durabilité de façon à encourager des synergies positives entre les deux¹⁶². Elle constitue donc une voie prometteuse pour stimuler la capacité d'agir des populations généralement défavorisées de la société et offre la possibilité de réduire les inégalités entre

les groupes et d'atténuer les pressions exercées sur la planète.

Nous sommes probablement nombreux à avoir observé certains des mécanismes décrits dans l'encadré 4.3 pendant la pandémie de COVID-19 dans nos cercles de contact immédiats, tels que le lieu de travail, l'école, les amis et la famille. Bon nombre de normes sociales apparues à cette époque étaient déjà appliquées avant d'être rendues explicites par les gouvernements (comme la distanciation sociale, le fait d'éviter les poignées de main, l'utilisation de désinfectant pour les mains), et elles étaient également appliquées par beaucoup dans les pays

dont les gouvernements hésitaient à mettre en place des restrictions plus sévères. Cela s'est produit principalement par des échanges d'informations et d'opinions, ainsi que par des conversations et des discussions, ce qui correspond à ce qui est suggéré dans l'approche par les capacités pour la transition vers la durabilité : « Le rôle de la discussion et de la participation du public [...] peut être crucial dans le changement de comportement et dans l'utilisation d'une capacité d'agir responsable. [...] La distinction médiévale entre des êtres humains qui seraient « agents » et d'autres « patients » n'a pas perdu de sa pertinence dans le monde contemporain. L'influence de la raison et de la capacité d'agir interactive peut en effet être remarquablement étendue, et elle peut être particulièrement cruciale pour notre transition vers la durabilité »¹⁶³.

Cela ne signifie pas pour autant que les gouvernements et les dirigeants communautaires sont condamnés à se replier sur eux-mêmes et à attendre de lents progrès. La pandémie de COVID-19 diffère de la situation de la planète, car elle s'accompagne de fortes incitations individuelles à agir. En l'absence de celles-ci, et compte tenu des fortes incitations négatives, il convient d'encourager la protection de la planète¹⁶⁴ en rendant certains comportements « [...] plus réalisables, plus attrayants et plus avantageux pour les individus et les groupes »¹⁶⁵. Les gouvernements peuvent choisir de créer les conditions permettant aux gens de renforcer leurs capacités avec équité tout en assumant une gestion responsable de la planète.

Au lieu de considérer les gens comme des patients ayant besoin d'être traités ou des objets devant être remplacés, donnons-leur les moyens d'agir en tant qu'agents de changement capables d'enclencher une véritable transformation systémique.

Au lieu de considérer les gens comme des patients ayant besoin d'être traités ou des objets devant être remplacés, il faut leur donner les moyens d'agir en tant qu'agents de changement capables d'enclencher une véritable transformation systémique¹⁶⁶. Ceci est d'autant plus important que les formulations qui suggèrent un effondrement inexorable sont déresponsabilisantes et ne sont

pas corroborées par les données factuelles portant sur les crises environnementales passées¹⁶⁷. En fait, des éléments récents laissent penser que les effondrements sociétaux historiques, si tant est que le terme « effondrement » ait même un sens, sont rarement la conséquence directe des dégradations écologiques¹⁶⁸. Certaines sociétés qui ont été confrontées à des défis environnementaux dramatiques « [ont] renforcé [leur] résilience, multipliant les possibilités d'apprentissage et d'innovation, afin d'élargir le répertoire des réponses adaptatives. Les transformations ne se traduisent pas inéluctablement par un effondrement »¹⁶⁹. « Les sociétés ont évité l'effondrement en redynamisant une volonté commune de surmonter l'adversité, en s'appuyant à la fois sur les anciennes expériences et les nouvelles informations pour réviser ou développer des stratégies collectives de survie. [...] Les solutions sont en fin de compte cognitives et collaboratives. Cependant, les solutions aux crises aiguës de durabilité ne peuvent être conçues ou mises en œuvre si la réponse corrective prend pour modèle des hypothèses stéréotypées concernant le comportement humain »¹⁷⁰.

Dans certains cas, il est nécessaire de surmonter de graves déséquilibres de pouvoir afin d'établir l'équité (c'est ce qui fait de l'équité l'une des dimensions clés de l'autonomisation identifiée au chapitre 3). L'histoire montre que les sociétés peuvent être résilientes, mais certains groupes qui ont été notoirement privés de pouvoir – comme les peuples autochtones – comptent parmi ceux qui possèdent les connaissances requises pour développer cette résilience. Comme le montre le chapitre 6, ils auront besoin d'un renforcement de leur pouvoir d'action qui leur permette de prendre des décisions afin de respecter les principes de justice distributive, procédurale et de reconnaissance¹⁷¹.

En résumé, l'intérêt personnel, les objectifs des autres et les objectifs communs, ainsi que l'apprentissage conduisent à la formation de valeurs. Lorsqu'il s'agit d'alléger les pressions exercées sur la planète, il semble y avoir un fossé entre les valeurs des individus et leur capacité d'agir. Les valeurs sont plus susceptibles de déboucher sur des actions en faveur du changement et, à terme, sur un changement généralisé des comportements et des normes sociales lorsque :

- Le débat public sur les difficultés et leurs solutions potentielles associe tous les groupes de la société de façon équitable.
- Les gouvernements créent des conditions favorables en rendant le changement de comportement possible, attrayant et avantageux pour la majorité des citoyens.
- La capacité d’agir est rendue possible par l’adoption d’approches participatives dans des petites entités et des petits groupes.
- Les comportements et les innovations souhaitables sont encouragés par des incitations.
- Une fois les points de basculement atteints, le comportement est renforcé à travers :
 - le comportement observable des autres
 - le risque de sanctions négatives de la part des autres
 - la mauvaise conscience
 - le désir d’être respecté par les autres membres du groupe
- Les normes nouvelles ou modifiées sont claires, prescriptives et dynamiques.

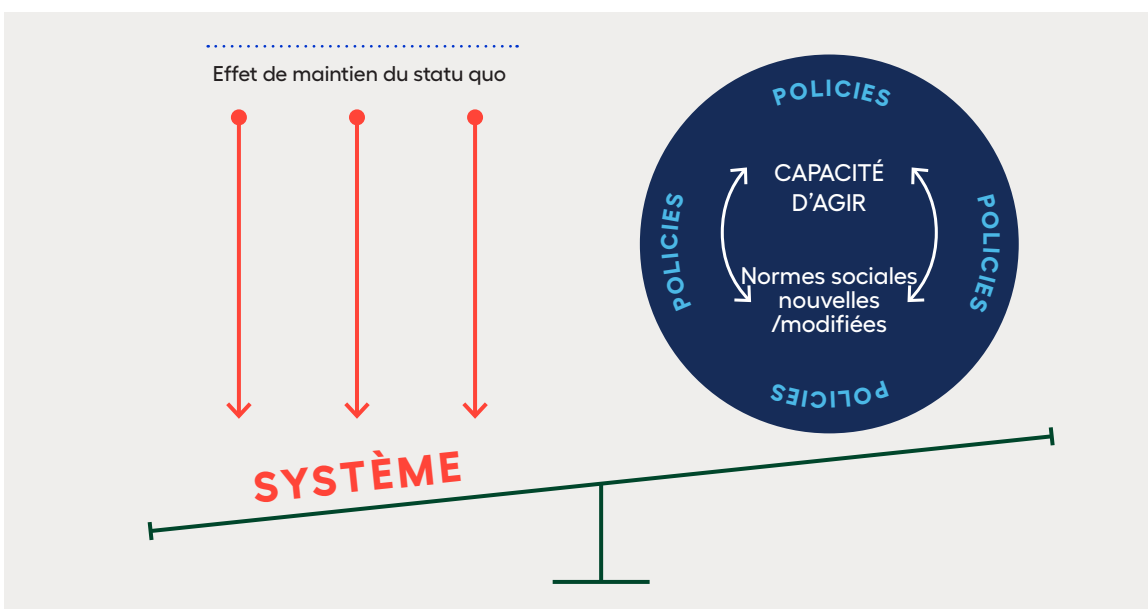
La transformation systémique qui vise à atténuer les pressions exercées sur la planète tout en faisant progresser équitablement le développement humain peut se produire dans la structure complexe et interdépendante des sociétés actuelles, dans laquelle de multiples acteurs défendent leurs intérêts. Tout

d’abord, l’intérêt personnel et les intérêts communs nourris par l’information et la connaissance, entre autres, déterminent les valeurs des individus. Les politiques publiques, qui consistent en des incitations en faveur de certains comportements et innovations ainsi qu’en une communication transparente sur les preuves scientifiques, peuvent donner aux citoyens les moyens d’agir selon leurs valeurs en créant des conditions favorables à cette fin. Si un nombre suffisant de personnes modifie leur comportement, des boucles de rétroaction positive se mettent en place,

Les points de vue, l’autonomisation et la capacité d’agir des groupes généralement défavorisés sont cruciaux pour parvenir à une transformation équitable, car ce sont eux qui souffrent le plus des pressions que les humains exercent sur la planète.

le comportement est renforcé et les normes sociales commencent à changer. À ce stade, elles sont mises en balance avec les pressions exercées pour maintenir le statu quo, ce qui est décisif pour que le système bascule et que la transformation ait lieu (figure 4.8). Les points de vue, l’autonomisation et la capacité d’agir des groupes généralement défavorisés sont cruciaux pour parvenir à une transformation équitable, car ce sont eux qui souffrent le plus des pressions que les humains exercent sur la planète.

Figure 4.8 Faire pencher la balance vers la transformation

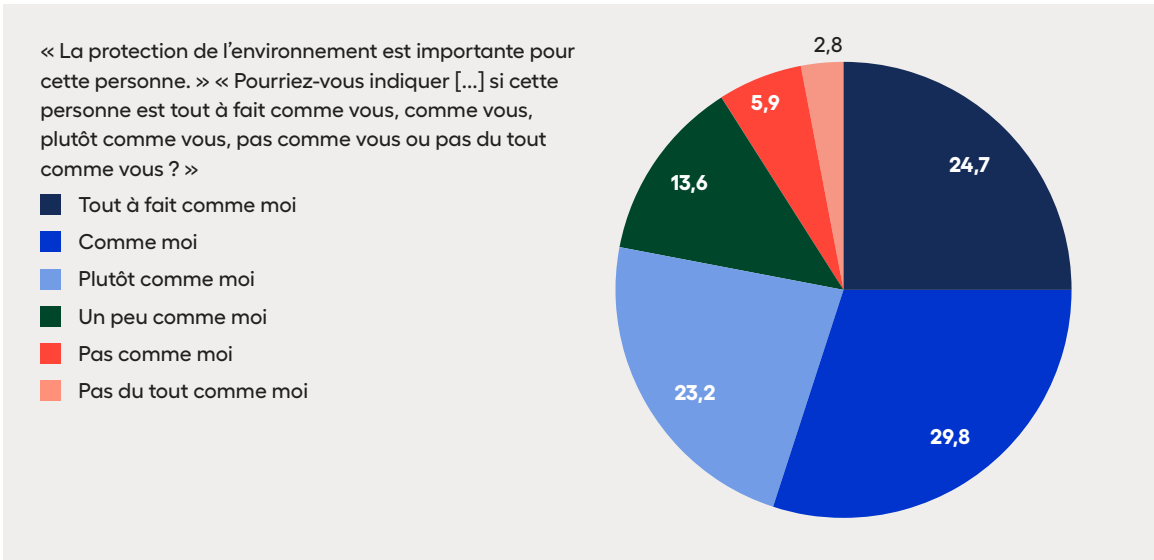


Source : Bureau du Rapport sur le développement humain.

Forts du constat que les pressions anthropiques exercées sur la planète constituent un phénomène mondial, nous devons toutefois nous demander dans quelle mesure les idées sur l'éducation participative, les systèmes polycentriques et le débat public peuvent être transposées au niveau mondial. Sont-elles applicables à un environnement dans lequel les États sont censés coopérer et encourager les normes

sociales au-delà des frontières ? Que peut-on faire lorsque certains États ne sont pas disposés à coopérer en raison de visions du monde différentes ou d'autres priorités de politiques publiques ? La société civile et les organisations non gouvernementales peuvent-elles se substituer en partie aux acteurs étatiques ? Quel est finalement le rôle des incitations ? Ces questions et d'autres sont abordées au chapitre 5.

Figure annexée A4.1 Données désagrégées pour la question d'enquête représentée dans la figure 4.3



Note : les données sont des pourcentages pour l'année la plus récente pour laquelle les données sont disponibles pour la période 2010-2014.
Source : calculs du Bureau du Rapport sur le développement humain basés sur des données de la sixième vague de l'Enquête mondiale sur les valeurs (Inglehart, 2014b). La traduction est nôtre.

CHAPITRE

5

Créer des incitations pour bâtir l'avenir

Créer des incitations pour bâtir l'avenir

Comme les normes, les incitations et les réglementations sont des outils puissants. En empêchant ou en favorisant des actions spécifiques, elles influencent directement les comportements. Elles agissent également de façon indirecte en renforçant les normes ou en marquant leur changement.

Comment les incitations et les réglementations peuvent-elles faire progresser le développement humain dans l'Anthropocène ?

Ce chapitre explore trois champs d'action possibles : le financement, afin que les ressources soient affectées à des investissements qui réduisent les pressions exercées sur la planète ; les prix, afin qu'ils puissent mieux prendre en compte les aspects sociaux et environnementaux ; et l'action collective, notamment au niveau international.

Qu'il s'agisse des choix des consommateurs pour leurs achats, des types de production et d'échange des entreprises, des secteurs où les investisseurs placent leur argent ou de la coopération entre les gouvernements, tous ces domaines sont influencés par les incitations. Ces dernières ne sont pas les seuls facteurs du comportement – les normes sociales comptent pour beaucoup (chapitre 4) – mais, même si les gens ne changent pas d'avis, ils sont néanmoins susceptibles de réagir à des incitations qui peuvent soit augmenter soit atténuer les pressions exercées sur la planète. Ce chapitre s'intéresse à la façon dont les incitations contribuent à expliquer les modèles actuels de consommation, de production et d'investissement et les autres choix qui conduisent aux déséquilibres planétaires et sociaux documentés dans la première partie. Il analyse comment ces modèles pourraient évoluer de manière à atténuer les pressions exercées sur la planète et à faire progresser le développement humain dans l'Anthropocène. Pour ce faire, il examine trois domaines : le financement, les prix et l'action collective internationale.

Ce chapitre s'intéresse à la façon dont les incitations contribuent à expliquer les modèles actuels de consommation, de production et d'investissement et les autres choix qui conduisent aux déséquilibres planétaires et sociaux documentés dans la première partie. Il analyse comment ces modèles pourraient évoluer de manière à atténuer les pressions exercées sur la planète et à faire progresser le développement humain dans l'Anthropocène. Pour ce faire, il examine trois domaines : le financement, les prix et l'action collective internationale.

Premier domaine, le financement, qui porte sur la mobilisation des ressources des entreprises et de l'épargne des personnes pour récompenser les investissements qui réduisent les pressions exercées sur la planète et pour pénaliser ou restreindre les investissements qui renforcent ces pressions. Quel est le rôle des entités publiques qui supervisent les marchés des capitaux et celui des autorités monétaires ? Et quelles sont les évolutions des marchés des capitaux qui indiquent la direction des changements qui pourraient déjà être en train de se produire ? Par exemple, la valeur des

actions des entreprises à forte intensité de carbone cotées sur les bourses européennes (comme les compagnies d'extraction pétrolière, de transport aérien et de raffinage du pétrole) a subi des baisses plus importantes que la moyenne après l'apparition de la COVID-19, ce qui semble indiquer que les marchés des capitaux considèrent que les industries à forte intensité de carbone n'ont pas un avenir aussi prometteur que les autres¹. Par ailleurs, avec la pandémie de COVID-19, on a assisté à un ralentissement de l'activité économique si prononcé, notamment dans les transports et la mobilité, qu'il a été détecté par les capteurs sismiques². Tout cela crée un environnement favorable au maintien de certains des changements de comportement qui ont allégé les pressions exercées sur la planète pendant la pandémie.

Deuxième domaine, les prix actuels du marché ne reflètent pas les coûts sociaux des pressions exercées sur la planète, ce qui fausse les décisions économiques et entraîne une surexploitation des ressources et une dégradation excessive de l'environnement par rapport à ce qui se produirait si les prix reflétaient ces coûts. Pire encore, les subventions gouvernementales aggravent les distorsions. Par exemple, les subventions aux combustibles fossiles ne constituent pas seulement une charge fiscale importante (plus de 317 milliards de dollars en 2019³, mais elles encouragent également des comportements qui entravent la transition vers les sources d'énergie renouvelables, avec des coûts directs et indirects pour les populations qui se sont élevés à 4 700 milliards de dollars au niveau mondial en 2015 (6,3 % du PIB mondial) et à 5 200 milliards de dollars en 2017 (6,5 %)⁴. La suppression de ces subventions aurait permis, en 2015, de réduire les émissions mondiales de carbone de 28 %, et les décès dus à la pollution atmosphérique issue des combustibles fossiles de 46 %⁵. En outre, comme une très grande part des bénéfices dans les pays en développement revient aux ménages à revenus élevés, les subventions exacerbent les inégalités⁶.

Ce chapitre traite donc de la possibilité de prendre en compte dans les prix du marché les coûts sociaux des émissions de gaz à effet de serre et d'intégrer dans les décisions économiques la valeur de la biodiversité. L'un des principaux obstacles à la suppression des subventions aux combustibles fossiles est la politique

économique qui consiste à répondre aux incidences financières immédiates et à court terme pour les bénéficiaires des subventions, plus faciles à gérer dans un contexte de prix du pétrole historiquement bas pendant la pandémie de COVID-19⁷.

Troisième domaine, l'action collective internationale portant sur la structure des incitations à laquelle les pays sont confrontés lorsqu'ils prennent des décisions dont les répercussions dépassent leurs frontières. Cet enjeu a été largement étudié dans le contexte de la fourniture de biens publics mondiaux⁸. Différents exemples de réussites obtenues grâce à l'action collective internationale peuvent être cités, notamment l'éradication de la variole en 1980⁹ et l'adoption du Protocole de Montréal visant à lutter contre l'appauvrissement de la couche d'ozone. La coopération internationale est nécessaire, car la décision d'un seul pays de supprimer toutes les subventions aux combustibles fossiles et de mettre en place des mesures tenant compte du coût social du carbone ne suffirait pas (et dans la plupart des cas n'aurait pas grand effet) pour atténuer les pressions exercées sur la planète¹⁰. Les pays doivent donc s'unir d'une manière ou d'une autre. L'Accord historique de Paris sur le changement climatique¹¹ a apporté une lueur d'espoir¹², en ralliant un nombre sans précédent de pays, mais seulement après de longues négociations¹³. Même dans ce cas, les promesses (les contributions déterminées au niveau national) en vertu de l'accord ne garantissent pas que ses objectifs seront atteints, même si elles représentent l'engagement le plus important jamais pris en matière d'atténuation¹⁴. Des études récentes avertissent que, même si les réductions des émissions mondiales étaient suffisantes pour maintenir la hausse de la température mondiale en dessous de l'objectif de 2 °C fixé par l'accord, des scénarios dangereux ne pourraient probablement être évités qu'en ramenant les émissions de gaz à effet de serre à zéro d'ici 2050¹⁵. Il est donc important de comprendre comment les incitations peuvent soutenir l'action collective internationale.

Mobiliser les financements pour encourager la transformation

La mobilisation de ressources financières est essentielle pour investir dans les personnes, les

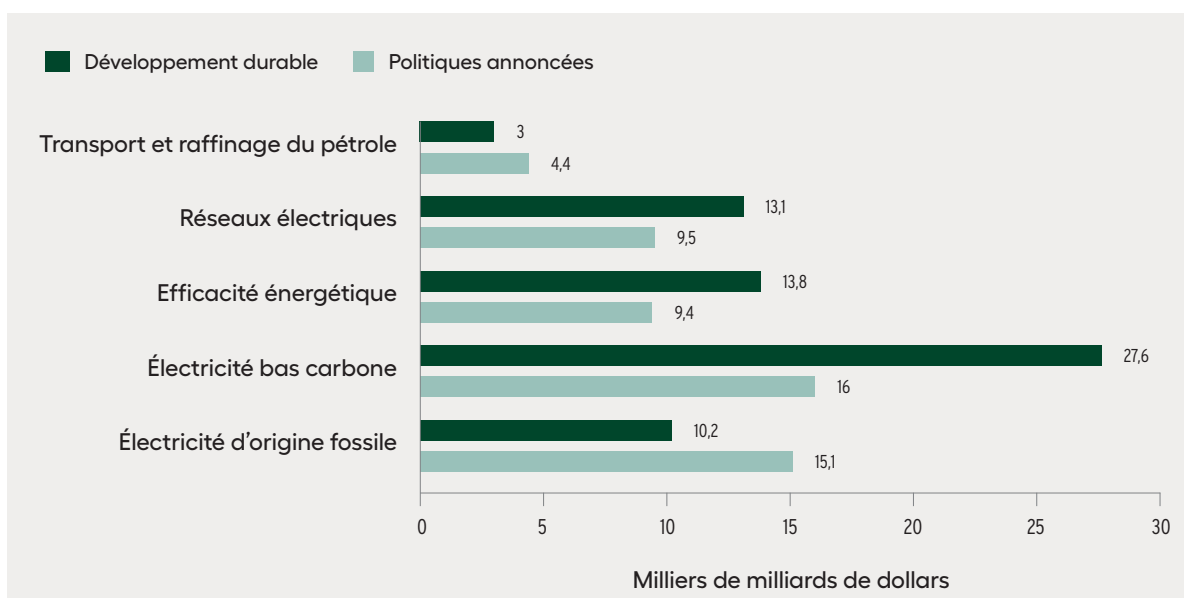
infrastructures, la technologie et, plus largement, le changement social requis pour transformer notre monde, comme le préconise le Programme de développement durable à l'horizon 2030¹⁶. Il faut aussi veiller à ce que ces ressources soient affectées de manière à faire progresser cette transformation. Par exemple, les investissements mondiaux cumulés dans l'électricité bas carbone entre 2020 et 2040, sur la base des politiques énergétiques annoncées, s'élèvent à environ 16 000 milliards de dollars (figure 5.1). Mais pour atteindre l'objectif zéro émission nette d'ici 2050, il faudrait que ce montant dépasse 27 000 milliards de dollars et s'accompagne d'autres changements dans l'efficacité énergétique et les réseaux de distribution, ainsi que d'une diminution des investissements dans l'électricité d'origine fossile et dans le transport et le raffinage du pétrole. De telles évolutions nécessitent toute une série de changements dans les incitations, pour lesquels les gouvernements jouent un rôle clé, mais elles peuvent également résulter des pressions exercées par les investisseurs qui confient leurs économies à des sociétés financières¹⁷.

La mobilisation de ressources financières est essentielle pour investir dans les personnes, les infrastructures, la technologie et, plus largement, le changement social requis pour transformer notre monde, comme le préconise le Programme de développement durable à l'horizon 2030. Il faut aussi veiller à ce que ces ressources soient affectées de manière à faire progresser cette transformation.

S'appuyer sur les marchés des capitaux

Le fait que les investissements dans les sources d'énergie renouvelables restent inférieurs aux besoins futurs, en particulier dans les pays en développement, ouvre des opportunités¹⁸. En 2018, les pays à revenu intermédiaire inférieur et à faible revenu, qui comptent bien plus de 40 % de la population mondiale, représentaient moins de 15 % des investissements dans les énergies renouvelables, tandis que les pays à revenu élevé, qui comptent un peu plus de 15 % de la population mondiale,

Figure 5.1 Des incitations sont nécessaires pour réorienter les financements vers les énergies à faible teneur en carbone



Source : Fickling (2020).

en représentaient plus de 40 %¹⁹. La différence provient en grande partie d'un manque d'accès au financement dans les pays en développement, qui à son tour a des répercussions majeures sur le prix et la compétitivité des énergies vertes.

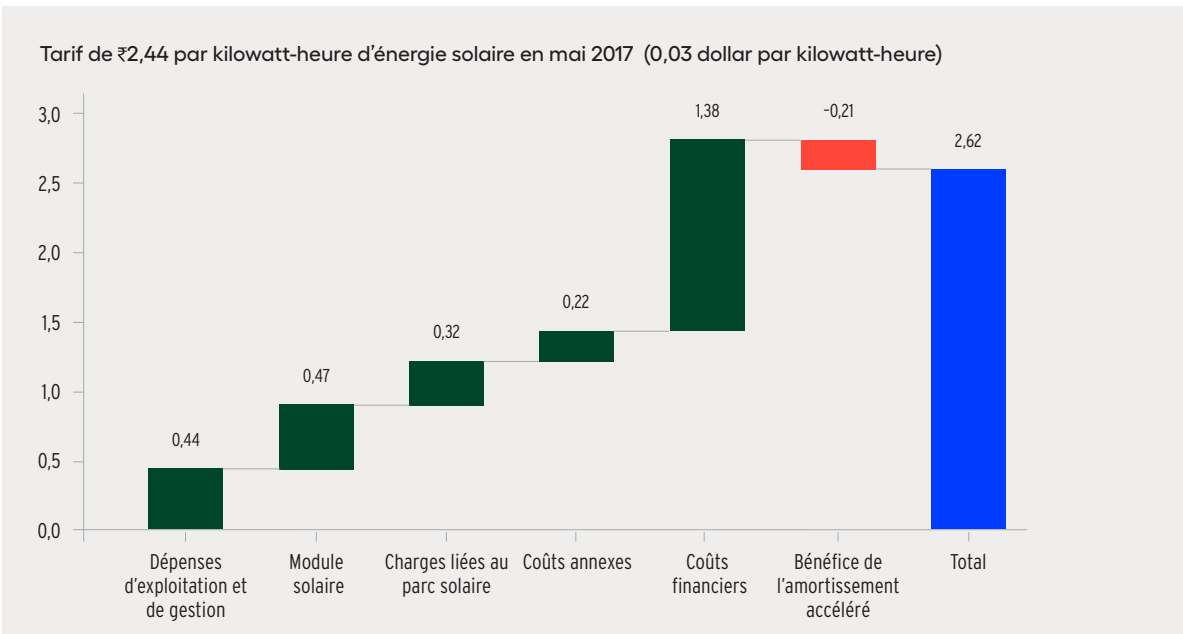
Prenons l'exemple de l'Inde, où les coûts de financement représentent 50 à 65 % des tarifs des énergies renouvelables (figure 5.2)²⁰. Les tarifs de l'énergie solaire connaissent une baisse régulière en Inde depuis 2010²¹. Toutefois, comme une part importante de ces tarifs dépend du coût du capital, même de fortes réductions des coûts des équipements ne peuvent faire reculer les tarifs que dans une mesure limitée. Malgré un marché de plus en plus mature, le coût du capital est élevé, en partie à cause des risques perçus associés aux investissements dans les énergies renouvelables. Les politiques publiques devaient donc atténuer la perception de risques et améliorer la bancabilité des projets d'énergie renouvelable. Les grands parcs solaires étaient attrayants pour les investisseurs internationaux, et lorsque les offres étaient soutenues par des garanties du gouvernement central et des États ou par des acheteurs crédibles (comme la Delhi Metro Rail Corporation), cela a entraîné une forte baisse des tarifs²². Le gouvernement cherchait à améliorer la disponibilité et les prix du financement

par emprunt des projets au fil du temps, en facilitant les investissements à moindre coût²³.

Les incitations peuvent ainsi réduire le coût du financement et améliorer l'accès aux capitaux institutionnels nationaux et étrangers. Différentes options sont possibles, parmi lesquelles la mutualisation des risques des projets dans différentes zones géographiques, des parcs solaires permettant aux promoteurs d'adopter un modèle plug-and-play et de raccourcir les délais de construction, et une plus grande transparence sur les politiques, le déploiement et les performances des projets, susceptible de réduire le risque perçu²⁴.

On observe actuellement une opposition croissante à l'affectation de l'épargne à des investissements liés aux combustibles fossiles ou à des activités qui menacent la durabilité. Les personnes les plus jeunes, celles qui sont nées dans les années 1980 et 1990, sont plus de deux fois plus susceptibles que les autres générations d'investir dans des entreprises ou des fonds qui visent des résultats sociaux ou environnementaux – et ils hériteront d'un patrimoine de 24 000 milliards de dollars au cours des quinze prochaines années²⁵. Une partie de ce patrimoine transite actuellement par des intermédiaires financiers (tels que des fonds de pension et des gestionnaires d'actifs détenant des

Figure 5.2 Le coût du financement représente la plus grande part des tarifs de l'énergie solaire, qui sont historiquement bas en Inde



Note : sur la base des estimations du coût moyen actualisé de l'énergie d'un actif de production d'électricité, qui est la valeur actuelle nette du coût unitaire de l'électricité au cours de la durée de vie d'un actif. Plusieurs facteurs déterminent le coût actualisé de l'énergie ou le tarif des centrales solaires raccordées au réseau. Cette figure présente la ventilation par composante du tarif solaire en Inde en 2017. Elle comprend l'exploitation et la gestion, le module solaire, les charges liées au parc solaire, les coûts annexes (« balance of system », c'est-à-dire les coûts liés aux travaux de génie civil, aux structures de montage et autres dépenses préalables à l'exploitation), ainsi que les coûts de financement et le bénéfice de l'amortissement accéléré (incitations gouvernementales qui réduisent la charge fiscale au cours des premières années d'un projet).

Source : CEEW (2020).

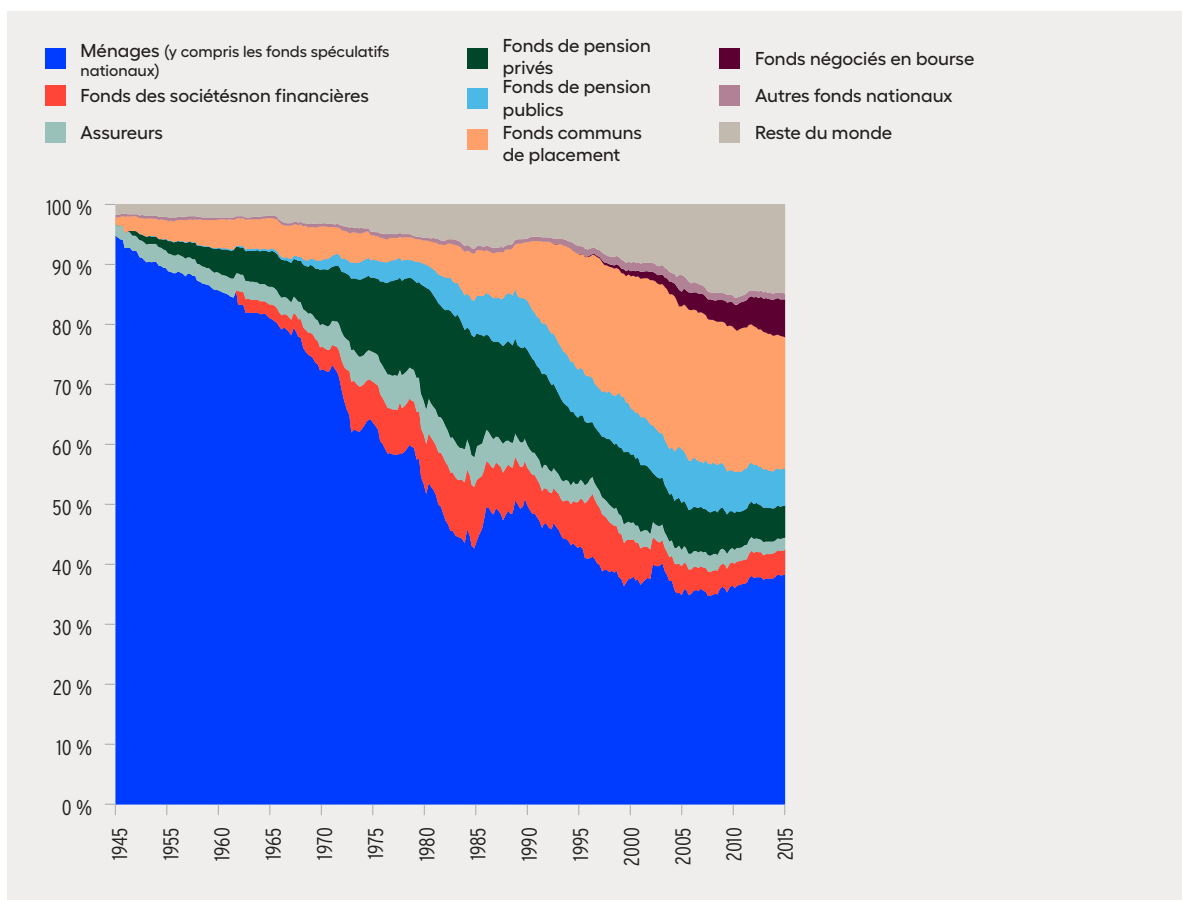
fonds communs de placement) qui gèrent l'épargne pour le compte des ménages, notamment aux États-Unis (figure 5.3). En raison notamment de la pression des investisseurs, les grands fonds de pension, tant publics que privés, ont cédé une partie ou la totalité de leurs investissements liés aux combustibles fossiles. Par exemple, le National Employment Savings Trust (le plus grand fonds de pension du Royaume-Uni) a récemment décidé d'interdire les investissements dans toute entreprise participant à des forages dans l'Arctique, à l'extraction de sables bitumineux ou à l'exploitation du charbon. Avec 9 millions de membres, le fonds va transférer 5,5 milliards de livres sterling vers des investissements plus respectueux du climat, en se fondant en partie sur la relance verte attendue après la pandémie de COVID-19²⁶.

Les investisseurs institutionnels sous mandat public, tels que les fonds de pension et les fonds souverains, ont souvent une double responsabilité : générer des profits et respecter les accords internationaux, y compris les traités

environnementaux²⁷. Les grands intermédiaires qui détiennent des titres de sociétés ont acquis une part plus importante de la propriété des entreprises : aux États-Unis, cette part est passée de 1 % dans les années 1990 à près de 10 % aujourd'hui pour les sociétés de l'indice S&P 500²⁸. Ils ont davantage leur mot à dire dans la gestion stratégique des entreprises et peuvent faire pression pour que les activités soient davantage axées sur la durabilité. Au-delà de fermes engagements en faveur de la durabilité, certains éléments suggèrent une corrélation forte et solide entre la propriété des entreprises par les trois plus grands gestionnaires d'actifs et les réductions d'émissions de carbone qui ont suivi²⁹.

Les obligations vertes (émises pour la première fois en 2007 par la Banque européenne d'investissement) sont des titres de créance destinés à financer des investissements respectueux de l'environnement. La valeur des émissions de nouvelles obligations vertes est passée de moins d'un milliard de dollars en 2008 à 143 milliards de dollars en 2018³⁰. À la

Figure 5.3 Les intermédiaires financiers détiennent une part croissante de l'épargne des ménages aux États-Unis



Source : Braun (2020).

fin du troisième trimestre de 2020, le premier pays émetteur d'obligations vertes était les États-Unis (32,3 milliards de dollars), suivi par l'Allemagne (21,4 milliards de dollars), avec des émissions cumulées estimées à 948 milliards de dollars³¹. Des données récentes suggèrent que les obligations vertes certifiées par des tiers améliorent l'empreinte environnementale des entreprises (mais elles sont émises à un prix plus élevé par rapport aux obligations ordinaires et relèvent plus d'une participation restreinte)³². La certification est donc un mécanisme essentiel de la gouvernance du marché des obligations vertes³³. Étant donné l'absence de normalisation dans ce domaine, certains gouvernements et organisations internationales intensifient leurs efforts, comme dans le cadre de la consultation de l'Union européenne sur l'établissement d'une norme pour les obligations vertes³⁴.

D'autres efforts sont en cours pour évaluer scientifiquement l'impact des obligations vertes et autres investissements durables, étant donné le phénomène d'écoblanchiment, c'est-à-dire les affirmations invérifiables de certaines entreprises concernant la durabilité de leurs investissements. Plus précisément, les performances environnementales des obligations vertes peuvent être évaluées avec plus de précision grâce à des mesures de leurs résultats et de leur impact. Pour le traitement des eaux usées, ces critères porteraient sur le volume d'eaux usées traité (en mètres cubes par jour), les réductions de la concentration de polluants dans les eaux concernées (en milligrammes par litre), la taille des populations bénéficiaires en aval (en milliers) et la longueur du cours d'eau ayant fait l'objet d'une amélioration de l'habitat piscicole (en kilomètres)³⁵.

L'une des raisons pour lesquelles les incitations évoluent sur les marchés des capitaux est la prise de

conscience croissante du fait que les actifs financiers sont eux-mêmes vulnérables aux risques du changement climatique. Une étude réalisée en 2015 prévoit que le changement climatique posera un risque de pertes cumulées jusqu'en 2100 qui pourraient s'élever de 4 200 milliards à 43 000 milliards de dollars³⁶. Un rapport plus récent estime que plus de la moitié du PIB mondial (environ 44 000 milliards de dollars) est modérément ou fortement dépendante de la nature et des écoservices³⁷. Les risques climatiques sont désormais intégrés, y compris dans les fonds communs de placement qui regroupent des titres de dette publique ; une société a par exemple récemment lancé un fonds négocié en bourse axé sur les obligations souveraines, qui pondère les pays en fonction de leur risque par rapport au changement climatique. Deux indices d'obligations souveraines, l'un pondéré en fonction du risque climatique et l'autre non pondéré, montrent des différences significatives dans les pondérations des différents pays, en partant de l'hypothèse que le changement climatique peut affecter de manière substantielle les finances des gouvernements et donc leur solvabilité³⁸.

Mobiliser les autorités financières et monétaires

La politique financière et monétaire visant à gérer les risques climatiques (et plus généralement à mettre en place des incitations pour les acteurs financiers et les investissements) a été renforcée dernièrement (coup de projecteur 5.1). Les banques centrales peuvent réduire à la fois les risques financiers et les risques climatiques, car nombre d'entre elles sont des institutions hybrides combinant des éléments publics et privés. Le Réseau pour le verdissement du système financier, lancé en 2017, regroupe les banques centrales et les organismes de surveillance qui travaillent en collaboration pour aider les pays à faire face aux conséquences économiques et financières du changement climatique. Un récent rapport du réseau analysant les risques liés à l'atténuation du changement climatique a révélé que les coûts peuvent être réduits si la transition commence tôt et de manière ordonnée³⁹.

Les banques centrales peuvent déployer plusieurs outils pour faire face à ces risques, notamment l'ajustement des taux d'intérêt ou l'augmentation

de leurs bilans par l'achat d'obligations. Malheureusement, seules quelques banques centrales (12 % des 135 banques interrogées) ont pris en compte les risques financiers liés au changement climatique et ont introduit des mesures traitant explicitement de la durabilité⁴⁰. Près de la moitié des banques centrales n'ont aucun objectif explicite ou implicite lié à la durabilité, mais beaucoup ont récemment commencé à intégrer les risques environnementaux dans leurs cadres stratégiques généraux⁴¹.

Les banques centrales peuvent réduire à la fois les risques financiers et les risques climatiques, car nombre d'entre elles sont des institutions hybrides, combinant des éléments publics et privés.

Les banques centrales peuvent également travailler en coordination avec les gouvernements, les universités, les entreprises privées et la société civile afin d'aligner la politique monétaire sur les politiques fiscales, les politiques prudentielles et les politiques relatives au carbone pour soutenir une transition énergétique⁴². De plus, en tant qu'autorités financières, les banques centrales peuvent surveiller les conditions du marché (la liquidité et les surcotes des obligations vertes), catalyser une augmentation stable des financements verts et identifier les obstacles à l'émergence de marchés verts⁴³.

L'Initiative financière du Programme des Nations Unies pour l'environnement offre un autre exemple intéressant⁴⁴. Ce partenariat qui regroupe 300 acteurs financiers mondiaux, dont des banques, des investisseurs et des compagnies d'assurance, mobilise des financements privés en faveur du développement durable. Son objectif est de faire du secteur financier mondial un outil adapté au service à la fois des populations et de la planète. Le partenariat soutient plusieurs principes relatifs au secteur financier mondial, notamment :

- Les Principes pour un système bancaire responsable, qui réunissent un tiers du secteur bancaire mondial.
- Les Principes pour une assurance durable, qui réunissent 25 % des compagnies d'assurance du monde.

- Les Principes de l'investissement responsable, qui réunissent 50 % des investisseurs institutionnels mondiaux.

Le Conseil de stabilité financière, un organisme international qui conseille les principales institutions du système financier mondial, a créé l'équipe spéciale des informations financières ayant trait au climat pour aider les entreprises à faire connaître volontairement les risques financiers liés au climat à leurs prêteurs, investisseurs et assureurs (encadré 5.1).

Le Groupe des Trente a récemment publié un rapport sur l'intégration de la transition vers une économie zéro carbone, qui examine comment les décisions des investisseurs, des institutions financières, des régulateurs et des gouvernements vont affecter la durabilité à court et moyen terme. Ces décisions sont importantes non seulement pour la planète, mais aussi pour la durabilité des économies. Les recommandations du rapport peuvent accélérer la transition des pays vers l'objectif zéro émission

Encadré 5.1 L'équipe spéciale des informations financières ayant trait au climat

L'équipe spéciale des informations financières ayant trait au climat est une initiative volontaire axée sur le marché qui permet aux entreprises de divulguer des informations pertinentes et prospectives sur les effets financiers potentiels du changement climatique¹. Elle comprend des sociétés commerciales de divers secteurs, des entités financières et des gestionnaires de fonds d'investissement. L'équipe spéciale pose au présent les questions découlant du changement climatique futur (par l'analyse de divers scénarios possibles) et met l'accent sur les risques et les opportunités liés à la transition vers une économie bas carbone.

L'objectif de l'équipe spéciale est de donner aux investisseurs et aux parties prenantes externes une base pour évaluer correctement les actifs et les projets d'investissement. Cela devrait mieux guider le marché dans la mobilisation des ressources financières pour faciliter la transition vers des activités plus durables et plus résilientes.

L'équipe spéciale invite les entreprises à divulguer les estimations de trois effets de leurs processus de production : les émissions directes générées par les entreprises (domaine 1), les émissions indirectes (domaine 2) et les émissions générées tout au long de la chaîne de valeur, en amont par les fournisseurs et les processus externalisés et en aval par les consommateurs et la logistique de distribution des entreprises (domaine 3).

Le rapport d'avancement 2019 de l'équipe spéciale reconnaît la difficulté de divulguer des informations sur la durabilité environnementale et d'identifier des scénarios valables pour effectuer son analyse et faire des prévisions. Il constate également que les premiers pas dans cette direction viennent seulement d'être faits, que les méthodes d'évaluation de la répartition du risque financier entre les actifs verts et bruns commencent à peine à émerger, que les données sont limitées et qu'il n'existe pas de normes communes.

Toutefois, les enquêtes menées par l'équipe spéciale indiquent que le nombre d'entreprises mettant en œuvre ses recommandations est en augmentation et que les principales motivations sont l'avantage réputationnel et la pression exercée par les investisseurs pour fournir des informations sur les risques liés au climat et reconnaître leur importance actuelle ou future. Les autorités de réglementation et de supervision financière sont censées exiger que les informations recommandées soient formellement intégrées dans les rapports des entreprises. Les sociétés de notation des risques pourraient aussi bientôt commencer à intégrer ces informations dans leurs évaluations. Le Trésor britannique (HM Treasury) a publié (avec la Banque d'Angleterre et d'autres autorités de réglementation) une feuille de route pour rendre obligatoire la divulgation d'informations relatives au changement climatique, conformément aux recommandations de l'équipe spéciale, pour toutes les grandes entreprises et institutions financières britanniques d'ici 2025².

Notes

1. Bernal-Ramirez et Ocampo (2020) ; TCFD (2019). 2. Trésor britannique, Royaume-Uni (2020).

nette et améliorer leurs perspectives économiques et financières à long terme⁴⁵.

Le rapport du Fonds monétaire international sur la stabilité financière mondiale est allé encore plus loin, en suggérant que les entreprises sont obligées de divulguer leur exposition aux risques climatiques parce que les initiatives volontaires ne suffisent pas⁴⁶. Ce point de vue est fondé sur l'incapacité majeure des marchés des capitaux à tenir compte de façon adéquate des risques climatiques dans les prix des actifs et les bilans financiers. Du fait de ce manque de transparence, les investissements affectés par le risque climatique sont de facto subventionnés.

Le président de la Banque centrale européenne a récemment remis en question le principe de neutralité de marché (selon lequel les banques centrales achètent des actifs qui reflètent la composition du marché obligataire) au motif qu'il est de plus en plus risqué de faire confiance aux marchés qui n'intègrent pas le prix du changement climatique et de ses effets⁴⁷. Par ailleurs, le Conseil de la Réserve fédérale américaine a publié un rapport concluant que le changement climatique augmente la probabilité de perturbations et d'interruptions de l'économie, qui sont à leur tour susceptibles d'accroître les chocs financiers et les vulnérabilités du système financier⁴⁸.

La Banque des règlements internationaux (une organisation internationale qui coordonne la coopération financière et monétaire entre les banques centrales) souligne qu'il est particulièrement difficile d'intégrer l'analyse des risques liés au changement climatique dans le suivi actuel de la stabilité financière. Le changement climatique a des dimensions physiques, sociales et économiques caractérisées par une incertitude radicale et il fait intervenir des dynamiques complexes⁴⁹.

Les évaluations rétrospectives traditionnelles des risques sont donc insuffisantes pour prévoir l'évolution des risques climatiques. Les risques de « cygne vert » sont des événements liés au climat qui sont susceptibles de créer des perturbations financières extrêmes et de provoquer de futures crises financières mondiales⁵⁰. Les banques centrales peuvent apporter une contribution à la fois en développant des outils d'évaluation des risques tournés vers l'avenir et en coordonnant les politiques à l'échelle du secteur pour atténuer le changement climatique. Il s'agit par exemple de mettre au point

de nouveaux mécanismes financiers internationaux, d'intégrer la durabilité dans les pratiques comptables et financières et de définir le prix du carbone.

Le Bureau international des normes comptables, un organisme indépendant, entérine des normes comptables qui visent à mieux prendre en compte l'impact des différents processus économiques sur la durabilité. Un de ses projets actuels consiste à évaluer l'intérêt des investisseurs à intégrer les risques et les opportunités liés à l'utilisation du plastique dans les normes pour les industries du papier et des produits chimiques. À mesure que les réglementations et les préférences des consommateurs en matière d'emballage se détournent du plastique, cet axe de recherche peut aider les investisseurs à évaluer plus précisément les risques et les opportunités d'investir dans ces industries⁵¹.

Les normes d'impact sur les ODD pour les fonds de placement privés, de créances et de capital-risque peuvent aider leurs gestionnaires à prendre en compte les effets positifs ou négatifs des pratiques d'investissement sur les populations et la planète. Les quatre normes portent sur la stratégie et l'objectif, l'exploitation et la gestion, la transparence et les rapports de performance, et les pratiques de gouvernance⁵².

L'investissement d'impact est une autre innovation récente dans les investissements liés à des objectifs sociaux ou environnementaux. Par exemple, les obligations à impact social rapportent aux investisseurs en fonction d'objectifs sociaux ou environnementaux prédéfinis. Plus de 80 obligations de ce type représentent une valeur d'investissement totale de 375 millions de dollars⁵³. En particulier lorsque les coûts d'un projet ne peuvent pas être couverts par des prestations privées, les obligations permettent aux gouvernements ou à d'autres entités intéressées par les avantages sociaux de soutenir une valeur actuelle nette positive pour les investisseurs, ce que le financement par emprunt traditionnel ne peut pas faire.

Les banques multilatérales de développement sont également très importantes dans l'écosystème du financement pour le climat. En 2019, elles ont représenté 61,6 milliards de dollars de financement de l'action climatique, dont 67 % ont été investis dans les pays à faible revenu et à revenu intermédiaire. Plus des trois quarts du financement total ont été

consacrés à l'atténuation du changement climatique. Le quart restant a été consacré à l'adaptation au changement climatique⁵⁴.

Enfin, une tendance récente dans l'analyse des investissements et l'analyse de crédit montre une prise en compte de critères environnementaux, sociaux et de gouvernance pour évaluer le risque, le rendement et l'impact. L'analyse environnementale, sociale et de gouvernance permet d'identifier les risques émergents pour la qualité du crédit ainsi que le niveau de préparation des entreprises à faire face à ces risques. Cela permet de réduire le risque de portefeuille, car les problèmes dans ces domaines provoquent souvent des changements soudains dans la réglementation et les préférences des consommateurs ; par conséquent, leur intégration dans les stratégies d'investissement réduit l'exposition à ces risques, qui peuvent être rares, mais très importants⁵⁵.

Contrairement à la sphère spécialisée des obligations vertes, les investissements environnementaux, sociaux et de gouvernance font désormais partie des processus courants, en particulier pour les investisseurs dans les produits à revenu fixe⁵⁶.

Faire les bons choix lors de la riposte à la pandémie de COVID-19 et de la relance ultérieure

Les autorités financières et monétaires jouent un rôle central durant la pandémie de COVID-19. Leurs choix déterminent les incitations qui peuvent encourager le passage à un système économique à zéro émission nette et la réduction des inégalités socio-économiques (encadré 5.2 ; voir également coup de projecteur 5.2)⁵⁷.

Les autorités financières et monétaires jouent un rôle central durant la pandémie de COVID-19. Leurs choix déterminent les incitations qui peuvent encourager le passage à un système économique à zéro émission nette et la réduction des inégalités socioéconomiques.

Certains avancent qu'en plus d'aligner les modèles économiques des banques sur une relance verte et inclusive, les institutions financières peuvent soutenir

ce processus de quatre manières. Premièrement, elles peuvent rétablir la confiance du public en soutenant les ménages et les entreprises tout au long du difficile processus de relance. Deuxièmement, elles peuvent aligner plus étroitement les engagements des actionnaires sur les intérêts plus larges de toutes les parties prenantes, comme les clients et le personnel. Troisièmement, le secteur bancaire peut se concentrer sur l'aide aux petites entreprises, aux travailleurs et aux communautés. Quatrièmement, les banques peuvent offrir de nouveaux produits et services afin que les ménages et les entreprises puissent épargner et investir de façon à soutenir cette transition⁵⁸.

Plus généralement, la réponse ne doit pas s'arrêter aux solutions axées sur l'offre pour des économies et des technologies en mutation ; elle peut également mener des transformations du côté de la demande dans les sociétés et les comportements humains. Le point de départ pourrait être les aspirations humaines (individuelles ou collectives) qui, en interagissant avec les processus économiques et énergétiques, se regroupent pour permettre des changements de plus grande ampleur. Cette approche élargie exige également que les connaissances soient développées conjointement avec des personnes issues de communautés marginalisées⁵⁹.

L'examen de 130 études relatives à la relance verte et inclusive a mis en évidence plusieurs options qui encourageraient des réformes structurelles favorables à cette transition⁶⁰ :

- Augmenter le prix du dioxyde de carbone et réduire les subventions au carbone qui nuisent à l'environnement.
- Supprimer les obstacles réglementaires aux investissements verts et introduire des exigences réglementaires telles qu'un quota minimum pour les voitures électriques.
- Proposer des programmes d'apprentissage et de formation continue pour les personnes qui ont perdu ou vont perdre leur emploi.
- Garantir la durabilité du système financier en déterminant le prix des risques environnementaux dans les décisions d'investissement et de prêt.
- Renforcer la transparence des entreprises par l'établissement de rapports sur les aspects sociaux et environnementaux de leurs activités.

Encadré 5.2 La pandémie de COVID-19 et la relance verte

Par José Antonio Ocampo et Joaquín Bernal

La pandémie de COVID-19 a fourni une preuve frappante de la fragilité des systèmes mondiaux et a fait prendre conscience des chocs que pourrait subir l'économie mondiale si elle atteignait des points de basculement en l'absence de mesures prises pour réduire les émissions de gaz à effet de serre. La pandémie et le changement climatique affectent tous deux les vies humaines et le bien-être économique, et ont tous deux un impact distributif négatif considérable. Ils ont également tous deux mis en évidence la nécessité pour les décideurs politiques de collaborer à l'élaboration d'approches plus globales pour identifier et gérer les risques mondiaux qui n'ont été ni pleinement pris en compte ni évalués dans un cadre de coopération multilatérale¹.

Le temps est venu pour les autorités nationales et internationales de prendre en compte le changement climatique dans l'élaboration d'une relance verte face à la pandémie. Leur coordination est nécessaire, aux côtés des entreprises et de la société civile, pour mettre en adéquation leurs actions de lutte pour le climat avec l'Accord de Paris et les objectifs de développement durable.

Un large éventail de mesures politiques peut être pris dans ce sens, parmi lesquelles la réduction de l'empreinte carbone en encourageant les investissements durables, avec une vision à plus long terme des retours sur les projets d'investissement qui inclut la détermination d'un prix plancher pour le carbone (ou la réduction des plafonds d'émission) ; la suppression progressive des subventions aux secteurs à forte intensité de carbone ; et le conditionnement de l'aide fournie aux entreprises pour qu'elles puissent survivre à la crise actuelle à leur transition vers un avenir plus durable. En ce qui concerne la politique financière et monétaire, les autorités pourraient faire progresser la réglementation et la surveillance prudentielles liées au climat afin de minimiser les risques climatiques des institutions financières. Elles pourraient également adopter des cadres de comptabilité écologique, avec l'obligation éventuelle pour tous les agents de divulguer leur exposition aux « activités brunes ». Enfin, elles pourraient demander aux banques centrales de prendre en compte plus précisément les risques climatiques dans leurs bilans et leurs opérations.

Note

1. Pereira Da Silva (2020).

Dans le cas contraire, les mesures fiscales des pays qui se remettent de la pandémie de COVID-19 risquent de perpétuer le système économique fortement utilisateur de combustibles fossiles. Une étude récente portant sur 25 grands plans de relance budgétaire a évalué leur vitesse de mise en œuvre, leur impact économique, leur potentiel d'impact climatique et leur pertinence globale. Plusieurs politiques présentent un fort potentiel d'impact économique et climatique : l'investissement dans l'éducation, la formation et le capital naturel ; les infrastructures physiques vertes ; la recherche et le développement écologiques ; les rénovations énergétiques à des fins résidentielles et commerciales. Dans les pays à faible revenu et à revenu intermédiaire, toutefois, l'investissement dans l'aide rurale était considéré comme plus important que la recherche et le développement propres⁶¹.

Pour le Groupe des Vingt (G20), la relance après la Grande Récession offre des enseignements utiles, en soulignant la nécessité de faire bien plus que prendre des mesures de relance budgétaire à court terme. Une transition verte et inclusive exige des engagements à long terme (5 à 10 ans) pour réformer la tarification et les dépenses publiques. Une tarification appropriée de la pollution et des émissions de carbone ainsi que la suppression des subventions aux combustibles fossiles peuvent accélérer le processus de transition, en réduire le coût et dégager des ressources pour les investissements publics. Les dépenses publiques pourraient privilégier le développement de réseaux et de systèmes de transport intelligents, le soutien des efforts du secteur privé en matière d'innovation et d'infrastructures vertes, et l'investissement dans des villes durables et les réseaux de stations de recharge⁶².

En effet, certaines politiques peuvent aider les pays à faire face à la fois à la pandémie de COVID-19 et au

changement climatique. Les projets d'infrastructure verte à forte intensité de main-d'œuvre, la plantation d'arbres, la réduction de la fiscalité du travail et la tarification des émissions de carbone peuvent stimuler la relance économique après la pandémie. Soutenir certains secteurs de services à faibles émissions, mais à forte intensité de main-d'œuvre, tels que la restauration, la culture, l'éducation et les soins de santé, peut contribuer à lutter contre le changement climatique⁶³. Certaines mesures proactives sont prises actuellement, telles que le plan de relance de 750 milliards d'euros de l'Union européenne, qui comprend un soutien à l'énergie éolienne⁶⁴.

Agir sur les prix pour faire bouger les mentalités

Les émissions de gaz à effet de serre continuent d'augmenter, sans montrer aucun signe de pic⁶⁵. Le décalage global au niveau des émissions est important : en 2030, il faudrait que les émissions annuelles soient inférieures de 15 gigatonnes d'équivalent dioxyde de carbone à ce que les pays se sont collectivement engagés à faire pour atteindre l'objectif de 2 °C, et de 32 gigatonnes d'équivalent dioxyde de carbone pour l'objectif de 1,5 °C⁶⁶.

La réglementation et la tarification sont deux modes d'intervention essentiels qui peuvent se renforcer mutuellement dans la réduction des émissions. En fait, la majorité des politiques environnementales dans le monde prennent la forme d'une réglementation⁶⁷. La conception de réglementations efficaces concernant, par exemple, la qualité de l'air, l'utilisation des sols ou la déforestation ainsi que l'établissement de normes d'émission peuvent jouer un rôle plus important dans l'obtention de progrès techniques pour réduire les émissions de carbone. Les initiatives lancées en Californie pour lutter contre le smog se sont finalement transformées en un effort réglementaire à l'échelle nationale aux États-Unis, avec la création de l'Agence américaine de protection de l'environnement (1970), l'adoption de la Loi sur la qualité de l'air (1970) et ses amendements ultérieurs. Malgré la résistance initiale des constructeurs automobiles et les affirmations selon lesquelles les technologies existantes ne permettraient pas de se conformer aux exigences sur les émissions, ces

mesures réglementaires ont finalement stimulé l'innovation technologique et ont permis de respecter les normes⁶⁸. Cela montre que la réglementation peut non seulement conduire directement à des réductions d'émissions, mais aussi être un facteur de changement technologique⁶⁹.

Le décalage global au niveau des émissions est important : en 2030, il faudrait que les émissions annuelles soient inférieures de 15 gigatonnes d'équivalent dioxyde de carbone à ce que les pays se sont collectivement engagés à faire pour atteindre l'objectif de 2 °C, et de 32 gigatonnes d'équivalent dioxyde de carbone pour l'objectif de 1,5 °C.

La prise en compte des coûts sociaux des émissions dans les prix du carbone pourrait modifier considérablement les incitations à la consommation, à la production et à l'investissement, contribuant ainsi à corriger ce que Nicholas Stern a appelé la plus grande faillite du marché de toute l'histoire⁷⁰. Un tel changement modifierait les incitations de manière décentralisée en donnant aux sociétés et aux économies de nouveaux paramètres pour déterminer comment orienter la créativité et l'innovation et quelles entreprises et activités économiques sont viables, et éventuellement pour introduire de nouveaux comportements – allant des modes de déplacement aux régimes alimentaires.

Tarification du carbone : potentiel et réalité

Le renforcement de la tarification du carbone, c'est-à-dire l'établissement de prix du marché du carbone qui reflètent plus étroitement les coûts sociaux des émissions, peut être réalisé de diverses manières, notamment par des programmes de plafonnement et d'échange de quotas ou des taxes sur le carbone. Un programme de plafonnement et d'échange de quotas fixe les émissions maximales autorisées et permet l'échange de permis d'émission. Les entreprises reçoivent une certaine quantité de permis : les petits émetteurs vendent leurs permis à de gros émetteurs à un prix basé sur les échanges. C'est le mécanisme du marché qui fixe le prix. Pour les taxes carbone, les gouvernements fixent une taxe sur les émissions,

dont le montant reflète ainsi davantage les coûts sociaux afin de décourager la dépendance aux combustibles fossiles. Le monde compte aujourd'hui 61 programmes de tarification du carbone, dont 48 programmes nationaux⁷¹, couvrant 20 % des émissions mondiales de gaz à effet de serre. Mais moins de 5 % d'entre eux sont établis à des niveaux compatibles avec la réalisation des objectifs de l'Accord de Paris.

La détermination d'un prix du carbone est très controversée. Théoriquement, le prix du carbone doit être égal au coût social du carbone, de façon à limiter les émissions au niveau souhaité et à augmenter le prix relatif des produits entraînant des émissions importantes. En 2016, le groupe de travail inter-agences sur le coût social du carbone (un partenariat d'organismes publics américains) a estimé le coût social du carbone à 51 de dollars par tonne. Cette même année, sur recommandation de la 22^e session de la Conférence des Parties, une commission de haut niveau sur les prix du carbone a été créée pour guider les pays dans l'élaboration d'instruments de tarification du carbone⁷². Après avoir consulté des experts dans ce domaine, la commission a conclu que le prix devrait être d'au moins 40 à 80 dollars par tonne de dioxyde de carbone d'ici 2020 (et de 50 à 100 dollars d'ici 2030), et être accompagné d'un environnement de politiques favorable pour être efficace⁷³. Pourtant, en 2020, quatre pays seulement appliquaient un prix supérieur à 40 dollars (tableau 5.1). (Voir également le chapitre 7 pour plus d'informations sur les estimations du coût social du carbone.)

Seuls quelques pays font état d'émissions nettement plus faibles après l'introduction des prix du carbone, probablement parce que les prix sont trop bas. Cela s'explique en partie par le fait qu'il est politiquement difficile d'augmenter les prix à des niveaux qui permettraient une décarbonation en profondeur⁷⁴. Toutefois, la tarification du carbone seule peut ne pas fonctionner ou ne pas bénéficier d'un appui politique si les gens ne disposent pas d'alternatives et qu'on leur demande simplement de supporter une charge plus lourde. Il est donc préférable d'appliquer la tarification carbone dans le cadre d'un ensemble plus vaste de politiques et de programmes susceptibles d'obtenir un plus large

soutien du public et de provoquer des changements de comportement plus importants (encadré 5.3).

La Suède applique le prix le plus élevé, à 138 dollars la tonne. Le prix du carbone a été fixé en 1991 et les taux d'imposition ont augmenté au fil du temps, ce qui a incité les foyers et les industries à réduire leurs émissions⁷⁵. Le gouvernement suédois a également réduit les taxes dans d'autres secteurs, comme la fiscalité du travail, afin de compenser la hausse des coûts due à l'augmentation des taxes sur l'énergie. En 2017, les émissions étaient de 26 % inférieures à celles de 1991, tandis que l'économie du pays avait progressé de 75 %⁷⁶. Les combustibles fossiles utilisés pour le chauffage ont été progressivement abandonnés, avec une baisse de 85 % depuis 1990. Ils ne représentent actuellement que 2 % des émissions totales. En 2013, le Royaume-Uni a introduit des taxes carbone sur l'électricité produite à partir du charbon. Le taux de la taxe a été porté à 18 dollars par tonne de carbone en 2015 et a conduit à une réduction progressive de la part de l'électricité produite à partir du charbon, qui est passée de 40 % à 3 % en 2019⁷⁷.

L'acceptabilité des prix du carbone par le public est essentielle⁷⁸. Des programmes de tarification du carbone bien conçus peuvent contribuer à contrer les effets distributifs négatifs par des efforts de redistribution (aides sociales ou services publics, notamment en matière de transports publics) ou à financer des réductions d'impôt équivalentes dans d'autres domaines pour compenser la hausse des prix de l'énergie, ce qui peut stimuler le soutien du public⁷⁹. Ces programmes peuvent inclure des aides financières, des allègements de la fiscalité du travail, des dividendes carbone ou l'installation d'équipements d'énergie propre tels que les systèmes solaires de toiture, le chauffage solaire ou le biogaz ou encore la distribution de fours économes en énergie⁸⁰. Lorsque les taxes sur le carbone s'inscrivent dans le cadre de politiques plus globales visant à réduire les émissions, elles bénéficient généralement d'un soutien plus large. La transparence et une communication claire sur l'utilisation de ces revenus renforcent également leur acceptation par le public. La progressivité des taxes peut également jouer un rôle important au niveau international. Les dix premiers émetteurs mondiaux représentent 45 % des émissions totales, tandis que les 50 % les moins émetteurs n'en représentent que

Tableau 5.1 Les prix du carbone varient et sont bien moins élevés que les coûts sociaux estimés des émissions

Pays ou sous-région	Prix 2020 (en dollars par tonne de dioxyde de carbone)	Année de mise en œuvre	Émissions de gaz à effet de serre couvertes dans l'État ou territoire	
			Millions de tonnes de dioxyde de carbone	Pourcentage
Taxes carbone				
Afrique du Sud	7	2019	512	80
Chili	5	2017	58	39
Danemark	28	1992	25	40
Finlande	73	1990	40	36
France	53	2014	171	35
Irlande	31	2010	32	49
Islande	31	2010	1	29
Lettonie	11	2004	3	15
Mexique	3	2014	378	46
Norvège	60	1991	47	62
Pologne	0	1990	17	4
Portugal	28	2015	23	29
Suède	138	1991	44	40
Colombie-Britannique (Canada)	30	2008	42	70
Systèmes d'échanges de quotas d'émissions				
Corée (République de)	18	2015	489	70
Australie	11	2016	344	50
Kazakhstan	1	2013	182	50
Nouvelle-Zélande	23	2008	45	51
Suisse	20	2008	6	11
Union européenne, Islande, Liechtenstein et Norvège	31	2005	2 255	45
Alberta (Canada)	22	2007	132	48
Californie (États-Unis)	17	2012	375	85
Fujian (Chine)	4	2016	200	60
Guangdong, hors Shenzhen (Chine)	4	2013	367	60
Hubei (Chine)	4	2014	208	45
Massachusetts (États-Unis)	8	2018	15	20
Québec (Canada)	17	2013	66	85
Chongqing (Chine)	2	2014	122	50
Pékin (Chine)	13	2013	85	45
Saitama (Japon)	6	2011	7	18
Shanghai (Chine)	6	2013	170	57
Shenzhen (Chine)	5	2013	61	40
Tianjin (Chine)	4	2013	118	55
Tokyo (Japon)	6	2010	13	20
Regional Greenhouse Gas Initiative ^a	6	2009	108	18

a. Une initiative de coopération entre les États américains du Connecticut, du Delaware, du Maine, du Maryland, du Massachusetts, du New Hampshire, du New Jersey, de New York, de Rhode Island, du Vermont et de la Virginie.

Note : les sources d'émissions de carbone couvertes varient largement d'un pays à l'autre. Lorsqu'ils mettent en place des prix du carbone, les décideurs politiques commencent souvent par le secteur de l'électricité et les grandes entreprises industrielles, mais excluent d'autres sources d'émissions telles que les industries manufacturières à forte intensité énergétique.

Source : Bureau du Rapport sur le développement humain sur la base des données du tableau de bord de la Banque mondiale sur la tarification du carbone (Carbon Pricing Dashboard).

Encadré 5.3 Quels sont les obstacles à l'efficacité des mécanismes de tarification du carbone ?

Par William Gbohoui et Catherine Pattillo, département des Affaires fiscales, Fonds monétaire international

Si la tarification du carbone est l'outil d'atténuation du changement climatique le plus connu, elle ne génère pas d'investissements au rythme et à l'échelle nécessaires à la transition vers un système énergétique plus propre.

Pour maximiser l'efficacité de la tarification du carbone, il convient de s'attaquer à plusieurs obstacles du marché et défaillances des gouvernements :

- **Diffusion des connaissances.** Les connaissances et la recherche et le développement en matière d'investissements dans les énergies renouvelables ne peuvent être laissés au seul secteur privé, car ils constituent dans une certaine mesure des biens publics. La diffusion des technologies et de la recherche et développement pourrait empêcher les entreprises d'obtenir un retour complet sur leurs investissements, ce qui conduirait à des investissements insatisfaisants en l'absence d'aide publique. Si ces retombées de la diffusion sont communes aux technologies émergentes – et peuvent être traitées dans une certaine mesure par la protection de la propriété intellectuelle et d'autres réglementations –, un soutien public à la recherche et au développement et des incitations fiscales ciblées (telles que des subventions en capital, des crédits d'impôt et des tarifs de rachat) sont justifiés pour stimuler l'investissement privé dans les technologies bas carbone et à longue durée de vie, dont les rendements futurs sont incertains en raison de l'évolution des politiques d'atténuation. Par exemple, la fixation de prix du carbone, assortie de dépenses publiques de recherche et développement dans les technologies renouvelables, s'est révélée efficace pour mobiliser les investissements dans les marchés émergents¹.
- **Barrières à l'entrée.** Les économies d'échelle et les coûts irrécupérables favorisent les technologies traditionnelles bien établies, car la production d'électricité à haut rendement énergétique et les énergies renouvelables supposent souvent des coûts initiaux plus élevés (tels que les coûts fixes de mise en place d'installations, de chaînes d'assemblage et de chaînes d'approvisionnement pour les pièces de véhicules électriques) et des incertitudes plus importantes, qui dissuadent les entreprises d'investir tant qu'elles ne sont pas sûres de la taille du marché des technologies propres. Par conséquent, l'aide publique et les réglementations (par exemple sur la part de production d'énergie renouvelable) qui offrent une plus grande certitude quant à la demande de technologies propres jouent un rôle essentiel. Par exemple, l'interdiction des ampoules à incandescence pourrait garantir la durabilité de la demande d'ampoules LED efficaces et promouvoir le développement de LED abordables et très performantes.
- **Externalités de réseau.** Les problèmes de coordination peuvent empêcher les forces du marché de déployer seules des technologies de réseau interconnectées dans lesquelles les infrastructures supplémentaires nécessaires à un investisseur peuvent profiter à d'autres entreprises, comme c'est le cas pour les véhicules électriques et les infrastructures de recharge. Des investissements publics dans des infrastructures telles que des réseaux électriques robustes et des stations de recharge pour les véhicules électriques sont essentiels, de même qu'une coordination internationale.
- **Distorsions du marché et défaillances des gouvernements.** Le manque d'information, l'absence d'harmonisation des politiques, des réglementations et des marchés, ainsi que des conditions d'investissement inappropriées entravent l'investissement dans les énergies renouvelables. Des réglementations améliorant la divulgation d'informations sur l'efficacité énergétique ou la teneur en carbone des produits pourraient permettre aux différents agents économiques de faire des choix éclairés et favoriser l'adoption de technologies bas carbone. Les réglementations qui imposent des coûts disproportionnellement plus élevés aux nouveaux entrants sur le marché – comme la règle introduite en 2015 au Canada qui exige des investissements dans le captage et le stockage du carbone dans les nouvelles centrales au charbon tout en autorisant de longues périodes d'ajustement pour les entreprises existantes – sont dissuasives². La suppression d'incitations

(à suivre)

Encadré 5.3 Quels sont les obstacles à l'efficacité des mécanismes de tarification du carbone ? (suite)

politiques incohérentes, telles que le subventionnement simultané des énergies renouvelables et des combustibles fossiles, sera cruciale pour la crédibilité auprès du public et le soutien de celui-ci à la transition vers les énergies bas carbone.

- **Imperfections des marchés des capitaux.** Le caractère incomplet et imparfait des marchés financiers, les incertitudes à long terme, les risques politiques et le manque de connaissances pour évaluer les projets bas carbone entravent leur financement. Pour s'attaquer au problème du court-termisme dans le secteur financier et mobiliser les financements privés, il est essentiel d'utiliser des instruments financiers (prototypes de contrats d'obligations vertes et indices de référence de titres « verts ») qui réduisent les coûts en capital pondérés en fonction des risques des investissements bas carbone et qui rééquilibrent la perception des risques entre les projets bas carbone et les projets « bruns », parallèlement à des réglementations visant à encourager la divulgation des risques liés aux actifs échoués dans les combustibles fossiles³. Il est également nécessaire de modifier les choix de portefeuille des banques centrales et des investisseurs institutionnels et de renforcer la participation des banques de développement multilatérales ou nationales pour qu'elles jouent le rôle d'organismes de confiance et encouragent la participation d'autres institutions financières.
- **Effets distributifs.** La tarification du carbone augmentera inévitablement les prix de l'énergie, du moins à court terme, et pourrait affecter le pouvoir d'achat des consommateurs. Des politiques complémentaires sont nécessaires pour protéger les plus vulnérables (ménages, régions et entreprises), pour faciliter leur transition et surmonter les résistances et les oppositions (de groupes spécifiques, tels que les propriétaires et les employés de l'industrie du charbon ou les pêcheurs et les agriculteurs qui dépendent du diesel)⁴.

Des politiques visant à éliminer les goulets d'étranglement doivent être conçues, dimensionnées et ciblées de manière appropriée, tout en restant souples. Les gouvernements doivent éviter les mesures qui imposent des technologies en particulier, des choix de combustibles ou des objectifs spécifiques à une technologie⁵. À cet égard, les subventions fixes par kilowatt-heure d'énergie renouvelable sont plus souples que les incitations fondées sur l'investissement, les réglementations qui forcent l'adoption de nouvelles technologies quels que soient leurs coûts futurs et les tarifs de rachat qui garantissent des prix minimums par kilowatt-heure, mais elles ne permettent pas de réagir à l'évolution des conditions du marché⁶.

Dans un premier temps, les gouvernements doivent renforcer le soutien à la recherche et au développement, avant de le réduire progressivement une fois les technologies largement déployées et utilisées par les entreprises et les ménages⁷. À mesure que l'électricité d'origine renouvelable se rapproche de la parité des coûts avec l'électricité d'origine fossile, les subventions peuvent être transférées de la recherche et du développement au déploiement, puis progressivement supprimées. Il est généralement plus rentable de soutenir en amont le développement et la fabrication de technologies propres que de soutenir la consommation en aval, car les fournisseurs en amont font face à moins de concurrence⁸. Si le fait de conditionner les subventions agricoles à l'adoption de pratiques respectueuses de l'environnement peut contribuer à réduire les effets négatifs sur l'environnement, la suppression des subventions à des pratiques néfastes pour l'environnement pourrait s'avérer plus efficace.

Les taux d'intérêt historiquement bas d'aujourd'hui, combinés à la nécessité de relancer l'économie mondiale, offrent aux gouvernements une occasion unique de passer à des filières bas carbone. Les gouvernements pourraient conditionner les aides fiscales (aides financières, subventions, prêts, allègements fiscaux ou prises de participation) à des critères écologiques afin de pousser l'industrie vers un avenir viable sobre en carbone. Pour inciter davantage les entreprises à adopter des technologies plus propres, les plans de relance pourraient prévoir des dispositions visant à convertir le type d'aide fournie (les prêts peuvent être convertis en fonds propres et les subventions en prêts) si les conditions liées au changement climatique ne sont pas remplies.

Notes

1. Ang, Röttgers et Burli (2017). 2. OCDE (2017). 3. Bhattacharya *et al.* (2016) ; Stiglitz *et al.* (2017). 4. Voir par exemple FMI (2019b) et OCDE (2017) pour les résultats de simulations. 5. Pomázi (2009). 6. FMI (2019b). 7. Acemoglu *et al.* (2012) ; Acemoglu *et al.* (2016). 8. Fischer (2016) ; Requate (2005).

13 %⁸¹. Ces chiffres mettent en évidence le double défi de la réduction des émissions et de la lutte contre les inégalités environnementales. Toutefois, l'effet distributif de la tarification du carbone entre les pays n'est pas déterminé par le seul niveau des émissions ou des revenus, d'autant qu'on observe une grande hétérogénéité entre les pays, y compris dans la même tranche de revenus, en fonction de la structure de leurs économies et de leurs échanges⁸².

L'acceptabilité des prix du carbone par le public est essentielle. Des programmes de tarification du carbone bien conçus peuvent contribuer à contrer les effets distributifs négatifs par des efforts de redistribution (aides sociales ou services publics, notamment en matière de transports publics) ou à financer des réductions d'impôt équivalentes dans d'autres domaines pour compenser la hausse des prix de l'énergie, ce qui peut stimuler le soutien du public.

Il est également à craindre que la tarification du carbone ne nuise à la compétitivité du secteur privé. Mais l'impact sur l'économie devrait être positif, comme le souligne le coup de projecteur 5.3. Les économistes suggèrent que les taxes sur le carbone vont en fait stimuler l'innovation technologique et favoriser un développement d'infrastructures de grande ampleur⁸³. En Colombie-Britannique, au Canada, la perte de compétitivité industrielle n'a touché que quelques entreprises. La région abrite aujourd'hui un secteur florissant de 200 producteurs d'énergie propre qui génèrent plus de 1,7 milliard de dollars de chiffre d'affaires au total⁸⁴. La tarification du carbone crée une compétitivité à long terme en réduisant les coûts, en augmentant l'efficacité et en améliorant la qualité des produits⁸⁵. De plus, en poussant les marchés vers de nouvelles formes de technologie, elle encourage également les progrès en matière d'éducation et le développement basé sur les compétences, faisant ainsi progresser le développement⁸⁶.

Malgré les difficultés de mise en œuvre, l'évolution vers une tarification du carbone se poursuit dans le monde entier. S'appuyant sur son expérience régionale, la Chine a lancé son premier système national d'échange de quotas d'émission en 2017⁸⁷. Ce programme, lié à ses contributions déterminées

au niveau national dans le cadre de l'Accord de Paris, couvre 3 milliards de tonnes de dioxyde de carbone provenant du secteur de l'énergie, ce qui en fait le plus important au monde, près de deux fois la taille du suivant (le système d'échange de quotas d'émission de l'UE)⁸⁸. Le programme de la Chine devrait concerner 30 % des émissions nationales⁸⁹.

Le nouveau Cadre pancanadien sur la croissance propre et le changement climatique a institué une taxe nationale sur le pétrole, le charbon et le gaz, qui a commencé à 15 dollars par tonne de dioxyde de carbone en 2019 et passera à 38 dollars en 2022⁹⁰. L'initiative vise à n'avoir aucune incidence sur les revenus, en restituant la totalité des recettes aux ménages et aux entreprises sous forme de réductions, renforçant ainsi l'acceptabilité publique et minimisant les effets régressifs de la taxe.

L'intérêt et la dynamique favorable aux mécanismes de marché pour la gestion du carbone se renforcent actuellement dans toute l'Afrique. Plus de 34 pays ont manifesté un intérêt pour les mécanismes de marché dans le cadre de leurs contributions déterminées au niveau national⁹¹. De nombreuses entités internationales fournissent un soutien en matière de connaissances et de renforcement des capacités afin de mettre en place les conditions favorables à ces outils. L'Afrique du Sud est le seul pays de la région à disposer d'un programme de tarification du carbone. Dans la mesure où moins de la moitié de l'Afrique a accès à l'électricité, les technologies et les ressources utilisées pour développer l'électricité auront un impact énorme sur les émissions futures⁹².

Comme indiqué précédemment, outre la tarification du carbone, la suppression des subventions aux combustibles fossiles constitue une autre étape importante dans la réorientation des incitations. Mais on estime que la forte baisse de la consommation de combustibles fossiles durant la pandémie de COVID-19 en 2020 devrait entraîner une diminution des subventions aux combustibles fossiles estimée à 180 milliards de dollars, soit une baisse de 43 %, contre 27 % en 2019⁹³. Comme indiqué plus haut, cette période de faible consommation de combustibles et d'énergie offre un contexte favorable pour faire un pas décisif vers la suppression progressive des subventions aux combustibles fossiles⁹⁴.

Comme l'indique le chapitre 2, la biodiversité mondiale s'appauvrit actuellement à un rythme alarmant⁹⁵. Le dernier rapport de la Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques révèle qu'un million d'espèces sont menacées d'extinction, dont beaucoup d'ici quelques décennies⁹⁶. Le bilan des progrès réalisés par le rapport Perspectives mondiales de la diversité biologique suggère que le monde n'a pas atteint un seul des Objectifs d'Aichi pour la biodiversité⁹⁷.

Il est difficile de changer les incitations visant à la préservation de la biodiversité du fait de la complexité du tissu social. L'un des principaux défis est que la biodiversité reste sous-évaluée sur les marchés actuels, malgré la valorisation croissante des contributions qu'elle apporte aux populations – grâce à des initiatives telles que l'Économie des écosystèmes et de la biodiversité⁹⁸, la cartographie et l'évaluation des écosystèmes et de leurs services de l'Union européenne⁹⁹ et la cartographie complète des contributions apportées par la nature aux populations¹⁰⁰. Par conséquent, il est crucial de mieux mesurer les interventions des pouvoirs publics (coup de projecteur 5.4).

Il est difficile de changer les incitations visant à la préservation de la biodiversité du fait de la complexité du tissu social. L'une des principales difficultés tient au fait que la biodiversité reste sous-évaluée sur les marchés actuels, malgré la valorisation croissante des contributions qu'elle apporte aux populations.

Les incitations à la préservation de la biodiversité peuvent prendre différentes formes et ne doivent pas être déterminées uniquement par la reconnaissance des avantages que la biosphère et ses divers écosystèmes apportent aux êtres humains. Comme l'a fait valoir l'initiative novatrice « Économie des écosystèmes et de la biodiversité », lorsque la dépendance fondamentale des humains vis-à-vis de la biodiversité est clairement reconnue, au travers de valeurs culturelles ou spirituelles, il n'est pas nécessaire d'en invoquer les avantages¹⁰¹. Par exemple, la préservation des parcs naturels qui

abritent des animaux sauvages bénéficie de la valeur partagée que la société leur reconnaît, sans aucune incitation liée aux prix. Mais la valorisation des avantages et des valeurs économiques considérables que procurent les écosystèmes peut contribuer à modifier les incitations.

Examinons par exemple comment notre compréhension et notre valorisation des zones humides a évolué au fil du temps. Celles-ci ont toujours été considérées comme des lieux de prolifération des maladies (telles que le paludisme et la fièvre jaune) et devaient être évitées. Aujourd'hui, la science a établi que les zones humides sont de riches écosystèmes qui servent d'habitat à diverses espèces et fournissent une variété de services tels que le traitement des eaux usées, la protection contre les inondations et l'élimination des excès d'azote et de phosphore dans l'eau. Elles constituent également une source diversifiée de nourriture pour toutes sortes d'animaux, d'oiseaux et de plantes, ainsi qu'un abri pour les animaux migrateurs¹⁰². Le Pantanal, la plus grande zone humide du monde, est un écosystème foisonnant qui s'étend sur la Bolivie, le Brésil et le Paraguay et abrite 4 700 espèces. Attirant de nombreux touristes et contribuant à la production de soja et à l'élevage de bétail, cette zone humide a généré 70 milliards de dollars en 2015 grâce à ses activités économiques¹⁰³.

La valorisation de la biodiversité a également pris une grande importance politique dans plusieurs pays. En 2020, le ministre des Finances du Royaume-Uni a commandé une étude mondiale indépendante sur l'économie de la biodiversité. Cette étude a analysé la durabilité des services fournis par la nature et examiné les mesures à prendre pour sauvegarder les richesses naturelles de la planète. Le rapport rappelle notamment que les actions humaines découlent de nos connaissances et de notre compréhension de la nature¹⁰⁴. Une partie du problème de la sous-évaluation de la nature résulte de nos perceptions, déterminées en partie par ce que l'on nous enseigne dans notre enfance – ce qui fait écho à l'analyse du chapitre 4. Le rapport suggère de commencer par réformer le système d'éducation pour renforcer la valorisation et la compréhension de la nature dès le plus jeune âge. L'urbanisation croissante nous a détachés de la nature, nous et nos enfants, et l'intégration de cette nouvelle réalité

dans nos systèmes d'éducation et de soins pourrait déboucher sur des changements majeurs dans les comportements et les normes sociales.

Historiquement, les gouvernements ont réglementé la conservation de la biodiversité en protégeant les habitats essentiels. Environ 15 % des eaux terrestres et intérieures de la planète et 4 % des océans du monde sont ainsi protégés¹⁰⁵. Cependant, il est également possible d'utiliser des incitations pour protéger la biodiversité à travers divers mécanismes de marché. Les cadres réglementaires qui fixent les limites d'impact sur les espèces ou les habitats créent des incitations grâce auxquelles les propriétaires de terres ou d'habitats peuvent échanger des crédits de compensation avec ceux qui doivent atténuer leurs effets. On peut néanmoins considérer que ces mécanismes contreviennent aux positions éthiques qui valorisent les valeurs intrinsèques et relationnelles de la nature (chapitres 1 et 3)¹⁰⁶. La conception et la mise en œuvre des programmes doivent être réalisées avec prudence pour éviter une sélection adverse et un risque moral.

En ce qui concerne le changement climatique et la perte de biodiversité, les actions individuelles et même les actions nationales ne suffiront pas à atténuer les pressions exercées sur la planète.

Les paiements pour les services écosystémiques offrent des incitations à la préservation de la biodiversité. Les bénéficiaires des services écosystémiques paient ceux qui facilitent leur fourniture (voir encadré 5.4). Par exemple, les agriculteurs situés en amont sont payés pour réduire la quantité d'engrais qu'ils utilisent et contribuer ainsi à maintenir la qualité de l'eau en aval. Les bénéficiaires sont ceux qui se trouvent plus en aval, comme les pêcheurs, les usines de traitement de l'eau ou les communautés, qui effectuent les paiements. Si certaines formes de paiement de base pour les services écosystémiques existaient déjà auparavant, elles sont devenues courantes au milieu des années 1990. Depuis lors, les programmes de paiement des services écosystémiques ont enregistré une croissance considérable, avec pas moins de 550 programmes de paiement dans le monde entier, représentant un montant de plus de 36 milliards de dollars¹⁰⁷.

Renforcer l'action collective internationale et multipartite

En ce qui concerne le changement climatique et la perte de biodiversité, les actions individuelles et même les actions nationales ne suffiront pas à atténuer les pressions exercées sur la planète. Cette section explore à la fois les difficultés liées à la mise en place d'une action collective qui dépasse les frontières et les incitations possibles pour atténuer ces difficultés¹⁰⁸.

Le chapitre 4 a décrit comment l'apprentissage se traduit en valeurs qui peuvent se transformer en normes sociales stables. Il est important de reconnaître le lien entre ces normes et l'action collective internationale. Les normes ne se limitent pas à un seul pays. En particulier à l'ère de l'information, au cours de laquelle les idées traversent les frontières, l'établissement des normes peut dépasser les frontières nationales. Des normes puissantes – qu'il s'agisse d'économiser l'énergie, d'utiliser des véhicules électriques ou de réduire la consommation de viande – peuvent alors dynamiser la politique publique mondiale. On peut affirmer que les récents accords internationaux, tels que l'Accord de Paris sur le changement climatique, sont des réponses aux préoccupations accrues concernant le changement climatique.

La grande majorité des pays ayant signé des accords internationaux sur l'environnement pour atténuer les pressions exercées sur la planète, on pourrait penser qu'aucune difficulté ne se pose (voir figure 5.4). Or il apparaît clairement qu'il ne s'agit pas de regarder la signature des accords en elle-même, mais de comprendre les différences d'efficacité entre les accords – les raisons pour lesquelles certains semblent offrir des incitations plus fortes que d'autres. La Convention sur la diversité biologique a été signée lors du Sommet de la Terre de Rio en 1992¹⁰⁹. Comme cela a été dit plus haut, alors que nous approchons de la fin de la Décennie des Nations Unies pour la biodiversité 2011-2020, les progrès dans la réalisation des objectifs mondiaux en matière de biodiversité, notamment des objectifs de développement durable, ont été insuffisants.

Il est également important d'examiner l'évolution des accords et les opportunités qu'ils peuvent receler pour répondre aux défis, comme la flexibilité

Encadré 5.4 Paiements pour les services écosystémiques à New York et en Tanzanie

La gestion des terres dans les Catskills pour un approvisionnement en eau potable

Un programme de gestion des terres mené dans la région de Catskills, dans l'État de New York, offre un premier exemple de paiement des services écosystémiques. L'eau de la ville de New York est considérée comme l'une des plus propres au monde et est comparable à de l'eau minérale en bouteille. Environ 90 % de l'eau de la ville provient du bassin versant de Catskills-Delaware : quelque 4,2 milliards de litres sont livrés chaque jour à 9 millions d'habitants de la ville de New York¹. La pureté et la propreté de cette eau sont capitales pour la santé des New-Yorkais.

La recherche d'une source d'eau propre et durable pour la ville a commencé dans les années 1830, lorsqu'il a été décidé de trouver de l'eau plus au nord plutôt que d'utiliser des sources locales peu fiables qui n'auraient répondu qu'aux besoins à court terme. Dans les années 1980, la ville a commencé à s'inquiéter de la qualité de diverses sources d'eau, notamment celles de la rivière Croton et du bassin versant Catskills-Delaware. L'un des grands défis de la région des Catskills était que seulement 30 % des terres appartenaient au secteur public ; le reste était utilisé pour l'agriculture privée, la sylviculture et le tourisme. Face à une concurrence croissante, les agriculteurs des Catskills utilisaient des pratiques agricoles intensives et une gestion concentrée du bétail qui aggravaient le ruissellement des polluants dans le sol, les cours d'eau et les lacs. La gestion non durable des terres et la sylviculture, conjuguées à la pression supplémentaire d'une industrie touristique croissante et de la construction de routes, ont continué à dégrader l'environnement, augmentant ainsi la pollution diffuse². En raison d'inquiétudes relatives à la sécurité de cette eau, un consensus a commencé à se dégager sur la nécessité de la filtrer.

Toutefois, le coût d'une installation de filtration était très élevé (estimé à 5 milliards de dollars), auquel il fallait ajouter les frais d'exploitation annuels de 250 millions de dollars. L'autorité chargée de la gestion de l'eau s'est demandé s'il ne serait pas plus efficace de s'attaquer aux sources de pollution plutôt que de laisser l'eau être polluée et d'allouer ensuite des ressources à son assainissement. De nombreux responsables de la réglementation de l'eau ont estimé qu'il serait trop difficile de suivre et de gérer les différentes sources de pollution. Cependant, le commissaire du département de la protection de l'environnement de la ville de New York a organisé une série de séances d'information avec les agriculteurs et les entreprises locales, au cours desquelles le département a fait part de préoccupations et présenté les différentes options, et les agriculteurs ont partagé leurs points de vue sur la concurrence et les coûts.

La consultation ouverte a permis aux deux parties d'approfondir leurs connaissances et leur compréhension et de réfléchir collectivement à des solutions. Il était dans l'intérêt de tous d'avoir une meilleure qualité de l'environnement ainsi que des perspectives d'activités locales durables. Finalement, le Whole Farm Program, une proposition des agriculteurs locaux visant à lutter contre la pollution tout en aidant les entreprises locales à se développer, a été mis en place au début des années 1990. Chaque agriculteur a reçu la visite d'une équipe technique chargée de lui fournir des conseils sur la lutte contre la pollution et sur la gestion intégrée des activités. Cela a permis aux agriculteurs de réduire la pollution sans coûts supplémentaires. La ville a pris en charge les frais de personnel et d'investissement pour la lutte contre la pollution et les agriculteurs ont adhéré au programme sur la base du volontariat – la condition étant qu'au moins 85 % d'entre eux y adhèrent dans les cinq ans afin d'atteindre la masse critique nécessaire à son succès³.

L'ingéniosité de ce programme de paiement des services écosystémiques a permis à la ville de préserver la qualité de son eau et à la région de bénéficier d'un environnement de meilleure qualité. La filtration n'était plus un problème. Le modèle a été reconnu à l'échelle mondiale. Des délégations du monde entier, notamment du Chili, de Colombie, d'Inde, d'Irlande, de France, de la République de Corée, de Singapour et de l'Ouzbékistan, se sont rendues dans la région pour découvrir ses pratiques innovantes⁴.

(à suivre)

Encadré 5.4 Paiements pour les services écosystémiques à New York et en Tanzanie (suite)

L'écotourisme en Tanzanie

La République-Unie de Tanzanie est l'un des pays de la planète les plus riches en biodiversité, et environ 38 % de la superficie du pays est protégée à des fins de conservation⁵. Pour autant, comme dans de nombreux pays, des inquiétudes ont été exprimées quant au fait que les aires protégées pourraient ne pas être pleinement respectées en l'absence d'incitations locales à la conservation.

Les plaines du Simanjiro bordent un parc national protégé et, en saison humide, abritent d'importantes zones de pâturage pour les gnous et les zèbres. Les plaines sont gérées principalement par les Massaïs, dont les pratiques traditionnelles d'élevage comprennent un pâturage saisonnier qui assure la protection de la zone. Toutefois, les terres sont soumises à une pression croissante du fait de la reconversion des petits exploitants agricoles et les plaines sont un haut lieu touristique, dans lequel les agences de voyage organisent des circuits de découverte des espèces sauvages. La multiplication des petites exploitations agricoles menace l'écosystème, ce qui se traduit par une diminution des zones de pâturage pour les animaux sauvages, une réduction de la surface consacrée aux pratiques traditionnelles d'élevage des Massaïs et de moins en moins de possibilités pour le tourisme axé sur la nature.

Un projet a été testé dans la région de Terrat, dans le cadre duquel des agences de voyages versent aux villages locaux une redevance pour empêcher la production agricole et la chasse illégale dans les plaines. Les détails de l'accord, notamment le montant de la redevance, le nombre de versements et l'identité de la ou des personnes chargées de gérer les fonds, ont été décidés collectivement par les agences de voyages locales, les villages concernés et les organisations de la société civile travaillant dans la région. L'implication de la communauté locale a été cruciale pour obtenir le soutien de la population et garantir le respect de l'accord. Le fait d'associer des agences de voyages et des organisations de la société civile déjà connues dans la région a permis de créer un climat de confiance entre les parties prenantes. La redevance a été fixée à un niveau suffisamment bas pour que les agences de voyages puissent participer, mais suffisamment élevé pour créer une source de revenus discrétionnaires pour le village. Cela a permis de renforcer le soutien au projet, puisque le village pouvait décider collectivement de l'affectation des fonds⁶.

Depuis, le système de paiement des services écosystémiques a été étendu à d'autres villages de la région et reste un modèle pour des projets similaires visant à préserver la biodiversité tout en soutenant le développement économique local et la réduction de la pauvreté.

Notes

1. Watershed Agricultural Council (2019).
2. Appleton (2002).
3. Voir aussi Chichilnisky et Heal (1998).
4. Dunne (2017).
5. FAO (2016).
6. Ingram *et al.* (2014).

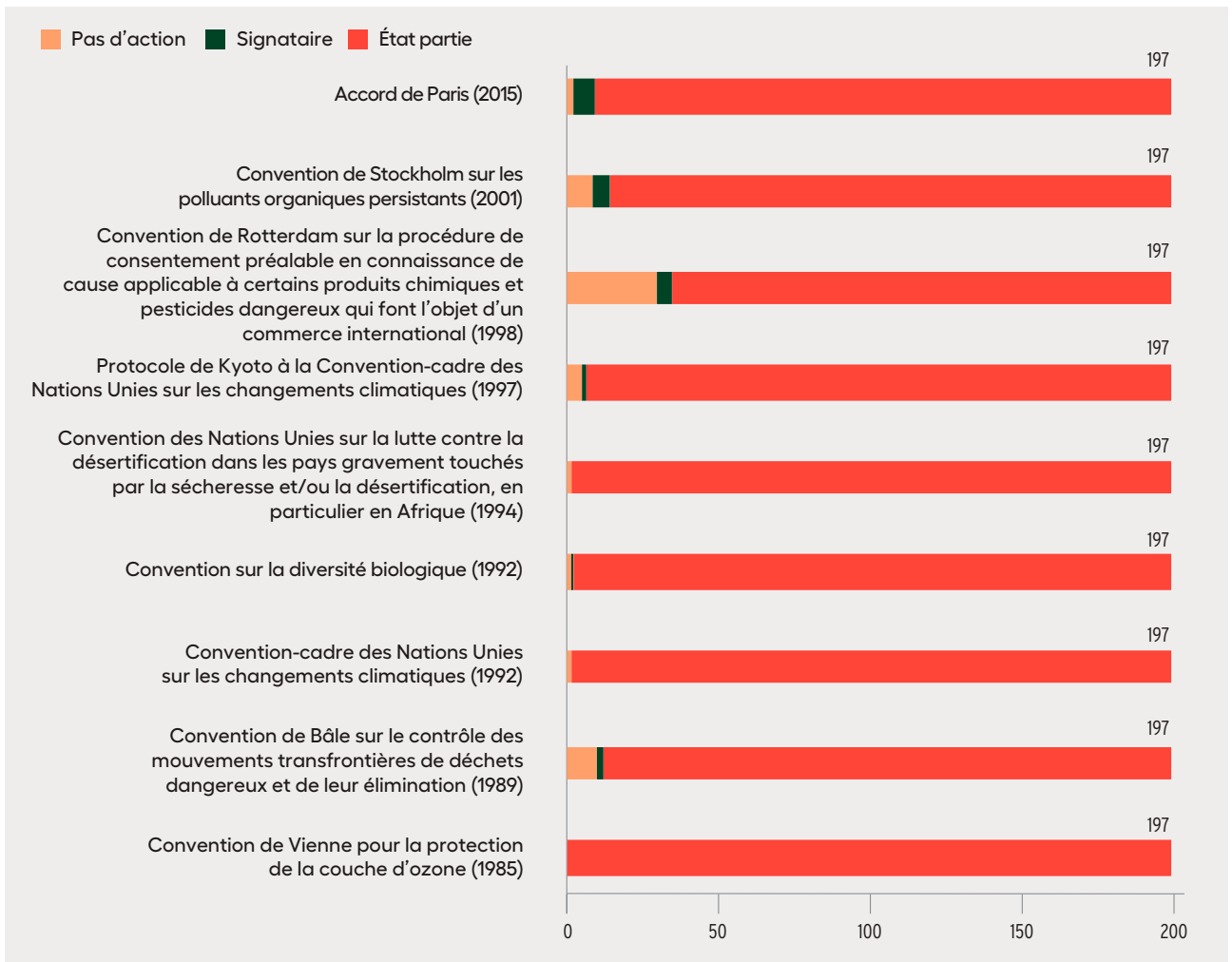
offerte par l'Accord de Paris aux pays dans leur lutte contre le changement climatique¹¹⁰. Ces accords enclenchent un processus catalytique dans lequel les actions passées créent un terrain fertile pour les actions futures et conduisent à des cycles vertueux d'ambition et d'engagements et d'actions nationales en matière de climat¹¹¹.

Malgré sa flexibilité, l'Accord de Paris repose sur le respect volontaire et ne dispose pas d'une structure de mise en œuvre ni même d'objectifs pour chacun des pays, à l'instar du Protocole de Kyoto¹¹². Cela peut entraîner des comportements opportunistes, ou bien certaines parties peuvent ne faire que peu ou pas d'efforts pour relever les

défis. Les restrictions commerciales, telles que celles prévues par le Protocole de Montréal, sont un mécanisme de contrôle possible pour empêcher tout comportement opportuniste¹¹³. Elles ont également fait l'objet de discussions pour le Protocole de Kyoto¹¹⁴. Ces restrictions seraient accompagnées de tarifs généralisés imposés aux pays non participants. Cette approche pourrait inciter tous les pays à s'engager dans un accord international de réduction des émissions¹¹⁵.

Cependant, une restriction tarifaire aussi large pourrait également se heurter à des difficultés (voir encadré 5.5). En 2015, l'Amendement de Kigali au Protocole de Montréal a été négocié pour éliminer

Figure 5.4 La plupart des pays ont ratifié les traités internationaux sur l'environnement



Note : inclut les 197 pays qui sont parties à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques.

Source : Bureau du Rapport sur le développement humain à partir de données des Nations Unies (non daté).

progressivement les hydrofluorocarbones, de puissants gaz à effet de serre qui n'étaient pas pris en compte dans le Protocole de Kyoto. Avec les restrictions commerciales en vigueur, le protocole dispose de fortes incitations à la conformité¹¹⁶. Ce chapitre examine différents obstacles qui peuvent empêcher les pays de parvenir à un accord. Il met en évidence les défis plus globaux à surmonter pour parvenir à une action collective internationale visant à alléger les pressions exercées sur la planète, et indique les moyens possibles de modifier les incitations afin d'encourager une action commune.

Réduire l'incertitude, cibler les groupes

L'un des défis du changement climatique – quoique d'importance plus générale – concerne les incertitudes liées aux processus planétaires sous-jacents et à leurs implications. Dans le cas du système climatique, il existe une incertitude quant à l'ampleur de l'augmentation des températures causée par l'accroissement des concentrations atmosphériques de gaz à effet de serre (appelée sensibilité climatique)¹¹⁷ et sur les seuils possibles au-delà desquels les conséquences de ces augmentations de température seraient catastrophiques (voir le chapitre 2 pour plus d'informations sur les points de basculement du système terrestre)¹¹⁸. Plus l'incertitude sur ce type de

Encadré 5.5 Inclure des incitations liées au commerce dans les traités internationaux, une mesure crédible et efficace ?

Les accords internationaux sont notamment confrontés au problème des fuites de carbone. Supposons qu'il existe un traité international dans lequel les parties conviennent de réduire leurs émissions de carbone en mettant en place des politiques nationales appropriées. Un pays qui ne serait pas partie au traité ne s'adapterait pas au niveau national en adoptant une taxe sur le carbone ou un système de permis, et les biens importés de ce pays bénéficieraient d'un avantage injuste par rapport aux biens produits par les pays parties à l'accord. Un pays partie à l'accord pourrait imposer des droits de douane sur le carbone pour les biens importés ou ajuster les taxes aux frontières appliquées aux importations en provenance de pays qui ne sont pas parties au traité.

Les ajustements des taxes aux frontières permettraient de neutraliser les fuites de carbone. Mais ils doivent être complets et basés sur les émissions liées à la production de toute une série de biens importés. Ils sont difficiles à estimer.

Les restrictions commerciales peuvent également être conçues de manière à dissuader directement les pays de ne pas participer à l'accord. Cela peut concerner des restrictions générales, telles que l'absence de privilèges commerciaux pour un pays qui ne participe pas ou un pays qui a adhéré, mais qui se trouve ensuite en situation de non-conformité. Le problème est que cela risque de ne pas constituer une menace crédible. D'une manière générale, les pays lèsent également leurs propres intérêts lorsqu'ils suspendent les privilèges commerciaux d'un pays qui n'a pas adhéré.

Si des pays économiquement puissants ne participent pas aux traités ou ne les respectent pas, ces menaces ne sont pas crédibles. Et il peut s'avérer coûteux de mettre fin aux relations commerciales avec un partenaire important. Ces mesures d'incitation s'appliquent également aux groupes qui s'attaquent à un problème d'action collective en général.

En outre, l'ajout de mesures d'exécution et de sanctions sévères peut avoir d'autres conséquences. Les parties peuvent vouloir édulcorer l'accord pendant la négociation afin de s'assurer que les sanctions ne seront pas imposées. Les dispositions du Protocole de Montréal relatives au commerce ont été efficaces et ont transformé l'élimination progressive des chlorofluorocarbures en un jeu de coordination caractérisé par des points de basculement. L'efficacité des restrictions commerciales généralisées liées au climat reste à vérifier.

Source : Barrett (2008) ; Kotchen et Segerson (2020).

seuil est grande, plus l'action collective est difficile à mettre en œuvre ; par conséquent, la réduction de cette incertitude peut renforcer les incitations favorisant les changements de comportement pour faire face au changement climatique¹¹⁹.

En cas de forte incertitude sur le seuil, la réduction des émissions devient un « dilemme du prisonnier ». Même si tous les pays jouent leur rôle dans la limitation du risque de franchissement d'un seuil, chaque pays est incité à diminuer ses efforts de réduction des émissions. Ce faisant, il limite considérablement ses coûts de réduction, mais n'augmente que légèrement le risque de catastrophe. Lorsque tous les pays sont confrontés à ces incitations, le résultat le plus probable est un faible effort global de réduction¹²⁰. En revanche, lorsque le seuil est moins incertain, les incitations changent : le

dilemme du prisonnier se transforme en un problème de coordination, peut-être plus facile à résoudre que la coopération.

Étant donné le rôle clé du niveau d'incertitude, les signaux d'alerte précoce peuvent jouer un rôle essentiel pour réduire l'incertitude. Un Atlas des risques climatiques pour les pays en développement a été proposé pour mesurer la vulnérabilité aux chocs climatiques¹²¹. Cet exercice international pourrait alimenter les processus nationaux et régionaux visant à élaborer des indices de risque climatique¹²². Ceux-ci seraient alors liés à des plans de réduction des risques de catastrophes. Pour les pays en développement, un tel outil comblerait une lacune importante dans la mesure de la vulnérabilité au changement climatique et pourrait également servir de système d'alerte précoce pour les chocs climatiques.

Les exemples de coopération dans la gestion des ressources naturelles partagées sont nombreux, soutenus par des mécanismes d'incitation auto-organisés visant à surveiller les ressources communes à petite et moyenne échelle. L'une des raisons à cela est que le comportement n'est pas seulement dicté par l'intérêt personnel, mais aussi par le comportement des autres, ce qui nous ramène aux normes sociales.

Des politiques de groupe, fondées sur les performances du groupe plutôt que sur les pratiques individuelles, pourraient renforcer les incitations à l'action collective¹²³. Dans ces cas-là, les récompenses ou les pénalités sont basées sur les droits attribués à un groupe. Cela est possible lorsque les résultats du groupe sont plus faciles à contrôler que les actions des individus ou des pays au sein du groupe, ou lorsque les coûts de transaction sont moins élevés en traitant au niveau du groupe. Par exemple, il peut être impossible de surveiller chaque exploitation pour déterminer sa contribution à un problème de pollution de l'eau (pollution diffuse). Mais la qualité d'un plan d'eau touché est facile à surveiller.

Les programmes de paiement collectif pour les services écosystémiques, évoqués plus haut, sont un exemple de dispositif au niveau du groupe. Dans une étude sur l'impact des paiements pour la conservation de la biodiversité au Chiapas, au Mexique, les communautés ayant participé à un programme de paiements pour services écosystémiques affichaient des taux de déforestation plus faibles que les communautés non participantes¹²⁴. De même, en Équateur, les communautés d'agriculteurs qui ont participé à un programme de paiements collectifs ont renforcé leurs restrictions en matière de pâturage¹²⁵.

Tirer des leçons de l'expérience locale

Les exemples montrent également que toutes sortes de mécanismes peuvent inciter à la coopération. Le défi de la coopération est souvent présenté comme une « tragédie des biens communs » : les actions des individus aboutissent à des résultats insuffisants sur le plan social. Il existe au moins un résultat qui s'avère plus avantageux pour toutes les parties concernées, mais il ne découle pas de choix individuels. Cette

approche a été largement utilisée pour l'étude du changement climatique et la gouvernance des ressources naturelles¹²⁶.

Toutefois, on trouve de nombreux exemples de coopération dans la gestion des ressources naturelles partagées, soutenus par des mécanismes d'incitation auto-organisés visant à surveiller les ressources communes à petite et moyenne échelle¹²⁷. L'une des raisons à cela est que le comportement n'est pas seulement dicté par l'intérêt personnel, mais aussi par le comportement des autres, ce qui nous ramène aux normes sociales¹²⁸. Cela signifie également que les mécanismes sont très spécifiques au contexte, et comme ils sont souvent basés sur des incitations exigeant confiance et réciprocité, il est possible qu'ils ne fonctionnent qu'à petite échelle¹²⁹.

Cela dit, même pour relever des défis à l'échelle mondiale, tels que le changement climatique et la perte de biodiversité, beaucoup de mesures peuvent être prises, y compris lorsque la coopération mondiale est difficile. Comme le dit Elinor Ostrom, « plutôt qu'engager seulement un effort mondial, mieux vaut adopter délibérément une approche polycentrique du problème du changement climatique afin d'en tirer les bénéfices à différents niveaux et encourager l'expérimentation et l'apprentissage à partir de diverses politiques mises en œuvre à différentes échelles »¹³⁰.

Il y a également des avantages à relever les défis mondiaux au niveau local¹³¹. Par exemple, les efforts visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre permettent aussi de réduire la pollution par les particules dans une ville ou une région, ce qui produit des avantages connexes au niveau local¹³². L'examen de 239 études évaluées par des pairs révèle que les avantages connexes des seules politiques d'atténuation du changement climatique (réduction de la pollution atmosphérique, renforcement de la biodiversité, amélioration de la sécurité énergétique et de la qualité de l'eau) l'emportent souvent sur les coûts de l'atténuation¹³³. Aux États-Unis, parmi les principales règles de la Loi sur la qualité de l'air édictées par l'Agence de protection de l'environnement sur la période 1997-2019, les avantages connexes représentent une part importante des avantages monétaires dans l'analyse coûts-bénéfices¹³⁴. Ce sont des exemples de fourniture de biens communs : les contributions des

différents acteurs fournissent à la fois un bien public et un avantage privé au contributeur¹³⁵. De nombreuses mesures d'atténuation comportent des avantages connexes qui incitent les communautés à s'unir pour investir, par exemple, dans des sources d'énergie renouvelables pour la consommation énergétique des ménages. L'énergie qui n'est pas nécessaire est fournie au réseau, ce qui peut potentiellement réduire les coûts pour tous. Ces actions permettent également de réduire les émissions de gaz à effet de serre. De même, l'investissement dans de meilleures installations d'élimination des déchets génère des bénéfices locaux et contribue à réduire les émissions mondiales¹³⁶. Les discussions et les initiatives au niveau communautaire sont importantes¹³⁷.

Il importe également de reconnaître les asymétries dans les préférences, les bénéfices et les coûts entre les acteurs¹³⁸. Par exemple, le Costa Rica exploite déjà l'hydroélectricité et a largement décarboné sa production d'électricité¹³⁹. Il existe aussi des différences entre les États-nations et d'autres types d'acteurs tels que les entreprises multinationales et les organisations de la société civile. Les gouvernements nationaux peuvent faire l'objet d'une récupération politique par des groupes d'intérêts particuliers, les intérêts liés aux combustibles fossiles s'opposant à l'action climatique¹⁴⁰. Étant donné que les industries des combustibles fossiles sont concentrées dans certaines zones géographiques, l'opposition à l'action coopérative peut, elle aussi, être concentrée. Lorsque ces intérêts ne sont pas présents ou n'influencent pas le pouvoir, l'action collective peut émerger plus facilement.

Tirer profit des rendements croissants : plus il y a de participants, plus les bénéfices sont importants

De nombreux problèmes d'action collective sont associés à des rendements croissants – lorsque les bénéfices pour n'importe quel acteur augmentent proportionnellement au nombre d'acteurs participants¹⁴¹. Cela modifie les incitations à la coopération par rapport aux cas où les avantages individuels sont indépendants du nombre de participants (figure 5.5).

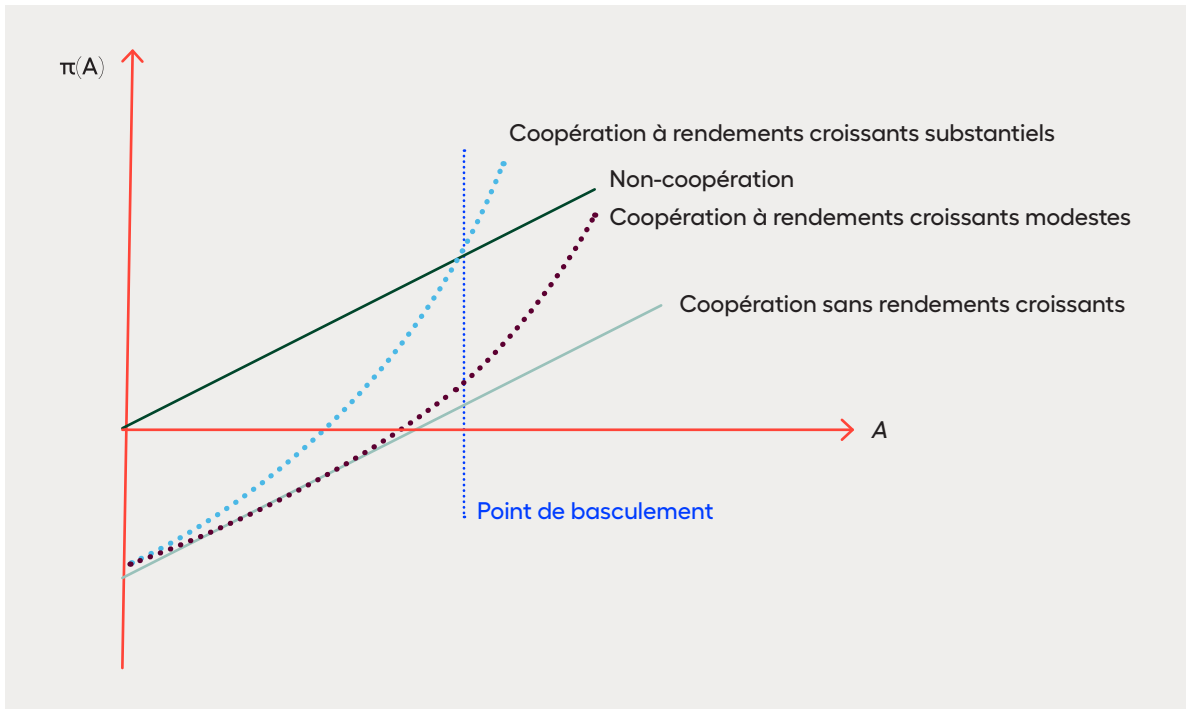
Des boucles de rétroaction peuvent contribuer à accroître le rendement des actions. Il peut s'agir

notamment d'une diminution progressive des coûts à la suite du déploiement de nouvelles technologies, telles que les énergies vertes ou de nouveaux procédés agricoles (chapitre 3). Sur la scène internationale, les effets d'apprentissage peuvent constituer un puissant moyen d'augmentation des rendements. Le Danemark, par exemple, a transmis aux opérateurs de réseaux électriques chinois le retour d'expérience qu'il avait accumulé sur l'exploitation d'un réseau à énergie éolienne variable¹⁴². En développant son système national d'échange de quotas d'émission, la Chine s'est largement appuyée sur l'expertise internationale¹⁴³.

Une croissance des rendements peut également être obtenue grâce à des effets de réseau. Les convertisseurs catalytiques introduits dans les années 1970 ont permis de réduire considérablement les émissions nocives des automobiles¹⁴⁴. Les convertisseurs catalytiques et le carburant sans plomb sont des technologies complémentaires. Après l'introduction de cette technologie en Allemagne, les stations-service italiennes, pour répondre au tourisme en provenance d'Allemagne, ont commencé à fournir du carburant sans plomb, ce qui a largement facilité l'adoption ultérieure du carburant sans plomb en Italie, grâce aux effets de réseau¹⁴⁵. Pour les voitures électriques, une fois le seuil critique atteint pour les stations de recharge, les avantages du réseau peuvent aider à pérenniser la nouvelle technologie. Certains accords internationaux, tels que la Convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires, tirent parti des externalités de réseau à travers le choix d'équipements techniques pour instaurer une coopération internationale¹⁴⁶. Des actions antérieures peuvent également modifier les normes et les processus politiques, suggérant ainsi une autre voie pour obtenir des rendements croissants¹⁴⁷.

De nombreux problèmes d'action collective sont associés à des rendements croissants – lorsque les bénéfices pour n'importe quel acteur augmentent proportionnellement au nombre d'acteurs participants. Cela modifie les incitations à la coopération par rapport aux cas où les avantages individuels sont indépendants du nombre de participants.

Figure 5.5 Une coopération catalytique à rendements croissants



Note : l'axe vertical représente le gain pour l'acteur i de l'action collective en fonction de A (la contribution des autres, l'axe horizontal). En l'absence de rendements croissants, le gain individuel de l'acteur i qui ne coopère pas est toujours supérieur à celui de la coopération. Mais, en cas de rendements croissants les bénéfices des actions individuelles de l'acteur i dépendent de A , c'est-à-dire du montant de la contribution déjà apportée. Si les rendements croissants sont suffisamment élevés, la courbe de coopération croise la courbe de non-coopération à un certain niveau de A et un point de basculement se produit à partir duquel la coopération devient strictement préférable.

Source : Hale (2020).

La reconnaissance et l'exploitation des rendements croissants peuvent aider à mettre en place des incitations plus efficaces pour mobiliser la coopération internationale et s'accompagner de progrès significatifs obtenus de manière progressive et dynamique¹⁴⁸. Pour certains acteurs (étatiques ou non étatiques), les bénéfices peuvent être suffisamment élevés pour qu'ils décident d'assumer le rôle de pionniers. En ce qui concerne le climat, sur la base des efforts récents, l'Union européenne peut être considérée comme un pionnier assez important pour déclencher des rendements croissants¹⁴⁹. Les actions des pionniers peuvent modifier suffisamment les paramètres pour que d'autres acteurs, tant les gouvernements que les entreprises, contribuent également à l'action collective¹⁵⁰.

En ce sens, l'Accord de Paris peut être considéré comme un catalyseur, un changement d'orientation qui offre des possibilités de pérenniser des rendements croissants, en particulier à mesure que la sensibilisation aux avantages connexes de

l'action climatique se renforce. En permettant des engagements nationaux volontaires et flexibles et en associant des acteurs non étatiques et infranationaux tels que des villes, des régions et des groupes militants, il élargit l'éventail des acteurs impliqués¹⁵¹. Prenant en compte la nature dynamique et changeante des préférences, l'accord permet aux acteurs d'actualiser leurs promesses d'engagement. Il s'agit donc d'un mécanisme de promesse et de vérification assorti d'un « effet cliquet » qui peut conduire à une spirale d'ambition vertueuse ascendante¹⁵².

Il existe un risque que l'augmentation des rendements ne soit pas pérennisée et qu'il y ait un nivellement par le bas¹⁵³. Cependant, la reconnaissance du potentiel d'augmentation des rendements ouvre la voie à de nouveaux mécanismes d'incitation à l'action collective internationale et permet de voir les accords existants, tels que l'Accord de Paris, sous un jour nouveau. En s'appuyant sur la logique des rendements croissants, des incitations catalytiques visant à encourager les

actions unilatérales des pionniers, puis à améliorer la diffusion des rendements croissants de ces actions vers des acteurs plus récalcitrants, pourraient contribuer à atteindre un point de basculement vers une action globale ou quasi globale. Des accords internationaux souples et non punitifs offrent un espace aux acteurs pour lesquels les bénéfices individuels peuvent dépasser les coûts de l'action. Le fait de permettre à des acteurs non étatiques et infranationaux – notamment des organisations de la société civile, des entreprises multinationales et des villes – de prendre des mesures politiques renforce la probabilité d'encourager les précurseurs, qui peuvent modifier les incitations pour que d'autres les rejoignent une fois les rendements croissants pérennisés.

Reconnaître des responsabilités et des capacités différenciées

Le changement climatique est un défi partagé par tous, mais les pays reconnaissent qu'il existe des responsabilités différenciées. Les membres du G20 représentent 78 % des émissions mondiales¹⁵⁴. La plupart des émissions de dioxyde de carbone dans l'atmosphère aujourd'hui sont le résultat des émissions historiques des pays développés¹⁵⁵. Or les pays en développement sont les premiers à subir les effets du changement climatique, comme l'indiquait déjà le Rapport sur le développement humain 2019 et comme le souligne le présent Rapport¹⁵⁶. Le défi du changement climatique est donc fondamentalement un défi de justice climatique¹⁵⁷.

Pour tenir compte de ces différences, le Protocole de Montréal a intégré le principe des responsabilités communes, mais différenciées et des capacités respectives, qui reconnaît la répartition inégale des responsabilités entre les pays industrialisés et les pays en développement¹⁵⁸. Les pays en développement se sont vu attribuer des limites initiales plus faciles à respecter et il est prévu qu'ils atteignent à terme les mêmes objectifs finaux que les pays riches. Le Protocole de Kyoto est allé encore plus loin, en ne limitant pas les émissions des pays en développement¹⁵⁹. Mais cela a peut-être nui à la mobilisation des pays développés en faveur de son succès¹⁶⁰.

La difficulté de trouver un équilibre entre la conception de systèmes de gouvernance équitables et efficaces et les réalités des négociations internationales a joué un rôle dans les discussions sur le changement climatique. Alors que les pays négociaient le régime post-Kyoto lors de la 15^e session de la Conférence des Parties à Copenhague en 2009, des désaccords sur des questions clés et une profonde méfiance ont conduit à un accord faible et insatisfaisant. Au cours des années qui ont suivi, les négociateurs se sont battus pour s'éloigner du précipice avec les accords de Cancun puis la plateforme de Durban, qui ont jeté les bases de l'Accord de Paris conclu en 2015. Parmi les principaux enjeux figurait la différenciation, c'est-à-dire les différents niveaux d'engagement des pays riches et des pays pauvres. Cette question a été délicatement abordée lors des négociations de l'Accord de Paris, ouvrant la voie à un premier accord universel et à une toute nouvelle ère d'action pour le climat¹⁶¹.

Innover pour renforcer l'action collective

Comme nous l'avons vu, les dirigeants et les acteurs locaux sont souvent capables de s'organiser eux-mêmes pour gérer une ressource commune grâce à des règles efficaces. L'examen des facteurs qui rendent ces dispositifs possibles peut suggérer des innovations visant à susciter une action collective à d'autres niveaux. Par exemple, la durabilité des systèmes conçus dépend de la qualité du suivi et de l'application des règles, ainsi que de la volonté et de la capacité des acteurs à se surveiller les uns les autres¹⁶².

Le suivi et la mise en application sont également essentiels pour le succès des accords mondiaux. De nombreux mécanismes de l'Accord de Paris, notamment les mécanismes de suivi et d'examen, n'ont pas été entièrement définis, ce qui peut nuire à son efficacité. Comme indiqué plus haut, l'accord repose sur une structure de promesse et de vérification, assortie d'un effet cliquet. Les parties sont censées respecter leurs contributions déterminées au niveau national, publier des rapports bisannuels de suivi des émissions et des progrès réalisés dans la mise en œuvre et actualiser leurs contributions déterminées au niveau national sur un

cycle de cinq ans. Les rapports bisannuels font l'objet d'un examen technique et d'un retour d'information. Ce processus d'examen devrait permettre de dresser un bilan mondial sur cinq ans, mais de nombreux détails restent à préciser. Ce bilan mondial et l'évolution des mécanismes de transparence et de responsabilisation pourraient rendre l'accord plus efficace¹⁶³. Le processus de promesse et de vérification sur la scène mondiale devrait ajouter une pression exercée par les pairs et contribuer à relever le niveau d'ambition, mais il peut également donner du pouvoir aux groupes d'intérêts nationaux en fournissant un levier pour demander des comptes aux décideurs politiques¹⁶⁴.

Alors qu'ils avaient pour la première fois la possibilité d'augmenter leurs contributions déterminées au niveau national en 2020, certains pays ont annoncé des ambitions accrues. La Chine a annoncé qu'elle atteindrait son pic d'émissions avant 2030 et qu'elle parviendrait à la neutralité carbone d'ici 2060¹⁶⁵. L'Arabie Saoudite construit actuellement son premier parc éolien à échelle industrielle, qui sera le plus grand du Moyen-Orient¹⁶⁶. Le Japon, troisième économie mondiale, a annoncé sa volonté de ne plus émettre de gaz à effet de serre d'ici 2050¹⁶⁷. La République de Corée, 11e économie mondiale, s'est également engagée à atteindre l'objectif zéro émission nette d'ici 2050¹⁶⁸. Les contributions déterminées au niveau national révisées de ces pays, qui seront présentées à la 26^e session de la Conférence des Parties en 2021, devront être conformes à ces objectifs. Comme indiqué ci-dessus, les mesures prises par certains pays peuvent créer des conditions favorables pour que d'autres agissent.

Le suivi et la mise en application sont également essentiels pour le succès des accords mondiaux. De nombreux mécanismes de l'Accord de Paris, notamment les mécanismes de suivi et d'examen, n'ont pas été entièrement définis, ce qui peut nuire à son efficacité.

L'une des caractéristiques de l'Accord de Paris est qu'il diversifie le leadership autour du climat et associe des acteurs non étatiques et infranationaux, notamment la société civile, le secteur privé et les autorités municipales¹⁶⁹. Tous devront relever leur

ambition et renforcer leur action. Le processus de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques continue à impliquer les parties prenantes non étatiques et met à profit leur participation, tandis que les organisations de la société civile et d'autres peuvent adapter leur plaidoyer au modèle de promesses, mise en œuvre et vérification au niveau national. De nombreuses parties prenantes intensifient leurs efforts. Pendant la Semaine du climat 2020, certaines des plus grandes entreprises du monde, dont AT&T, Morgan Stanley et Walmart, ont adopté des calendriers ambitieux de réduction des émissions. General Electric a annoncé son intention de ne plus construire de nouvelles centrales électriques au charbon¹⁷⁰. Le fait de s'appuyer sur le potentiel d'un engagement multipartite peut renforcer les incitations à la coopération, compte tenu notamment de la facilité de communication mondiale entre les personnes et la société civile et des interconnexions économiques associées aux chaînes de valeur mondiales. Cependant, les incitations à coopérer sont également influencées par des événements géopolitiques plus larges et par le lien entre engagements internationaux et intérêts des parties prenantes nationales¹⁷¹.

La lutte contre les inégalités peut aussi jouer un rôle déterminant dans le renforcement des incitations à la coopération. Les inégalités réduisent l'espace de réflexion délibérative et d'action collective (chapitre 1). Comme le souligne le Rapport sur le développement humain 2019, plus les inégalités sont fortes, moins il y a de communication et de partage d'informations entre les différents groupes d'intérêt¹⁷². Il en résulte un affaiblissement de la volonté de contribuer aux biens publics¹⁷³. Le chapitre 3 montre comment les inégalités vont de pair avec les pertes d'intégrité de la biosphère¹⁷⁴.

Les inégalités déterminent également la perception de l'injustice entre les pays. La responsabilité différenciée et la justice climatique vont continuer à influencer le dialogue international. Dans le cadre de l'Accord de Paris, les pays prennent des engagements volontaires tout en tenant compte de leurs capacités nationales¹⁷⁵. Les différences entre les pays peuvent également être réduites grâce à un meilleur accès aux technologies et aux innovations offrant des voies de décarbonation (chapitre 3). L'accroissement de l'accès des pays en développement aux technologies,

au crédit et au financement offre de vastes possibilités pour combler ces écarts, et pourrait également renforcer les incitations à la coopération¹⁷⁶.

La confiance et la réciprocité sont au cœur de l'action collective¹⁷⁷. Les normes de confiance et de réciprocité, leur mode de mise en œuvre, les politiques qui contribuent à les promouvoir et la manière dont elles peuvent être pérennisées sont des éléments importants pour le succès ou l'échec de l'action collective. Elles ont des implications directes sur les incitations à la coopération internationale. Plus les préférences réciproques des gouvernements

seront fortes, plus les systèmes de promesses, d'établissement de rapports, de vérification et de bilan seront efficaces. En abordant le changement climatique comme un enjeu de justice et en réduisant les inégalités au sein des pays et entre eux, on peut accroître la volonté des acteurs de réduire les émissions d'une manière qui renforce la volonté des autres de faire de même¹⁷⁸. Ce modèle plus général permettrait d'élaborer des mesures d'incitation afin d'intensifier l'action collective internationale visant à atténuer les pressions exercées sur la planète.

CHAPITRE

6

Assurer un développement humain fondé sur la nature

Assurer un développement humain fondé sur la nature

Jusqu'à présent, l'accent a été mis sur les normes, les incitations et la réglementation.

Mais comment l'épanouissement de la nature elle-même peut-il contribuer à faire progresser le développement humain dans l'Anthropocène ?

C'est bien simple : de multiples manières. Ce chapitre défend l'idée d'un développement humain fondé sur la nature et fait valoir les effets cumulés que les initiatives locales peuvent avoir au niveau mondial. Il met en lumière les contributions que les communautés autochtones du monde entier apportent chaque jour à la protection de la planète.

À l'instar des normes sociales et des incitations, une nouvelle génération de solutions fondées sur la nature, c'est-à-dire d'actions visant à protéger, gérer durablement et restaurer les écosystèmes tout en promouvant le bien-être, peut être mise à profit dans l'objectif d'un changement en profondeur¹. Ces solutions constituent la manifestation d'une autonomisation des personnes qui renforce l'équité et favorise l'innovation, et sont ancrées dans un souci de la protection de la nature (figure 6.1).

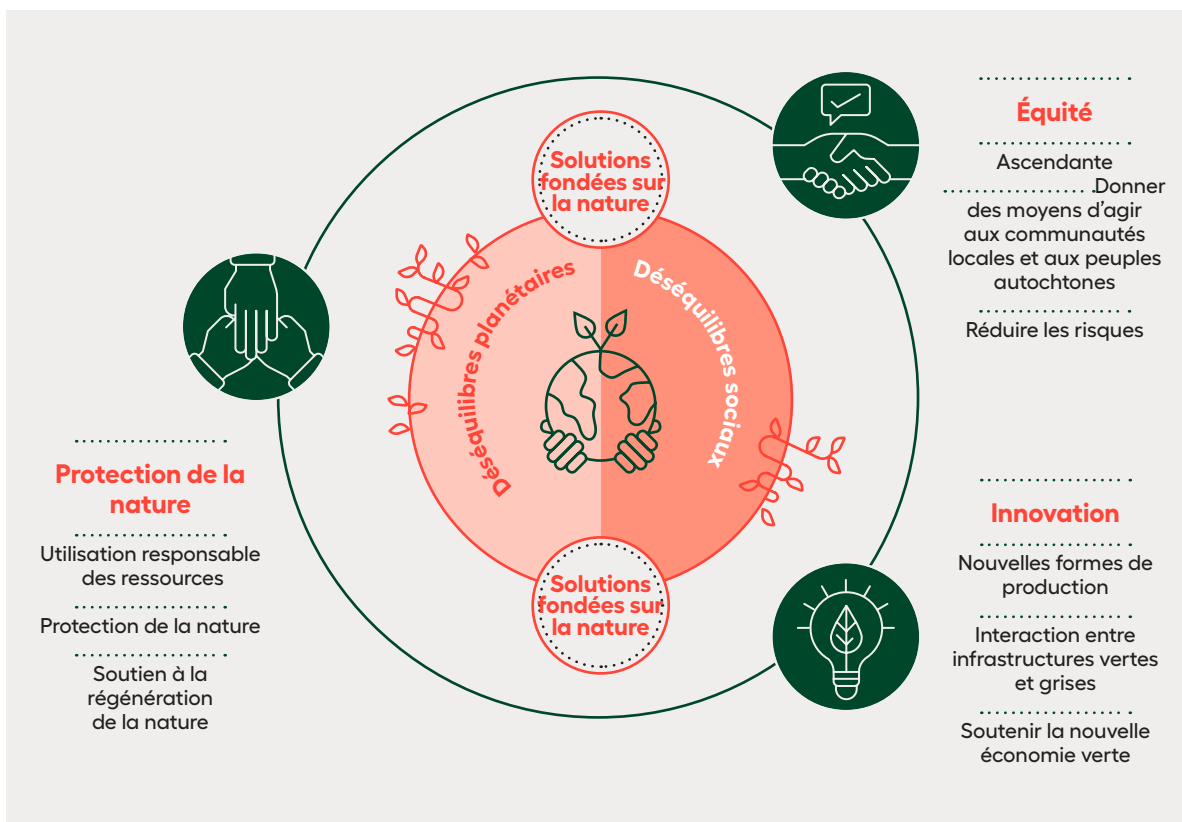
Les solutions fondées sur la nature sont généralement ascendantes et consistent en une multiplication de nouvelles initiatives dans différents contextes. Et elles reposent sur la participation et l'initiative des populations autochtones et des communautés locales. Elles sont mises en œuvre dans différents pays, à tous les niveaux du développement humain, s'intègrent dans les systèmes sociaux et économiques, et viennent compléter les solutions techniques conçues par l'être humain.

Quand le local devient mondial

Les solutions locales fondées sur la nature ont le potentiel de contribuer à un changement en profondeur, même au niveau mondial, et ce pour deux raisons. D'une part, de nombreuses décisions locales et communautaires ont un impact mondial considérable. D'autre part, les systèmes socioéconomiques et planétaires sont interconnectés et les décisions locales peuvent avoir des répercussions ailleurs et à différentes échelles.

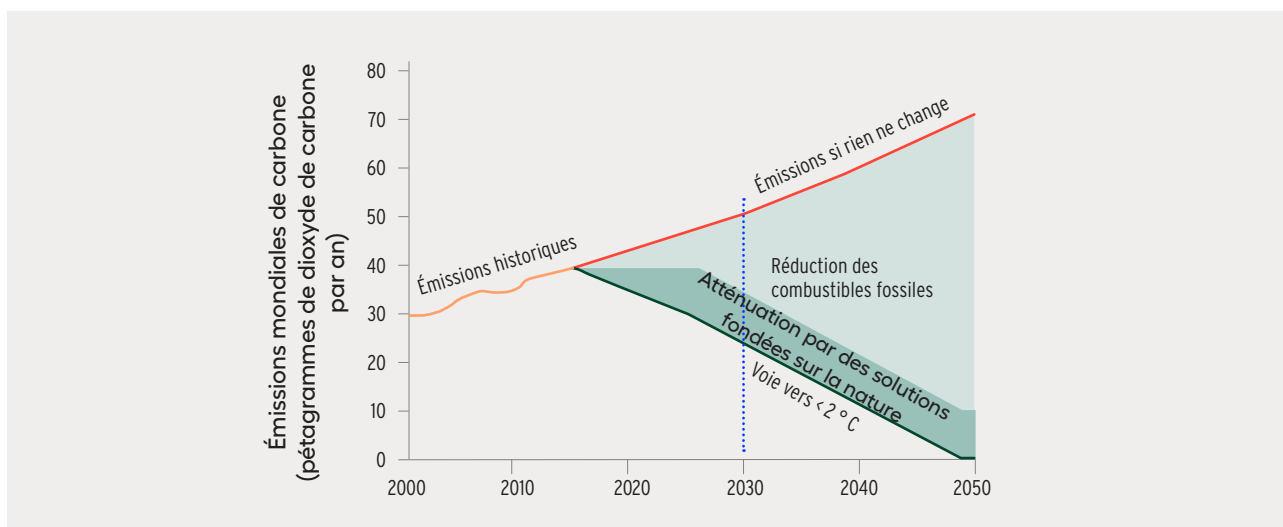
Pour illustrer le premier effet, examinons comment un ensemble de 20 actions rentables menées dans les forêts, les zones humides, les prairies et les terres agricoles du monde entier peuvent assurer 37 % de l'atténuation nécessaire jusqu'en 2030 pour contenir le réchauffement climatique à moins de 2 °C au-dessus des niveaux préindustriels, et 20 % de l'atténuation nécessaire jusqu'en 2050 (figure 6.2)². Environ deux tiers de ce potentiel d'atténuation concerne les forêts³.

Figure 6.1 Les solutions fondées sur la nature peuvent créer un cycle vertueux entre l'être humain et la planète



Source : Bureau du Rapport sur le développement humain.

Figure 6.2 Vingt solutions fondées sur la nature peuvent assurer une partie de l'atténuation nécessaire pour limiter le réchauffement planétaire



Source : Griscom et al. (2017), figure 2.

Pour le deuxième effet, intéressons-nous aux décisions prises dans le domaine de la petite aquaculture côtière, qui est peut-être le secteur alimentaire le plus dynamique du monde aujourd'hui, en particulier en Asie du Sud-Est (figure 6.3)⁴. L'aquaculture côtière exerce des pressions sur les terres (en raison du besoin de cultures terrestres pour l'approvisionnement alimentaire des élevages) et l'environnement local (par la destruction de la végétation côtière – les mangroves, en particulier) qui peuvent avoir un impact jusqu'au niveau national, voire mondial (en offrant un lieu d'incubation à des maladies qui peuvent se propager à d'autres espèces et en utilisant des agents antimicrobiens de façons susceptibles de provoquer une résistance). Cependant, les pratiques aquacoles qui assurent des moyens de subsistance et permettent de mieux faire face à ces risques peuvent avoir des avantages au niveau régional et mondial. Cela fait partie du schéma plus général du « télécouplage » : les interactions mondiales entre les systèmes écologiques et sociaux (encadré 6.1).

Une approche systématique de solutions fondées sur la nature pourrait exploiter leur potentiel pour amener un changement en profondeur à grande échelle, ce que nous appelons dans ce chapitre le « développement humain fondé sur la nature ».

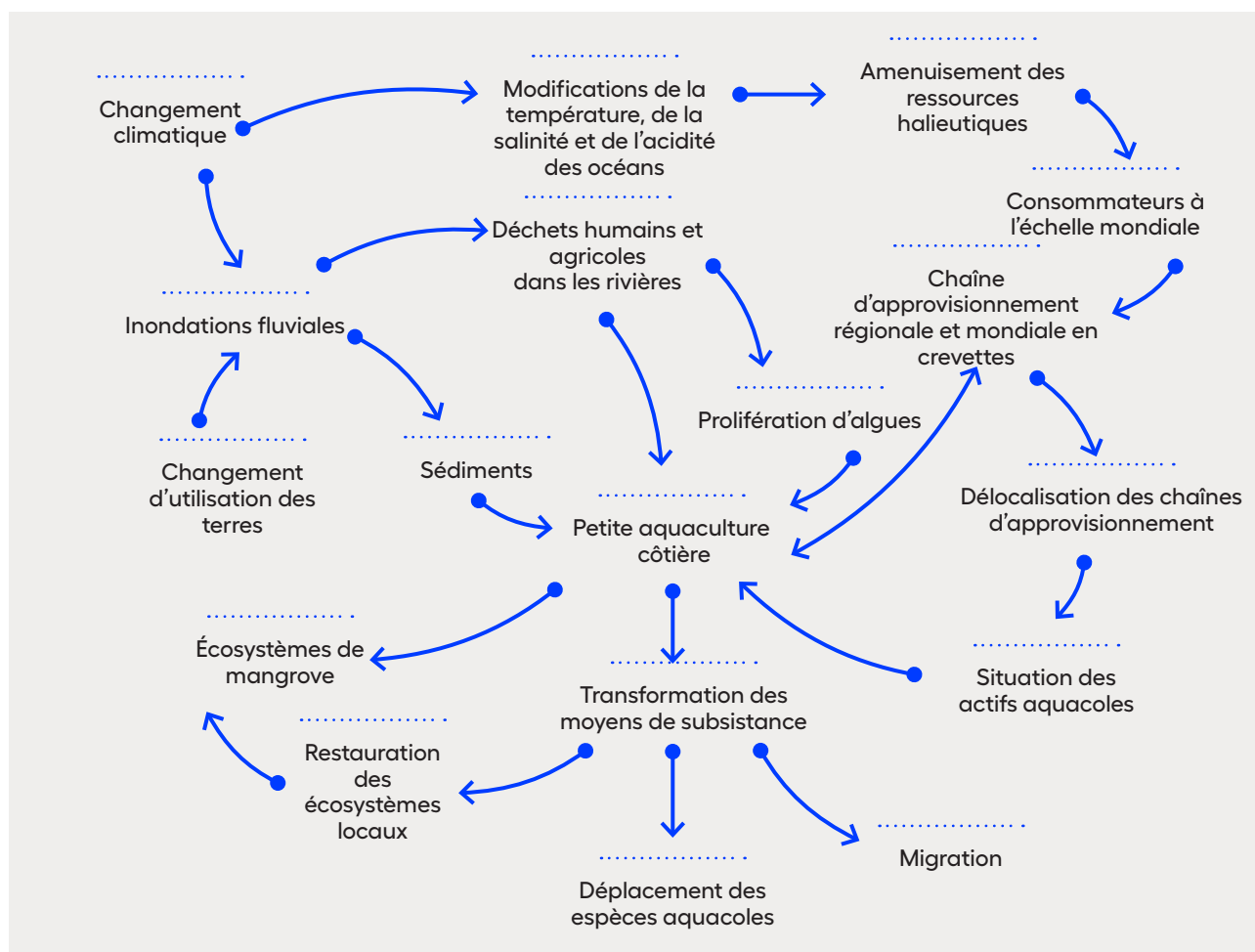
Une approche systématique de solutions fondées sur la nature pourrait exploiter leur potentiel pour amener un changement en profondeur à grande échelle, ce que nous appelons dans ce chapitre le « développement humain fondé sur la nature ».

La section suivante montre comment les solutions fondées sur la nature sont mises en œuvre et comment elles font progresser le développement humain tout en protégeant l'intégrité des écosystèmes. La dernière section étudie la possibilité de transformer une multitude de solutions fragmentées en un système intégré de développement humain fondé sur la nature, et souligne à cet effet le rôle des peuples autochtones et des communautés locales. Cette intégration systémique exige un soutien structurel, faisant intervenir la coordination et les contributions de divers acteurs et institutions afin que les solutions fondées sur la nature apportent non seulement de multiples avantages à de multiples parties prenantes, mais soient également exploitées pour permettre un changement en profondeur à l'échelle mondiale.

Éviter l'érosion de l'intégrité de la biosphère, impliquer les populations

Les solutions fondées sur la nature montrent que le développement humain peut progresser tout en préservant l'intégrité des écosystèmes. Cette section

Figure 6.3 Le local et le mondial sont étroitement interdépendants



Source : Keys et al. (2019), figure 3b.

décrit comment les solutions fondées sur la nature aident à gérer les risques d'aléas naturels, à améliorer la disponibilité et la qualité de l'eau et à renforcer la sécurité alimentaire.

Gérer les risques liés aux aléas naturels

Les aléas naturels tels que les canicules, les inondations de grande ampleur, les tempêtes, les glissements de terrain et les sécheresses entraînent des risques qui affectent la situation migratoire, l'urbanisation, les inégalités et la dégradation des écosystèmes, y compris l'érosion des sols⁵. Un aléa combiné à une exposition et à une vulnérabilité devient un risque qui peut causer des pertes, des dommages et conduire à la mort⁶. Le nombre de

catastrophes liées aux aléas naturels a augmenté de 75 % au niveau mondial au cours des 20 dernières années⁷. Au cours des deux dernières décennies, ces catastrophes ont touché plus de 4 milliards de personnes, faisant 1,23 million de victimes et causant près de 3 000 milliards de dollars de pertes économiques⁸. Les catastrophes sont l'un des principaux facteurs déclencheurs des déplacements. En effet, près de 23 millions de personnes ont été déplacées en moyenne chaque année en raison d'aléas naturels au cours de la période 2009-2019⁹. Il est donc crucial d'agir pour mettre en place des stratégies nationales et locales de réduction des risques de catastrophes, comme le préconise le Cadre de Sendai (encadré 6.2).

Le rôle des écosystèmes dans la réduction des risques de catastrophes a été largement reconnu ces

Encadré 6.1 Le télécouplage des agriculteurs indiens et des précipitations en Afrique de l'Est

Comment les pratiques agricoles des agriculteurs indiens affectent-elles les précipitations en Afrique de l'Est ? Ce lien tient au processus d'évaporation dans lequel l'eau pénètre dans l'atmosphère, voyage suivant les vents dominants et retombe sous forme de pluie à un autre endroit. En Inde, les agriculteurs se servent des eaux souterraines pour l'irrigation. Cette eau s'évapore ensuite dans l'atmosphère, où elle est transportée jusqu'en Afrique de l'Est avant de retomber sous forme de pluie. Ce processus pourrait être interrompu si les eaux souterraines s'épuisaient rapidement et de manière inattendue. En d'autres termes, les agriculteurs indiens pourraient découvrir soudainement que leurs pompes à eau souterraine ne peuvent plus atteindre la nappe phréatique, ce qui les empêcherait d'irriguer leurs champs. Cela pourrait faire disparaître l'approvisionnement en eau évaporée et entraîner une baisse substantielle des précipitations en Afrique de l'Est, avec des conséquences correspondantes sur la productivité des services écosystémiques locaux, par exemple, l'eau disponible pour les animaux, l'agriculture et les arbres. Une telle interruption des précipitations pourrait également avoir des répercussions régionales en déclenchant des migrations et des conflits autour des ressources. Un des résultats inattendus pourrait être la perte de bétail au Somaliland.

Source : Galaz, Collste et Moore (2020).

dernières années, le changement climatique ayant augmenté la fréquence, l'intensité et l'ampleur des aléas naturels¹⁰. Dans ce contexte, le maintien de l'intégrité des écosystèmes peut fournir des mesures rentables qui, si elles sont complétées par d'autres politiques, peuvent améliorer la préparation et la résilience des communautés¹¹. Il s'agit d'un investissement important : aux États-Unis, chaque dollar investi dans le renforcement des capacités de préparation permet d'économiser 4 dollars en coûts liés aux catastrophes naturelles¹² et ce ratio est plus élevé pour les inondations et les catastrophes liées aux ouragans.

Des espaces verts pour gérer le risque de températures extrêmes

Les canicules, un phénomène naturel dangereux, ont causé la mort de plus de 166 000 personnes entre 1998 et 2017. Le nombre de personnes exposées à des canicules a augmenté de 125 millions entre 2000 et 2016¹³. En plus d'être meurtrières, les canicules peuvent provoquer de la fatigue, des nausées, une déshydratation et des coups de chaleur et aggraver les maladies respiratoires chroniques. Les patients souffrant de problèmes de santé mentale pourraient être plus exposés à des risques de morbidité liée à la chaleur et aux effets indésirables des médicaments psychiatriques¹⁴. On s'attend également à des risques liés aux maladies à transmission vectorielle et hydrique et à la malnutrition, étant donné les effets attendus sur la sécurité alimentaire¹⁵.

Les solutions fondées sur la nature peuvent atténuer les effets des phénomènes météorologiques extrêmes sur la santé.

Les épisodes de chaleur extrême sont particulièrement graves dans les villes, car ces dernières deviennent des îlots de chaleur urbains. Les bâtiments, routes et autres structures ont tendance à absorber et réémettre la chaleur du soleil plus que ne le font les paysages naturels. Les zones où la concentration de ces structures est plus élevée et où la végétation est limitée deviennent des îlots de chaleur plus extrême que les autres zones¹⁶. Les îlots de chaleur soumettent les populations urbaines, en particulier les groupes sociaux les plus vulnérables, à des risques sanitaires liés à l'exposition à la chaleur plus graves que les populations rurales¹⁷. Les solutions fondées sur la nature peuvent atténuer les effets des phénomènes météorologiques extrêmes sur la santé.

Les systèmes de refroidissement, tels que la climatisation, sont souvent utilisés pour faire face aux températures extrêmes, en particulier pendant les canicules. Étant donné qu'une partie de la population n'a pas accès aux systèmes de climatisation ou n'a pas les moyens de s'en procurer (ces équipements pouvant tripler les coûts énergétiques annuels de chauffage et de refroidissement), cette solution peut exacerber les inégalités en termes d'exposition aux canicules. De plus, la climatisation aggrave la cause

Encadré 6.2 Le Cadre de Sendai

La réduction des risques de catastrophes est une priorité politique mondiale depuis la fin des années 1980. En mars 2015, à Sendai, au Japon, les États membres des Nations Unies ont adopté le Cadre pour la réduction des risques de catastrophes, qui définit un mécanisme volontaire pour réduire les risques liés aux aléas naturels au cours des 15 années suivantes. Ce cadre, qui fait suite au Cadre d'action de Hyogo pour 2005-2015, a été signé la même année que les objectifs de développement durable. Bien que le Cadre d'action de Hyogo ait conduit à des efforts internationaux plus proactifs et mieux coordonnés pour réduire les risques de catastrophes, les résultats ont été inégaux d'un pays à l'autre. Le Cadre de Sendai a renouvelé le sentiment d'urgence en établissant sept objectifs : réduire la mortalité due aux catastrophes dans le monde, réduire le nombre de personnes touchées dans le monde, réduire les pertes économiques directes dues aux catastrophes en pourcentage du PIB mondial, réduire les dommages causés par les catastrophes aux infrastructures essentielles et la perturbation des services de base, augmenter le nombre de pays ayant des stratégies nationales et locales de réduction des risques de catastrophes, renforcer la coopération internationale avec les pays en développement et accroître la disponibilité et l'accès aux systèmes d'alerte rapide et aux informations sur les risques de catastrophes¹.

Au cours des cinq premières années de l'accord, les pays étaient censés élaborer des stratégies nationales et locales à mettre en œuvre au cours des dix années suivantes. L'année 2020 correspond à l'échéance et à l'exigence d'une action immédiate et ciblée pour réduire les risques de catastrophes naturelles. Le principal défi pour les dix prochaines années se joue au niveau de la coordination internationale, puisque les objectifs du cadre sont collectifs.

La pandémie de COVID-19 vient ajouter une difficulté supplémentaire aux défis à relever, mais peut également être utilisée comme exemple des capacités des pays en matière de gestion des risques. Les mécanismes et les stratégies du Cadre de Sendai pour la résilience aux catastrophes peuvent compléter et améliorer les réponses actuelles à la pandémie de COVID-19². Le Cadre de Sendai considère explicitement les épidémies et les pandémies comme des risques biologiques pouvant conduire à une catastrophe. Plusieurs aspects du cadre peuvent être utilisés pour répondre aux risques biologiques, tels que l'évaluation des risques (pour avoir une meilleure connaissance de la crise), les mécanismes de coordination régionaux et multipartites, la résilience des infrastructures critiques et la préparation de plans de relance inclusifs. Enfin, les systèmes et les liens sociaux influent sur la perception des risques par les communautés³, de sorte que les modèles communautaires de réduction des risques de catastrophes peuvent être appliqués à l'évaluation, à la préparation et à la gestion de la COVID-19, ce qui est important pour réduire le nombre de décès et de pertes dus aux aléas naturels.

Notes

1. Mysiak et al. (2016). 2. Djalante, Shaw et DeWit (2020). 3. Scherer et Cho (2003).

profonde des températures extrêmes en libérant de l'énergie thermique dans l'environnement extérieur de la ville et en gênant le refroidissement naturel qui se produit après le coucher du soleil. Elle crée un cercle vicieux dans lequel le mécanisme permettant de faire face aux canicules contribue lui-même aux températures extrêmes¹⁸.

Une solution viable et efficace fondée sur la nature pour atténuer les effets des îlots de chaleur urbains consiste à créer, restaurer et protéger la végétation dans les villes. L'évapotranspiration extrait la chaleur de l'air, diminuant ainsi naturellement la température des zones environnantes. Les plantes et les arbres

absorbent le rayonnement solaire et font de l'ombre au sol, et les arbres ont une influence sur le vent et peuvent réduire la quantité d'énergie nécessaire au chauffage en hiver en assurant une protection contre le vent. La végétation assimile également le dioxyde de carbone et produit de l'oxygène, ce qui réduit la concentration de gaz à effet de serre dans l'atmosphère¹⁹. Ainsi, les espaces verts tels que les parcs urbains et les forêts sont un moyen efficace de faire face aux effets des îlots de chaleur urbains et d'atténuer les pressions anthropiques exercées sur la planète.

La conservation des forêts et des autres types de végétation peut contribuer à faire face aux catastrophes à évolution lente ou rapide, car la végétation réduit le risque de glissements de terrain après les tremblements de terre et pendant les sécheresses.

De nombreuses études ont documenté les effets des espaces verts urbains sur le refroidissement des villes. À Nagoya, dans le centre du Japon, on a observé des températures jusqu'à 1,9 °C plus élevées dans les zones urbaines que dans les zones vertes. Les différences étaient plus marquées pendant la journée que pendant la nuit, et plus importantes pendant l'été. En hiver, les écarts de température se resserraient en raison de la perte du feuillage des arbres, qui réduit l'ombrage et l'évapotranspiration, entraînant une augmentation relative de la température de l'air dans les espaces verts et une diminution des différences avec les températures des zones urbaines. L'effet de refroidissement des espaces verts semblait s'étendre sur 200-300 mètres depuis l'espace vert jusque dans les zones urbaines la nuit et sur 300-500 mètres en journée²⁰. Une étude réalisée à Londres pour évaluer les effets de refroidissement d'un grand espace vert urbain a révélé que la différence de température moyenne entre les espaces urbains et les espaces verts était d'environ 1,1 °C en été (et même de 4 °C certaines nuits), le refroidissement estimé atteignant 20 à 440 mètres dans la zone urbaine²¹. Des études portant sur la température physiologique équivalente, qui décrit les perceptions thermiques de l'être humain et est utilisée comme indicateur du confort humain en cas de variation de la température²², ont démontré les effets considérables des espaces verts urbains. Dans le Parc des anciens remparts de la ville de la dynastie Yuan à Pékin, en Chine, la température physiologique équivalente a chuté de 2 °C en moyenne et cette baisse a même atteint 15,6 °C à 14 h par une chaude journée d'été au mois d'août. Le principal facteur de réduction de la température physiologique équivalente était la présence de grands arbres²³.

Contribution des écosystèmes à la réduction des risques de catastrophe

La réduction des risques de catastrophe fondée sur les écosystèmes repose sur la gestion durable, la

conservation et la restauration des écosystèmes pour réduire les risques de catastrophe²⁴. La conservation des forêts et des autres types de végétation peut aider à faire face aux catastrophes à évolution lente ou rapide, car la végétation réduit le risque de glissements de terrain après les tremblements de terre et pendant les sécheresses²⁵. Les zones humides sont essentielles pour réguler et contrôler les inondations et la sécheresse²⁶. La végétation côtière, comme les dunes de sable et les forêts de mangroves, peut prévenir les dommages causés aux cultures par les tempêtes côtières²⁷.

La gestion durable des écosystèmes des mers, des zones humides et des rivières peut augmenter les réserves halieutiques, soutenir les moyens de subsistance qui dépendent de la pêche, réduire les risques d'inondation et profiter au tourisme et à l'économie. Les récifs d'huîtres et de corail, les marais salants, les dunes, les îles barrières, les plaines inondables, les zones humides, les forêts et les mangroves sont des défenseurs naturels et peuvent réduire le risque qu'un aléa se transforme en catastrophe en protégeant le littoral contre les tempêtes, les vents et l'érosion, en renforçant la sécurité alimentaire et en assurant un niveau élevé de stockage du carbone²⁸. Par exemple, dans le golfe de Nicoya au Costa Rica, où 34 % des forêts de mangrove sont menacées par l'expansion agricole, Conservation International a lancé un projet de restauration des mangroves qui comprend un renforcement des capacités et la création d'un programme de formation visant à permettre aux acteurs locaux de replanter des mangroves²⁹. D'autres pays ont récemment mis en œuvre des approches innovantes pour gérer les risques, en élargissant l'utilisation des mécanismes d'assurance (encadré 6.3).

La réduction des risques de catastrophes fondée sur les écosystèmes peut passer par le renforcement de l'autonomie des femmes, en s'appuyant sur leur conscience des risques, leurs pratiques des réseaux sociaux, leur connaissance approfondie de leurs communautés et des tâches liées à la gestion des ressources environnementales naturelles et au bien-être de la communauté. Au Népal, le changement climatique s'accompagne d'une variabilité des précipitations qui accroît le risque d'inondations, entraînant des pénuries d'eau et de nourriture.

Encadré 6.3 Le premier système d'assurance pour protéger les récifs coralliens et les communautés côtières au Mexique

Les ouragans Emily, Stan et Wilma ont frappé la côte caribéenne du Mexique en 2005, causant environ 8 milliards de dollars de dégâts et entraînant la fermeture de restaurants et d'hôtels dans une région dont les revenus dépendent essentiellement du tourisme¹.

Mais l'un des ports, Puerto Morelos, protégé par sa barrière de corail, a subi moins de dommages. Un récif corallien sain peut réduire l'énergie d'une vague de 97 % (la crête du récif la réduit à elle seule de 86 %)², de sorte que les vagues sont beaucoup moins destructrices lorsqu'elles atteignent le rivage. Les récifs coralliens peuvent produire une atténuation des vagues similaire ou supérieure à celle des défenses artificielles comme les brise-lames.

Toutefois, les récifs coralliens peuvent également être endommagés ou détruits par des aléas naturels tels que les tempêtes, la pollution, la surpêche ou le blanchiment. En 2018, 50 % des récifs du Mexique étaient dans un état médiocre ou critique³. Comme cette destruction compromet la sécurité des communautés côtières et leurs moyens de subsistance, en 2018, The Nature Conservancy, la compagnie d'assurance Swiss Re et les autorités de plusieurs États du Mexique se sont associés pour protéger les récifs coralliens de la péninsule du Yucatan⁴. Plusieurs récifs risquaient de mourir à cause de la pollution et des dommages causés par les tempêtes.

Ce partenariat propose un produit d'assurance. L'État de Quintana Roo a créé le Coastal Zone Management Trust en 2018 pour gérer les fonds collectés pour l'entretien et la reconstruction des récifs coralliens. En 2019, le fonds a souscrit la première police d'assurance pour récifs coralliens au monde⁵. Cette police garantira la réparation des récifs coralliens après de violentes tempêtes, en fournissant à la communauté les ressources financières nécessaires pour gérer les récifs et prévenir l'érosion des côtes. Cette police d'assurance couvre six municipalités et 160 kilomètres de côtes, dont la ville de Cancún et la municipalité de Puerto Morelos.

Les principaux enseignements de cette expérience concernent la possibilité d'utiliser des mécanismes financiers pour protéger la nature et l'importance de la collaboration entre les différents acteurs. De telles initiatives ont des implications importantes pour les 840 millions de personnes dans le monde qui vivent avec un risque d'inondation côtière et pour les économies qui dépendent du tourisme (le tourisme lié aux récifs coralliens génère 36 milliards de dollars par an)⁶. Des partenariats similaires sont envisagés en Asie, en Australie, dans les Caraïbes et aux États-Unis.

Sur la côte mexicaine des Caraïbes, des équipes de plongeurs bénévoles apprennent à réparer les récifs coralliens qui protègent le rivage. The Nature Conservancy a réuni des pêcheurs, des chercheurs, des hôteliers, des agences de voyages, des représentants des autorités locales et des spécialistes du corail et a mis au point une formation pour les volontaires qui réparent les récifs et les infrastructures environnantes. Les plongeurs ont acquis des compétences telles que l'utilisation de foreuses pneumatiques sous l'eau et l'insertion de tiges métalliques pour rattacher et maintenir en place les gros morceaux de corail, en les réparant comme des fractures osseuses. Ils se sont entraînés à utiliser du ciment et de l'époxy résistant à l'eau de mer sur des morceaux de corail mort et ont appris à gonfler des sacs de levage en nylon pour déplacer les gros morceaux de corail et les débris laissés par les tempêtes⁷.

Notes

1. Healthy Reefs (2020). 2. Ferrario et al. (2014). 3. Healthy Reefs (2020). 4. Swiss Re Group (2019). 5. The Nature Conservancy (2019b). 6. The Nature Conservancy (2019b). 7. Smith (2018).

L'Agence américaine pour le développement international, en partenariat avec le Fonds mondial pour la nature et CARE International, a lancé le programme Hariyo Ban en 2011 pour aider le gouvernement à collaborer avec la société civile autour de l'utilisation des écosystèmes existants, dans le but de renforcer la résilience aux inondations et aux

glissements de terrain grâce à des groupes de gestion des ressources naturelles³¹. Ce programme a permis de soutenir et d'autonomiser plus de 12 000 femmes, leur garantissant une représentation significative dans la prise de décision, et la gouvernance interne des groupes était principalement assurée par des femmes (70 %)³².

La biodiversité contribue à la résilience

La biodiversité a un rôle à jouer dans la réduction des risques de catastrophe, la promotion de la résilience écologique et le renforcement des fonctions de protection des écosystèmes et de la résilience des communautés. Par exemple, les herbiers marins assurent la production d'oxygène, agissent sur l'efficacité des pêches et capturent les particules de sable, de saleté et de vase, améliorant ainsi la qualité de l'eau. Leurs racines piègent et stabilisent les sédiments, réduisant ainsi l'érosion et protégeant le littoral contre les tempêtes. L'Indonésie abrite la plus grande concentration d'herbiers marins au monde : plus de 30 000 kilomètres carrés, ce qui représente 10 % des herbiers marins de la planète³³. Mais seulement 40 % des herbiers marins indonésiens sont en bonne santé³⁴. En 2013, des chercheurs des universités Davis en Californie et Hasanuddin en Indonésie ont lancé un programme pilote visant à restaurer les herbiers marins de Sulawesi (Indonésie) en transplantant différentes combinaisons d'espèces d'herbiers marins afin d'identifier celles qui offrent les meilleurs résultats³⁵. Le taux de survie et la couverture des herbiers marins ont augmenté parallèlement au nombre d'espèces transplantées, ce qui indique que la richesse des espèces peut être importante pour la restauration³⁶.

L'Afrique abrite une large diversité de cultures, qui réduit l'impact potentiel des facteurs de stress climatique et offre une bonne capacité d'adaptation³⁷, dans la mesure où les différents génotypes créent une plus grande résistance à l'évolution des conditions³⁸. Cependant, des pertes de diversité ont été signalées dans les variétés de plantes cultivées, principalement en raison du remplacement des variétés locales par des variétés améliorées. Au Burkina Faso et au Mali, le sorgho et le millet sont confrontés à une érosion génétique en raison, entre autres, de la forte variabilité des précipitations³⁹. Bioversity International s'est associé aux autorités locales et aux universités du Burkina Faso, du Mali et du Niger dans le cadre d'un projet visant à encourager les agriculteurs à expérimenter et à évaluer diverses variétés culturales. Le projet a permis de former des agriculteurs à la production de semences de qualité capables de s'adapter aux conditions locales⁴⁰. Plusieurs agriculteurs ont établi leurs propres groupes

de production de semences et créé des banques de semences communautaires⁴¹. Au Mali, le projet s'est poursuivi sans soutien financier extérieur, et les dirigeants des communautés locales ont intégré l'approche dans leurs plans de développement⁴².

Améliorer la disponibilité et la qualité de l'eau

Alors que l'eau couvre 70 % de la surface de la Terre, moins de 1 % est disponible sous forme d'eau douce⁴³. Cette ressource vitale est soumise à des pressions croissantes exercées par les ménages et les activités de production⁴⁴. La consommation mondiale d'eau a été multipliée par six au cours des 100 dernières années⁴⁵, et 80 % des eaux usées sont rejetées dans l'environnement sans traitement⁴⁶, alors que, chaque année, les humains s'approprient environ la moitié de l'eau douce⁴⁷. La pollution de l'eau des rivières a augmenté de plus de 50 % entre 1990 et 2010 en Afrique, en Asie et en Amérique latine, sous l'effet de l'agriculture, des activités économiques, de la croissance démographique et de l'augmentation des rejets d'eaux usées non traitées⁴⁸. Depuis 1900, 64 à 71 % des zones humides naturelles dans le monde ont été perdues en raison de l'activité humaine⁴⁹. En conséquence, environ 4 milliards de personnes (soit 60 % de la population mondiale) vivent dans des régions soumises à un stress hydrique quasi permanent⁵⁰ et 3 milliards de personnes ne disposent pas d'installations de base pour se laver les mains dans leurs foyers⁵¹. D'ici 2030, la demande mondiale en eau devrait dépasser l'offre de 40 %⁵², et environ 6 milliards de personnes pourraient être confrontées à une pénurie d'eau potable d'ici 2050⁵³. L'amélioration de la disponibilité et de la qualité de l'eau est donc un défi majeur.

La gestion intégrée des ressources hydriques recèle généralement de multiples avantages pour les différentes communautés. Il importe de garder cela à l'esprit pour concevoir des mécanismes de financement collectifs innovants permettant de déployer des solutions fondées sur la nature.

Ni la nature ni les infrastructures construites par les humains ne pourront à elles seules relever ce défi⁵⁴. En ce qui concerne la sécurité de l'approvisionnement

en eau, les solutions fondées sur la nature s'appuient sur les processus et les fonctions des écosystèmes pour la fourniture et la gestion de l'eau. Dans certains cas, plutôt que de construire des infrastructures pour gérer l'eau, il serait préférable d'utiliser des écosystèmes tels que les prairies, les montagnes et les rivières⁵⁵. Certaines approches fondées sur la nature constituent la principale solution viable, si ce n'est la seule. C'est notamment le cas de la restauration des paysages pour lutter contre la dégradation des terres et la désertification. Néanmoins, des infrastructures seront toujours nécessaires à certaines fins, telles que l'approvisionnement en eau des ménages par des conduites et des robinets.

Des « réserves » de bassins versants associées à des infrastructures vertes ou un observatoire mondial des services fournis par les écosystèmes aquatiques pourraient permettre d'envisager un avenir plus efficace et durable pour l'eau⁵⁶. Selon une évaluation mondiale qui a permis de cartographier les bassins versants et les bassins hydrographiques alimentant en eau plus de 1,7 milliard de personnes dans 4 000 des plus grandes villes du monde, la conservation et la restauration des sources d'eau pourraient réduire la pollution des sédiments dans au moins 70 % des bassins versants en Afrique, en Asie, en Europe et en Amérique latine⁵⁷. Cela pourrait bénéficier à 780 millions de personnes qui vivent dans les bassins versants urbains de pays situés dans le décile inférieur de l'indice de développement humain (en 2014). La gestion intégrée des ressources hydriques recèle généralement de multiples avantages pour les différentes communautés. Il importe de garder cela à l'esprit pour concevoir des mécanismes de financement collectifs innovants permettant de déployer des solutions fondées sur la nature (encadré 6.4).

Gérer la disponibilité de l'eau

En ce qui concerne la disponibilité de l'eau, les solutions fondées sur la nature s'attaquent à l'approvisionnement en eau en gérant le stockage, l'infiltration et le transport de l'eau de façon à améliorer la localisation, la planification et les quantités d'eau pour répondre aux besoins humains. Par exemple, les zones humides naturelles, l'amélioration de l'humidité du sol et la recharge des

nappes phréatiques sont des méthodes de stockage de l'eau respectueuses des écosystèmes, moins coûteuses et plus durables que la construction et l'entretien de barrages⁵⁸.

En Chine, la disponibilité des ressources en eau par habitant ne correspond qu'à un quart de la moyenne mondiale⁵⁹. Au niveau national, 83 % des eaux de surface et 28 % des eaux souterraines ne satisfont pas aux normes pour l'eau potable⁶⁰. Un partenariat entre les institutions gouvernementales chinoises et l'Union internationale pour la conservation de la nature a élaboré un projet visant à utiliser les infrastructures naturelles pour garantir l'approvisionnement à long terme en eau potable. En réhabilitant et en protégeant les bassins versants de Miyun et de Jiaquan, le projet visait à assurer un approvisionnement durable en eau dans 30 à 50 mégapoles chinoises. Il a créé des mécanismes de gestion et de financement à long terme pour protéger les sources d'eau potable et a renforcé les capacités locales en apprenant à 500 agriculteurs à utiliser les pesticides et les engrais en toute sécurité et à protéger les sources d'eau pour prévenir la pollution⁶¹.

Les agglomérations urbaines constituent un autre domaine de la gestion de l'eau. Bien que les villes ne représentent que 2 % du territoire mondial⁶², elles vont absorber la majeure partie de la croissance démographique dans les années à venir et leur demande en eau va également augmenter, créant ainsi des pressions sur les approvisionnements⁶³. Les solutions fondées sur la nature pour les villes comprennent la gestion des bassins versants, le recyclage de l'eau et les infrastructures vertes. Des mesures de captage sont traditionnellement utilisées pour améliorer l'approvisionnement en eau, mais elles peuvent aussi permettre de stocker l'eau et de réguler les flux d'eau à destination des villes. Les infrastructures vertes urbaines sont intégrées dans l'infiltration, la biorétention, les chaussées perméables, la conception de nouvelles zones, la construction de zones humides et le raccordement des rivières et des plaines inondables.

La revitalisation et la restauration des berges des rivières peuvent fournir de l'eau aux villes et aux zones urbaines. La revitalisation de la vallée de la rivière Ślepiotka à Katowice, en Pologne, a permis de rétablir des habitats naturels sur les berges et dans le bassin fluvial. En réunissant de multiples acteurs,

Encadré 6.4 Recourir aux mécanismes de financement collectif pour déployer des solutions de gestion de l'eau fondées sur la nature

En Équateur, le Fonds pour la protection de l'eau a été créé en 2000 pour préserver le bassin versant qui fournit l'eau au district métropolitain de Quito, où résident près de 15 % de la population du pays. Le fonds, un mécanisme de financement collectif, rassemble des ressources publiques et privées et donne la priorité aux investissements dans les infrastructures vertes comme élément central de la gestion de l'eau. Il a permis de récupérer et de restaurer plus de 15 000 hectares grâce à divers projets de gestion de l'eau, de conservation durable des ressources hydriques, de restauration de la couverture végétale et d'éducation à l'environnement¹. Ce fonds, l'un des premiers créés pour la gestion durable des bassins versants, fonctionne aujourd'hui avec un budget annuel de 2 millions de dollars². Cette stratégie a été reproduite dans tout l'Équateur et, en 2015, un fonds a été créé pour la conservation de la rivière Daule, qui alimente la ville de Guayaquil. Le fonds fonctionne également comme un outil financier multisectoriel participatif dédié à la conservation des ressources hydriques et du bassin versant qui alimente la population³.

Une alliance régionale des fonds pour l'eau a été mise en place afin d'étendre cette initiative. L'Alianza Latinoamericana de Fondos de Agua fournit un capital d'amorçage et une assistance technique pour la création de fonds pour l'eau, principalement en Amérique latine et dans les Caraïbes. Il existe au moins 25 fonds dans la région, en Argentine, au Brésil, au Chili, en Colombie, au Costa Rica, en République dominicaine, en Équateur et au Guatemala⁴. Les fonds pour l'eau permettent de recueillir des données sur la sécurité de l'eau, de développer une vision commune et réalisable de la sécurité de l'approvisionnement en eau, de réunir diverses parties prenantes et d'encourager la volonté politique en faveur d'un changement positif. Ils influencent la gouvernance de l'eau, assurent la promotion des projets d'infrastructures vertes et offrent des opportunités d'investissement attrayantes et rentables⁵.

Une autre organisation, Rare, utilise un financement mixte et des accords de réciprocité comme moyens innovants de promouvoir la conservation. Par exemple, dans la vallée du Cauca en Colombie, un programme a été mis en place dans lequel les utilisateurs en aval financent des dispositifs incitant les agriculteurs en amont à réserver une partie de leurs terres à la conservation. Ce programme aide les agriculteurs à passer à des pratiques plus durables et protège la qualité de l'eau qui parvient aux utilisateurs en aval⁶.

Notes

1. FONAG (non daté). 2. The Nature Conservancy (2019a). 3. Alianza Latinoamericana de Fondos de Agua (2020a). 4. Alianza Latinoamericana de Fondos de Agua (2020b). 5. Alianza Latinoamericana de Fondos de Agua (2018). 6. National Geographic (2014).

dont des citoyens, des ingénieurs et des planificateurs, le projet a été conçu pour stocker l'eau et atténuer les risques d'inondation. Les espaces précédemment abandonnés le long des berges ont été régénérés avec l'aide des citoyens⁶⁴. Aux Pays-Bas, les surfaces imperméables des berges urbaines de la promenade Boompjes ont été restaurées et transformées en une zone de berges « vertes ». La promenade faisait partie du programme national « Redonner de l'espace aux rivières » et plus spécifiquement de sa mise en œuvre à Rotterdam. Comme en Pologne, la berge a été utilisée pour assurer la rétention de l'eau ainsi que pour créer un espace vert de loisirs urbains⁶⁵.

Garantir la qualité de l'eau

Si la disponibilité de l'eau tient compte de la quantité de l'offre et de la demande, la qualité de l'eau est quant à elle liée à la pollution et à la santé. La protection des ressources en eau par des solutions fondées sur la nature peut améliorer la qualité de l'eau. Ce processus est susceptible de réduire les coûts de traitement de l'eau pour les fournisseurs urbains et d'améliorer l'accès à l'eau potable, principalement pour les communautés rurales.

Les pesticides agricoles et les eaux usées provenant de la transformation des aliments et du bétail contribuent considérablement à la pollution de l'eau. Les zones humides et les prairies peuvent être gérées

de manière à permettre aux sols et aux cultures de réduire la charge en sédiments, d'intercepter et de retenir les polluants, et de recycler les éléments nutritifs qui améliorent la qualité de l'eau et réduisent la demande en engrais.

Sur les 32 millions d'habitants du Pérou, 2,5 millions n'ont pas accès à l'eau potable et 5 millions n'ont pas accès à des installations sanitaires améliorées⁶⁶. En 2015, la compagnie des eaux desservant la ville de Lima a approuvé l'investissement le plus important à ce jour en Amérique latine dans les infrastructures naturelles, financé par des tarifs mensuels⁶⁷. Le projet consiste à restaurer les zones humides et les prairies, et à remettre en état et reproduire à l'identique les canaux d'infiltration des rivières Chillón, Rimac et Alto Mantaro, qui alimentent en eau la ville de Lima. Il a également développé un outil, Cuantificación de Beneficios Hidrológicos de Intervenciones en Cuencas (Quantification des bénéfices hydrologiques des interventions dans les bassins versants), pour estimer les effets des solutions fondées sur la nature les plus courantes, telles que la conservation et la restauration des prairies, des forêts ou des zones humides, les tranchées d'infiltration, les zones ripariennes tampons et les réservoirs perméables. Cet outil permet aux praticiens et aux décideurs d'identifier ce que leur rapporte leur investissement dans la nature et de faire des comparaisons avec des alternatives.

Comme c'est le cas pour la disponibilité de l'eau, la mise en place d'infrastructures vertes dans de nouveaux espaces urbains peut réduire la pollution dans les villes. Par exemple, grâce à des murs végétalisés, des jardins sur les toits, des bassins d'infiltration et de drainage végétalisés, les solutions fondées sur la nature favorisent le traitement et le recyclage des eaux usées. La lutte contre la pollution des eaux urbaines est principalement une solution « en bout de chaîne » qui s'accompagne d'un traitement intensif des eaux usées, mais les solutions fondées sur la nature offrent des alternatives. Les zones humides artificielles figurent parmi les solutions qui peuvent être intégrées dans l'aménagement urbain pour gérer les eaux de pluie polluées, à travers la biodégradation ou la filtration des polluants⁶⁸.

La protection des sources d'eau par des solutions fondées sur la nature peut améliorer la qualité de l'eau. Ce processus est susceptible de réduire les coûts de traitement de l'eau pour les fournisseurs urbains et d'améliorer l'accès à l'eau potable, principalement pour les communautés rurales.

Les zones humides artificielles sont des systèmes conçus pour utiliser des processus naturels imitant les systèmes naturels des zones humides qui filtrent les eaux de ruissellement avant qu'elles n'atteignent l'eau libre. Utilisées pour le traitement des eaux de pluie, elles combinent le traitement des débordements d'égouts, le nettoyage des effluents des stations d'épuration et le traitement des eaux grises⁶⁹. Elles peuvent généralement éliminer jusqu'à 88 % des matières en suspension, 92 % des matières organiques, 46 à 90 % du phosphore et 16 à 84 % de l'azote⁷⁰, et elles sont capables d'éliminer les agents pathogènes⁷¹. Les zones humides artificielles sont devenues une solution de recharge courante fondée sur la nature pour obtenir de l'eau potable et réutilisable, préservant la santé humaine et les ressources hydriques.

Des études menées dans des zones soumises à un stress hydrique dans la région des États arabes ont démontré la capacité des zones humides artificielles à traiter les eaux usées et polluées et à préserver l'eau douce en produisant des effluents réutilisables pour l'irrigation. À Oman, les zones humides artificielles traitent les eaux usées des camps de travailleurs sur les sites des installations de production pétrolière. Aux Émirats arabes unis, une zone humide artificielle dessert une zone résidentielle de 100 villas, produisant des effluents réutilisés pour l'irrigation des espaces verts⁷². Ces solutions sont utilisées dans toute la région pour les eaux usées provenant des boues d'épuration, des zones résidentielles et des activités pétrolières et gazières, qui figurent parmi les plus grandes sources industrielles d'eaux usées au monde. La mise en œuvre de ces solutions dans des environnements soumis à un stress hydrique présente des défis supplémentaires, notamment une évapotranspiration accrue due à des températures élevées et une production plus importante de biomasse végétale⁷³. Mais elles apportent des bénéfices dans des régions où la rareté et la qualité

de l'eau constituent des obstacles au développement humain.

Renforcer la sécurité alimentaire

La diversité biologique – qui englobe la diversité microbienne des sols, la diversité génétique des semences, la diversité des pollinisateurs, la diversité des cultures, du bétail et des poissons, etc. – est à la base de la sécurité alimentaire à tous les niveaux. Bien que l'être humain ait évolué jusqu'à manger plus de 7 000 espèces, trois d'entre elles (le blé, le riz et le maïs) fournissent aujourd'hui à elles seules plus de la moitié des calories que nous consommons⁷⁴, et 12 espèces végétales et 5 espèces animales représentent à elles seules 75 % de l'ensemble de notre système alimentaire planétaire⁷⁵. On observe actuellement une importante perte de diversité génétique au sein des espèces. Par exemple, en 1900, les producteurs de semences proposaient 3 879 variétés de 10 légumes courants aux États-Unis, mais en 1983, ce nombre avait été divisé par dix et s'élevait à seulement 310⁷⁶. Nous sommes confrontés à la disparition d'espèces sauvages animales et végétales apparentées aux plantes cultivées et aux animaux d'élevage⁷⁷.

La forte diminution des pollinisateurs due aux pesticides et à la perte d'habitat menace la sécurité alimentaire et la nutrition dans le monde entier⁷⁸. Parmi les principales cultures vivrières mondiales consommées directement par l'être humain et commercialisées sur le marché mondial, 85 % reposent sur la pollinisation animale. Sans pollinisateurs, la production de 12 % des principales cultures mondiales chuterait de plus de 90 %⁷⁹. Le déclin des pollinisateurs affecte à la fois la production et la nutrition. Les cultures pollinisées représentent 35 % de la production alimentaire mondiale, plus de 90 % de la vitamine C disponible et plus de 70 % de la vitamine A disponible⁸⁰.

On observe actuellement une importante perte de diversité génétique au sein des espèces. Par exemple, en 1900, les producteurs de semences proposaient 3 879 variétés de 10 légumes courants aux États-Unis, mais en 1983, ce nombre avait été divisé par dix et s'élevait à seulement 310.

Les forêts sont essentielles à la sécurité alimentaire mondiale. Plus de 1,25 milliard de personnes dépendent directement des forêts pour leur logement, leurs moyens de subsistance, leur eau, leur carburant et leur sécurité alimentaire⁸¹. Les aliments sauvages récoltés dans les forêts fournissent un large éventail de nutriments et de micronutriments⁸² particulièrement importants pour les plus de 2 milliards de personnes qui souffrent de carences en micronutriments⁸³. Les animaux sauvages, ou la « viande de brousse », fournissent plus de 6 millions de tonnes de nourriture par an aux communautés des seuls bassins du Congo et de l'Amazonie⁸⁴. Pourtant, la disparition des forêts tropicales s'accélère, représentant des pertes de plus de 60 millions d'hectares depuis 2002⁸⁵.

Dans le monde, plus de 200 millions de personnes exercent des activités pastorales essentielles à la sécurité alimentaire, en particulier dans les zones arides telles que la Corne de l'Afrique, mais elles figurent aussi parmi les plus vulnérables au changement climatique⁸⁶. Alors que la demande de produits d'origine animale ne cesse d'augmenter⁸⁷, les phénomènes climatiques tels que les sécheresses et la variabilité climatique exercent des pressions sur les systèmes pastoraux, entraînant des pertes de bétail et des faibles taux de reproduction, et entravant partiellement leur capacité d'adaptation⁸⁸.

L'agriculture est le secteur qui emploie le plus grand nombre de personnes sur la planète⁸⁹. Mais les agriculteurs ruraux sont de loin les plus touchés par la perte de biodiversité agricole, en particulier la perte de la diversité microbienne des sols. Plus de 1,3 milliard de personnes vivent sur des terres agricoles dégradées et peu fertiles⁹⁰, et plus de la moitié des terres agricoles dans le monde sont modérément ou gravement touchées par la dégradation des terres et la désertification⁹¹. Une fois pris dans un cercle vicieux, les agriculteurs pauvres sont contraints d'utiliser de plus en plus d'intrants, comme les pesticides et les engrais chimiques, ce qui dégrade encore plus la diversité microbienne ; ceci, à son tour, affecte la productivité à long terme des cultures, qui nécessite encore plus d'intrants, ce qui entraîne une dégradation encore plus importante⁹². La section suivante passe en revue les options permettant d'améliorer les pratiques agricoles – dans les exploitations et en dehors de

celles-ci – et fournit des exemples consacrés à la pêche. L'agriculture et la pêche sont deux secteurs essentiels pour renforcer la sécurité alimentaire.

Améliorer les pratiques agricoles

Diverses solutions fondées sur la nature visent à améliorer les pratiques agricoles tout en renforçant la sécurité alimentaire : l'agriculture régénératrice, l'agroforesterie, les systèmes sylvopastoraux, la protection de l'habitat des pollinisateurs, la protection des espèces sauvages apparentées et la promotion de la biodiversité agricole.

L'agriculture régénératrice, qui augmente la fertilité des sols et la capacité de production au fil du temps, offre des gains substantiels à long terme aux agriculteurs en les libérant du piège de la dégradation des terres. Les agriculteurs économisent de l'argent en dépensant moins sur l'achat d'intrants chimiques et voient leur productivité agricole augmenter⁹³.

L'agroforesterie, c'est-à-dire un mode d'exploitation dans lequel des arbres sont intercalés entre les cultures, offre de nombreux avantages pour l'alimentation et réduit les inégalités. L'agroforesterie améliore le rendement des cultures en augmentant la fertilité des sols et en fournissant un habitat aux pollinisateurs. Elle renforce la résilience économique des agriculteurs en diversifiant le type et le calendrier de leurs cultures et en réduisant le risque de mauvaises récoltes. Elle améliore également la nutrition des agriculteurs en leur offrant une plus grande variété d'aliments, notamment les protéines provenant des arbres à fruits à coque. La protection des forêts et des prairies offre toute une série d'avantages. De nombreux pollinisateurs dépendent des forêts pour leur habitat, tandis que les bandes forestières et les grandes parcelles boisées présentent de multiples atouts pour de nombreuses cultures, comme le café⁹⁴.

L'agriculture régénératrice, l'agroforesterie et les systèmes sylvopastoraux présentent beaucoup des mêmes avantages, notamment une plus grande diversité de revenus pour les agriculteurs, une meilleure nutrition, une résilience accrue au changement climatique, une meilleure séquestration du carbone et une plus grande diversité biologique.

Les systèmes sylvopastoraux intègrent les arbres, les forêts, le fourrage et le bétail de pâturage de manière mutuellement avantageuse. Ils offrent de multiples avantages, notamment une utilisation plus efficace des forêts mixtes, une plus grande abondance et diversité des espèces sauvages, une meilleure séquestration du carbone, une amélioration de la santé et de la nutrition des animaux, un meilleur contrôle des mauvaises herbes et de la végétation et une réduction des besoins de main-d'œuvre. La productivité agricole peut être améliorée en plantant des arbres fruitiers et des arbres à fruits à coque sur les zones de pâturages⁹⁵.

Ces trois approches – agriculture régénératrice, agroforesterie et systèmes sylvopastoraux – présentent bon nombre des mêmes avantages, notamment une plus grande diversité de revenus pour les agriculteurs, une meilleure nutrition, une résilience accrue au changement climatique, une meilleure séquestration du carbone et une plus grande diversité biologique⁹⁶. Elles offrent une approche alternative aux pratiques agricoles actuelles les plus courantes qui favorisent les engrais et les pesticides à haute teneur chimique, les monocultures, une diversité génétique réduite des semences, des équipements mécanisés qui empêchent la croissance des arbres, et le travail intensif du sol et d'autres pratiques qui réduisent la santé et la fertilité microbiennes des sols. Un large éventail d'incitations fiscales, de structures de marché et de prix, de politiques d'utilisation des terres et de subventions agricoles perverses entravent les solutions agricoles fondées sur la nature dans le monde entier et peuvent maintenir les agriculteurs prisonniers de terres dégradées⁹⁷.

Préserver la pêche

Plus de 90 % des ressources halieutiques mondiales ont été exploitées en totalité, surexploitées ou se sont complètement effondrées⁹⁸. La surpêche a de profondes répercussions sur les systèmes alimentaires mondiaux. Environ 3,1 milliards de personnes dépendent de la pêche pour 20 % de leur apport quotidien en protéines⁹⁹. Au niveau mondial, la consommation de produits de la mer par habitant est plus de 15 fois plus élevée dans les communautés

côtières autochtones que dans les communautés non autochtones¹⁰⁰.

Des pratiques de pêche durables et des aires marines protégées permettent de garantir que les populations de poissons peuvent se régénérer et offrir des rendements durables. La protection des zones côtières et marines telles que les mangroves, les récifs coralliens, les herbiers marins et les monts sous-marins – en particulier les zones de fraie, d’alevinage et de regroupement des poissons – est cruciale pour les différentes étapes du cycle de vie des poissons. La biomasse des poissons peut être jusqu’à 670 % plus élevée dans les aires marines protégées gérées efficacement que dans les aires non protégées, ce qui constitue une ressource halieutique pour les pêches locales¹⁰¹. Une expansion des aires marines protégées de 5 % pourrait entraîner une augmentation d’au moins 20 % des prises futures¹⁰².

S’engager sur la voie d’un développement humain fondé sur la nature

Les solutions fondées sur la nature peuvent avoir un impact considérable. Par exemple, le reboisement et la neutralité en matière de dégradation des terres peuvent réduire les risques climatiques, plusieurs mesures d’atténuation pouvant contribuer à une forte diminution des émissions nettes de gaz à effet de serre. Ces mesures d’atténuation sont hétérogènes selon les régions et les niveaux de développement, et dépendent en grande partie des caractéristiques géographiques (figure 6.4), dans la mesure où plusieurs des écosystèmes importants au niveau mondial dépassent les frontières nationales¹⁰³.

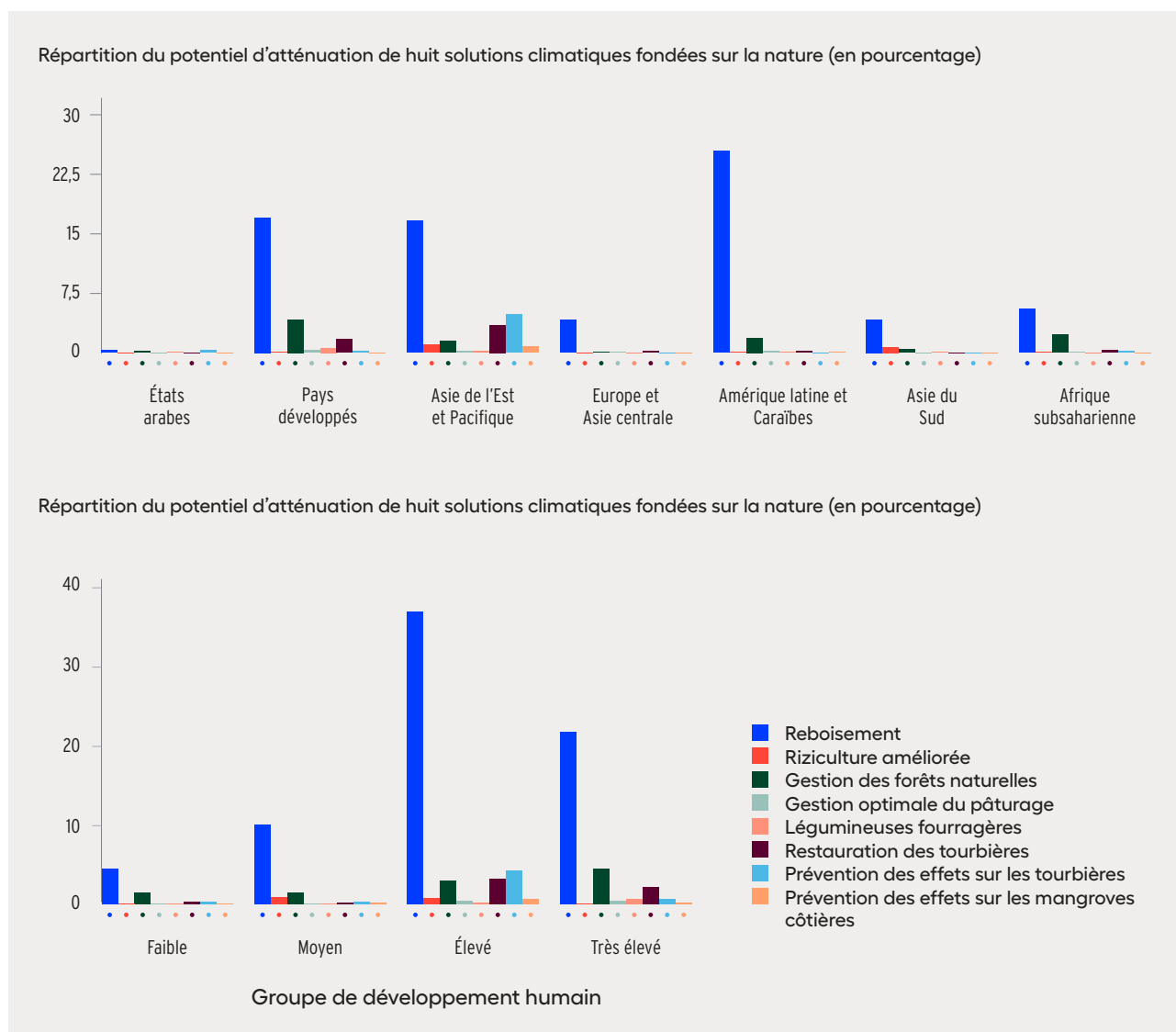
Même si les mesures d’atténuation sont rentables, leur mise en œuvre est difficile, car elles contribuent à des avantages mondiaux (atténuation du changement climatique) tout en imposant des coûts locaux. De plus, comme les écosystèmes sont répartis sur plusieurs pays, l’action d’un seul pays ne peut garantir l’intégrité des écosystèmes. Rappelons enfin que de multiples intérêts sont en jeu. Depuis des siècles, des différences importantes de richesse et de pouvoir existent, faussant les incitations et orientant souvent les décisions en faveur de la surexploitation des ressources forestières. Dans la mesure où les personnes intéressées par la protection des forêts,

telles que les peuples autochtones et les communautés locales, ont toujours été marginalisées, les grands intérêts commerciaux bénéficient généralement d’un pouvoir accru.

La superficie des forêts a diminué au cours des dernières décennies dans les pays en développement, ce qui reflète les priorités de développement nationales ou locales. Cette triste réalité représente un défi pour le potentiel d’atténuation offert par les solutions fondées sur la nature (figure 6.5). Pour renforcer le développement humain, le boisement ou le reboisement à grande échelle ne peut être dissocié du développement socioéconomique des communautés dépendantes des forêts et des prairies¹⁰⁴. Au contraire, le reboisement doit s’inscrire dans un effort plus large de développement social et économique, en soutenant les communautés locales et en bénéficiant de leur soutien, de façon à conjuguer autonomisation socioéconomique et protection de la nature. Cette approche offre un potentiel important, car près de 295 millions de personnes vivent dans les pays du Sud sur des terres offrant des possibilités de restauration de la forêt tropicale¹⁰⁵. Mais les incitations au niveau mondial ont également leur importance. Si le reboisement n’est mené qu’au niveau local, il existe un risque de fuite de carbone : les intérêts du marché peuvent simplement conduire à financer la déforestation par ailleurs. Il serait plus facile d’aligner les incitations sur les actions visant à réduire le besoin de pâturage (qui dépendent à leur tour d’un soutien systémique pour améliorer l’efficacité de la production de viande bovine) ou à modifier les habitudes alimentaires, afin de diminuer la consommation de viande bovine¹⁰⁶. En fait, la neutralité en matière de dégradation des terres ne se limite pas au reboisement ; elle dépend aussi de la lutte contre la désertification et de la restauration des terres et des sols dégradés¹⁰⁷.

Cette discussion sur les possibilités et les difficultés d’utilisation des terres démontre plus généralement à quel point il est crucial d’adopter une approche systémique tenant compte des asymétries de pouvoir et des structures d’incitation à de multiples échelles pour libérer le potentiel des solutions fondées sur la nature et permettre un changement en profondeur. La suite de ce chapitre s’interroge sur la façon d’atteindre cet objectif au travers d’un développement humain fondé sur la nature, qui met

Figure 6.4 Le potentiel d'atténuation de huit interventions en matière de changement climatique est largement réparti entre les pays de différentes régions et à différents niveaux de développement



Note : ces interventions représentent un sous-ensemble des 20 solutions rentables qui sont géolocalisées.

Source : Bureau du Rapport sur le développement humain à partir de Griscom *et al.* (2017).

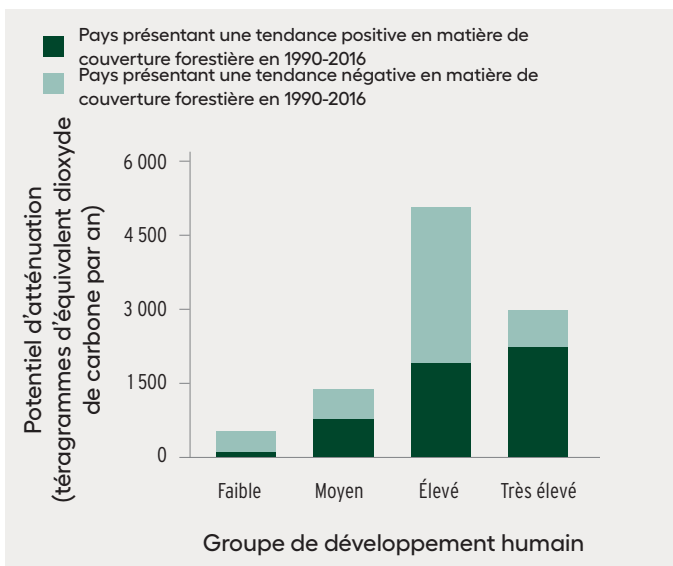
l'accent non pas sur des solutions spécifiques, mais sur l'action humaine et plus largement sur les facteurs de l'autonomisation locale pour faire progresser le développement humain et préserver l'intégrité de la biosphère.

S'appuyer sur les interventions pour un changement en profondeur

La valeur des solutions fondées sur la nature va au-delà de leurs contributions aux communautés locales.

Si leurs effets sont amplifiés, elles peuvent contribuer à un changement en profondeur. Si la promotion d'idées novatrices et la diffusion des connaissances sur les solutions existantes fondées sur la nature en constituent les premières étapes, seule une approche systémique permettra aux solutions fondées sur la nature d'avoir des effets à plus grande échelle. Nous appelons ici « développement humain fondé sur la nature » la création des conditions systémiques offrant le soutien socioéconomique nécessaire pour atteindre cet objectif.

Figure 6.5 La diminution des zones forestières dans les pays en développement représente un défi pour le potentiel d'atténuation offert par les solutions fondées sur la nature



Source : Bureau du Rapport sur le développement humain à partir de FAO (2020b) et Griscom et al. (2017).

Il ne suffit pas de disposer de solutions fondées sur la nature plausibles et rentables pour garantir leur mise en œuvre. Malgré les arguments sociaux, économiques et écologiques extrêmement convaincants en faveur de ces solutions, seulement quelque 120 à 150 milliards de dollars par an sont consacrés à la conservation de la biodiversité dans le monde. On estime qu'il manque entre 600 et 820 milliards de dollars par an pour accroître les superficies des aires protégées¹⁰⁸, améliorer la gestion productive des paysages terrestres et marins et protéger la biodiversité dans les zones à fort impact humain¹⁰⁹. Les bénéfices de cet investissement pourraient être cinq fois supérieurs aux coûts¹¹⁰ et toucheraient en grande partie ceux qui en ont le plus besoin – bien souvent des communautés rurales pauvres qui dépendent directement de la nature pour leur subsistance. Pourtant, les solutions fondées sur la nature ont été largement ignorées par les gouvernements, les entreprises et les investisseurs. Cela n'est pas nouveau, car les richesses en ressources naturelles des pays ont souvent été associées à une « malédiction » faisant obstacle au progrès humain¹¹¹.

Une approche systémique permettrait d'alléger les contraintes qui limitent l'adoption de solutions

fondées sur la nature, notamment le fait que la valeur sociale (généralement largement partagée entre les communautés) est supérieure à la valeur privée qui revient aux bénéficiaires directs, ce qui conduit à un investissement insuffisant. De plus, les intérêts existants dans la gestion des ressources naturelles sont codifiés sous la forme de réglementations, de subventions et de taxes qui reflètent les répartitions actuelles de la richesse et du pouvoir, avec une tendance à préserver le statu quo de la surexploitation des ressources pour favoriser des gains privés plus importants. Le défi de l'économie politique est exacerbé par le fait que les pays en développement et les communautés pauvres manquent de ressources (c'est l'origine des « trappes à pauvreté environnementale »¹¹²) et que les effets négatifs cumulés des pressions humaines sur la planète affaiblissent encore plus leur capacité d'agir¹¹³.

Le développement humain fondé sur la nature vient compléter les mécanismes de changement examinés aux chapitres 4 et 5 en soulignant l'importance de placer la préservation de l'intégrité des écosystèmes au cœur de multiples processus économiques et sociaux.

Exploiter le secteur privé et financier

Cela signifie qu'il faut utiliser des réglementations et des mécanismes incitatifs pour tenir les institutions financières responsables de leur impact sur la nature. La création d'un nouveau groupe de travail, le Groupe de travail informel pour l'équipe spéciale des informations financières ayant trait au climat, représente une étape clé dans le renforcement de la transparence et de la responsabilisation¹¹⁴. Ce groupe démarrera ses activités en 2021 pour orienter les financements vers des résultats positifs pour la nature. Il s'agit aussi de réduire les risques commerciaux liés aux pertes environnementales. Comme indiqué au chapitre 5, près de la moitié du PIB mondial pourrait se trouver déjà menacée par la dégradation de la nature¹¹⁵. Toutefois, en privilégiant la nature, les entreprises pourraient débloquer 10 000 milliards de dollars de perspectives économiques et créer 395 millions d'emplois d'ici 2030¹¹⁶. Accorder la priorité à la nature revient à supprimer progressivement les incitations gouvernementales préjudiciables à la nature qui constituent un obstacle

énorme aux transformations nécessaires, comme les subventions aux combustibles fossiles évoquées au chapitre 5 ou de nombreuses subventions agricoles.

Inclure l'intégrité des écosystèmes dans l'élaboration des politiques de développement durable

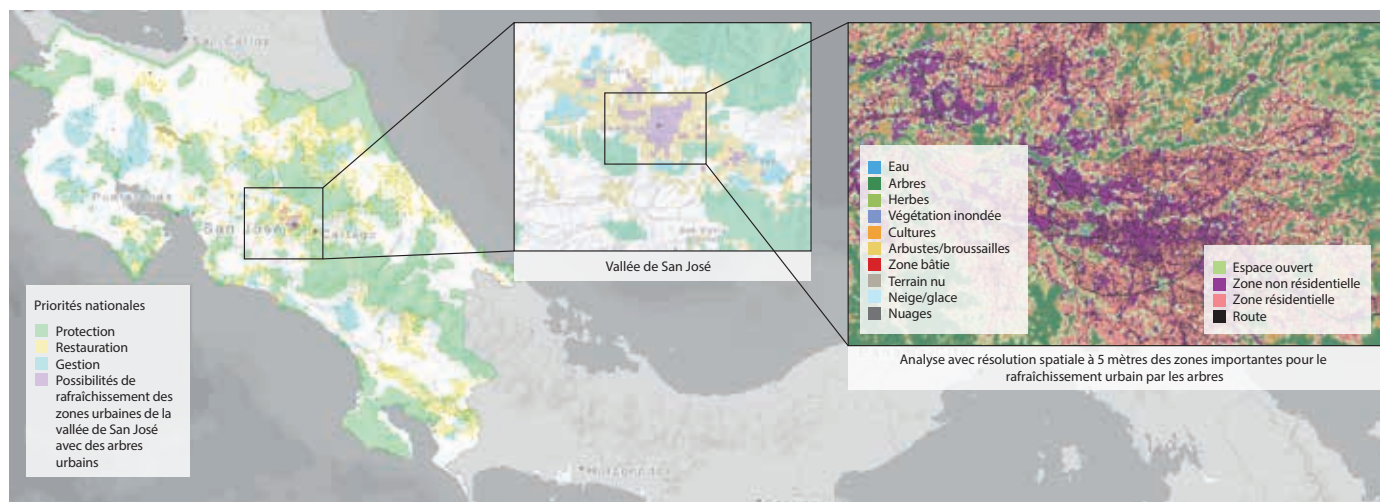
Plutôt qu'être traitées comme un secteur à part dans les priorités nationales de développement, les solutions fondées sur la nature peuvent être intégrées dans les efforts de priorisation – tels que ceux liés aux engagements climatiques nationaux – et dans les politiques relatives à la sécurité de l'approvisionnement en eau, à la sécurité alimentaire, à la réduction des risques de catastrophes, à la croissance économique et à l'emploi. Les investissements dans des plans de relance fondés sur la nature et le climat dans le cadre de la pandémie de COVID-19 sont susceptibles de rapporter entre 2 et 10 dollars par dollar investi¹¹⁷. Pour atteindre cet objectif, de multiples secteurs gouvernementaux peuvent aligner leurs politiques et leurs priorités dans un cadre cohérent, à l'instar du Costa Rica et de l'Ouganda¹¹⁸. Le Costa Rica, par exemple, a récemment entrepris une vaste cartographie des zones essentielles à la préservation de la vie, qui s'accompagne de l'identification des possibilités de protection, de restauration et de gestion de la

nature grâce à des solutions fondées sur la nature à la fois dans des zones rurales et des zones urbaines (figure 6.6).

Plutôt qu'être traitées comme un secteur à part dans les priorités nationales de développement, les solutions fondées sur la nature peuvent être intégrées dans les efforts de priorisation – tels que ceux liés aux engagements climatiques nationaux – et dans les politiques relatives à la sécurité de l'approvisionnement en eau, à la sécurité alimentaire, à la réduction des risques de catastrophes, à la croissance économique et à l'emploi.

Il n'existe pas de modèle de gouvernance des solutions fondées sur la nature, et le contexte économique, institutionnel, social et politique de chaque pays présentera des opportunités et des obstacles différents. Toutefois, une forte participation multisectorielle et des incitations au déploiement de solutions fondées sur la nature à grande échelle jouent un rôle important dans tous les contextes¹¹⁹. L'Institut international pour l'analyse des systèmes appliqués a identifié trois facilitateurs de gouvernance pour la mise en œuvre de solutions fondées sur la nature : la gouvernance polycentrique (qui fait écho à la discussion du chapitre 4), la conception participative (par exemple, au niveau

Figure 6.6 Une cartographie haute résolution des priorités nationales en matière de solutions fondées sur la nature au Costa Rica



Source : cartes fournies par le laboratoire des Nations Unies sur la biodiversité.

municipal au Costa Rica, la participation constante des parties prenantes et le transfert de connaissances techniques ont été essentiels)¹²⁰ et les incitations financières (comme nous l'avons vu plus haut)¹²¹.

Sensibiliser pour orienter les normes sociales

Les valeurs que les gens accordent à la nature peuvent influencer l'attitude des parties prenantes à l'égard des solutions fondées sur la nature. Il a été démontré que les personnes qui accordent de l'importance à la protection ou à la conservation de la nature ont une préférence plus marquée pour les solutions fondées sur la nature que pour les approches conventionnelles¹²². L'éducation semble également présenter une corrélation positive avec la perception des solutions fondées sur la nature¹²³ – ce qui souligne l'importance des connaissances dans l'Anthropocène¹²⁴. Les mécanismes de changement des normes sociales décrits au chapitre 4 peuvent être exploités en renforçant la sensibilisation et l'éducation aux solutions fondées sur la nature pour catalyser un changement en profondeur.

Redéployer les efforts aux niveaux régional et mondial

Au niveau international, des parties prenantes allant des agences des Nations Unies aux banques multilatérales de développement ont développé des outils de collaboration et mis des ressources financières à la disposition des pays intéressés. L'Union internationale pour la conservation de la nature a lancé la toute première norme mondiale pour les solutions fondées sur la nature et a facilité la communication entre les gouvernements et les organisations de la société civile, en fournissant des connaissances, des études et des outils essentiels, en plus de mener ses propres projets dans plus de 160 pays. La Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques, créée en 2012, élabore des évaluations et identifie les outils politiques pertinents pour renforcer les capacités et les connaissances de ses 94 États membres¹²⁵. Plusieurs agences des Nations Unies travaillent sur des solutions fondées sur la nature. Le Programme des Nations Unies pour l'environnement travaille à la mise en œuvre

de solutions fondées sur la nature et codirige la Décennie des Nations Unies pour la restauration des écosystèmes 2021-2030 avec l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (qui a mené un travail de fond sur les solutions fondées sur la nature, axé sur les pratiques agricoles, l'eau et l'alimentation). L'Initiative Équateur du Programme des Nations Unies pour le développement présente les solutions fondées sur la nature chez les peuples autochtones et les communautés locales et a produit des outils et des études pour aider à la mise en œuvre de solutions fondées sur la nature.

Les efforts internationaux visent également à protéger les agents du changement qui ont été historiquement marginalisés, notamment par le biais d'accords internationaux destinés à protéger les peuples autochtones. La Convention relative aux peuples

La Convention relative aux peuples indigènes et tribaux, adoptée en 1989 par l'Organisation internationale du Travail et ratifiée par la plupart des pays d'Amérique latine et quelques autres pays du monde, est un texte majeur du droit international pour les droits des peuples autochtones.

indigènes et tribaux, adoptée en 1989 par l'Organisation internationale du Travail et ratifiée par la plupart des pays d'Amérique latine et quelques autres pays du monde, est un texte majeur du droit international pour les droits des peuples autochtones (chapitre 3). Au niveau des banques multilatérales de développement, la Banque mondiale dispose depuis 2017 d'un programme de solutions fondées sur la nature qui sert à guider ses opérations, ses services de conseil et ses investissements¹²⁶. Les banques régionales de développement sont également devenues des promoteurs actifs de ces solutions. En 2018, la Banque interaméricaine de développement a lancé le Natural Capital Lab, une instance visant à réunir les gouvernements et les entreprises afin de créer des approches à risque élevé et à forte rentabilité pour la préservation du capital naturel¹²⁷. La Banque africaine de développement a financé plusieurs initiatives donnant la priorité à la restauration des écosystèmes endommagés, à la conservation de la biodiversité et à la gestion intégrée

des ressources naturelles¹²⁸. La Banque asiatique de développement s'est associée à l'International Centre for Environmental Management et au Fonds nordique de développement pour renforcer les capacités en matière d'infrastructures vertes dans les villes asiatiques et pour partager les connaissances de l'application des bonnes pratiques internationales.

Comblent les lacunes en matière d'autonomisation : les peuples autochtones modifient et préservent la nature

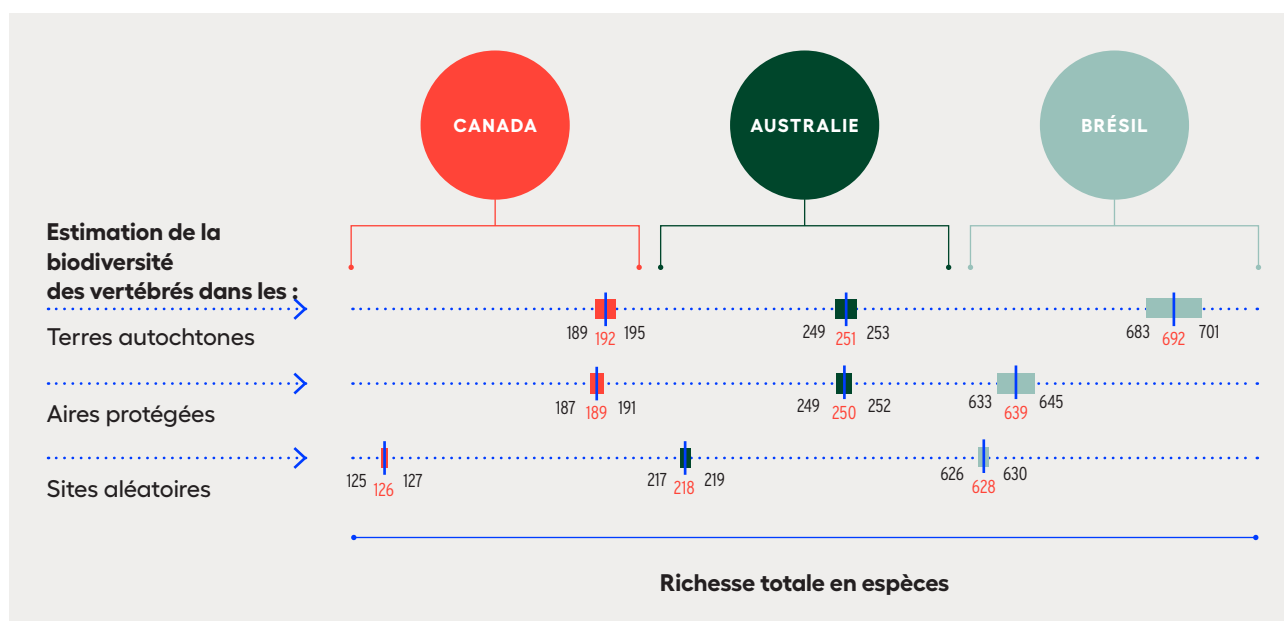
Comme le soutient la première partie de ce rapport, l'Anthropocène nous oblige à réimaginer une voie du développement humain dans laquelle notre ancrage dans la nature est mis en avant. Pour le faire en renforçant la capacité d'agir des humains, il est nécessaire de donner des moyens d'action aux populations en favorisant l'équité, en encourageant l'innovation et en inspirant le souci de la protection de la nature. Le présent chapitre plaide, au-delà des normes et des incitations sociales, en faveur d'une approche systémique visant à favoriser et déployer largement les solutions fondées sur la nature afin d'apporter un changement en profondeur. Au cours de l'histoire humaine et dans de nombreuses

régions du monde actuel, ces approches systémiques ont émergé, apportant des avantages sociaux tout en préservant les écosystèmes. On peut citer à titre d'illustration la contribution apportée par de nombreuses populations autochtones et communautés locales à la préservation de la nature.

Par exemple, la richesse de la biodiversité a une valeur estimative plus élevée dans les terres autochtones que dans les aires protégées, malgré les différences de contribution des populations autochtones dans un même pays (figure 6.7)¹²⁹. C'est le résultat d'interactions entre l'être humain et la nature qui ont évolué au cours des millénaires et qui sont liées à la diversité bioculturelle (chapitre 1)¹³⁰. Il est donc essentiel de soutenir les pratiques des peuples autochtones qui préservent la biodiversité, d'autant plus que les terres gérées par les peuples autochtones (environ 25 % de la superficie terrestre mondiale) abritent environ 80 % de la biodiversité de la planète¹³¹.

Prenons l'exemple de la Colombie, l'un des pays les plus riches en biodiversité au monde. La Colombie accueille plus de 50 millions d'habitants d'origines ethniques et linguistiques diverses et joue un rôle de premier plan, tant au niveau régional que mondial, dans la gestion responsable de l'environnement

Figure 6.7 La biodiversité est plus riche dans les zones gérées par les populations autochtones



Note : estimations fondées sur une analyse de régression. Les encadrés représentent des intervalles de confiance à 95 %.

Source : Schuster *et al.* (2019).

et dans la mobilisation autour du changement climatique. La déforestation reste la principale source d'émissions de gaz à effet de serre en Colombie et représente 27 % des émissions annuelles, soit l'équivalent de 69 mégatonnes de dioxyde de carbone. Malgré des efforts soutenus pour placer de grandes surfaces des terres du pays sous la protection d'aires protégées, les principaux puits de carbone sont soumis à de fortes pressions. La Colombie a élaboré des plans détaillés pour réduire les émissions de carbone de 20 % d'ici 2030, principalement en limitant la déforestation, ce qui protège également la biodiversité et les bassins versants naturels et assure un avenir aux communautés qui dépendent directement des forêts. La réussite de ces plans dépendra de la participation d'une multitude de peuples autochtones dans tout le pays³².

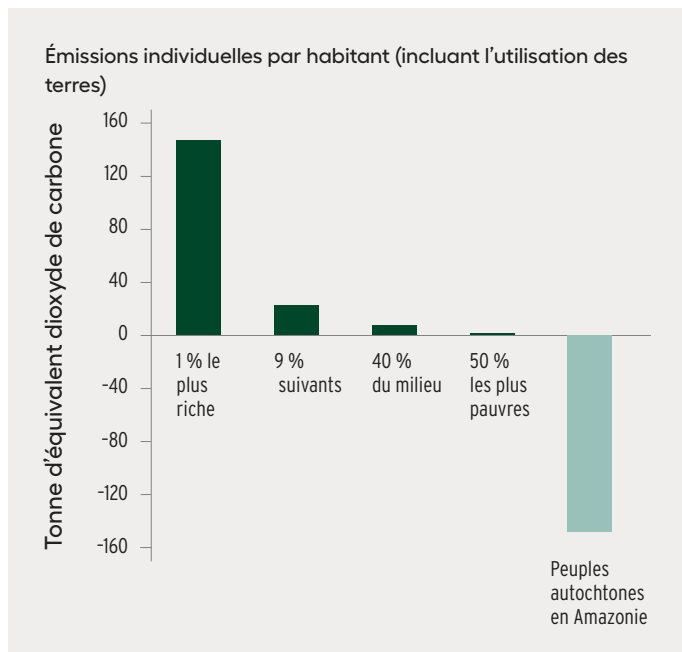
Il est donc essentiel de soutenir les pratiques des peuples autochtones qui préservent la biodiversité, d'autant plus que les terres gérées par les peuples autochtones (environ 25 % de la superficie terrestre mondiale) abritent environ 80 % de la biodiversité de la planète.

Au cours des dernières décennies, les peuples autochtones ont été en première ligne pour défendre la forêt amazonienne. Les territoires gérés par les peuples autochtones dans les neuf pays qui se partagent le bassin amazonien n'ont presque rien perdu du carbone stocké entre 2003 et 2016 (si ce n'est une baisse de 0,1 %), ce qui correspond à une déforestation limitée. Les aires protégées non gérées par les peuples autochtones ont quant à elles subi une perte de 0,6 %³³. Le reste de l'Amazonie a subi une perte de 3,6 %³⁴. Si l'on transpose la contribution apportée par les peuples autochtones à la préservation des forêts en termes d'impact sur l'atténuation du changement climatique (un exercice plutôt contraint et limité dans la mesure où il ne tient pas compte de nombreuses autres contributions, dont l'évitement de la perte de « diversité bioculturelle »), le résultat suggère que la contribution par habitant des peuples autochtones sous forme de puits de carbone au travers de la préservation des forêts en Amazonie est à peu près égale aux émissions moyennes par habitant du 1 % le plus riche de la planète (figure 6.8).

La contribution de grande ampleur des peuples autochtones au stockage du carbone vient illustrer comment les décisions locales et les solutions fondées sur la nature peuvent se combiner pour assurer une atténuation significative des pressions exercées sur la planète. Lorsque le rôle des peuples autochtones soutient la préservation des écosystèmes, il fournit un modèle utile pour réfléchir à des approches systémiques d'un développement humain fondé sur la nature. Dans ces cas, tous les points de levier récemment identifiés par la Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques semblent être activés (figure 6.9).

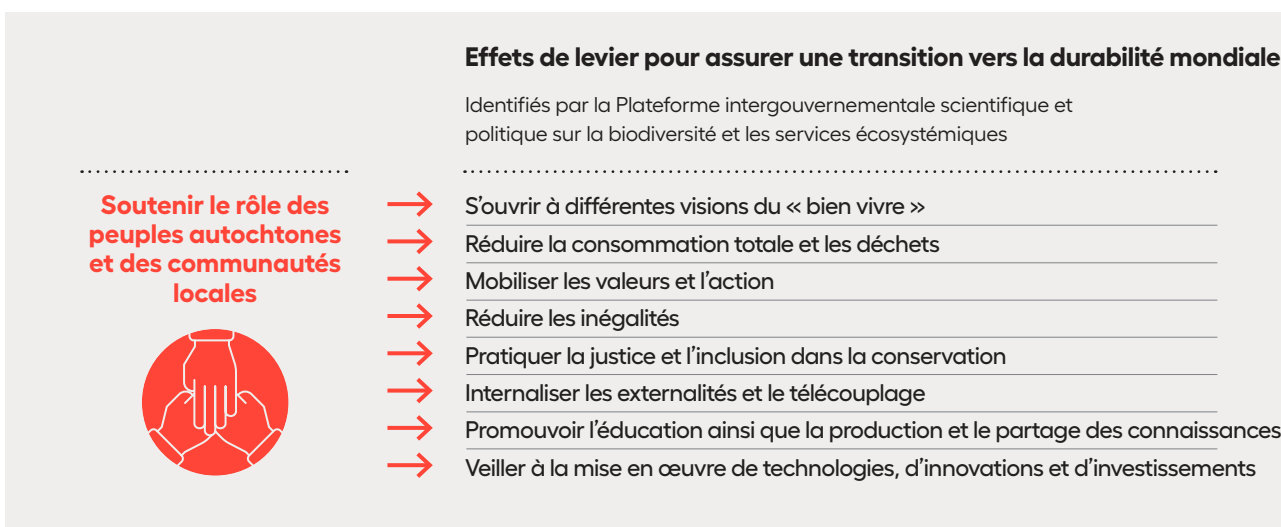
Le comportement des peuples autochtones et des communautés locales ne recherche pas seulement une solution unique, mais vise aussi le bien-être, tout en préservant l'intégrité des écosystèmes dans des systèmes sociaux et écologiques étroitement liés. La compréhension des moteurs de comportement (qui fonctionnent en dehors des incitations formelles

Figure 6.8 La contribution par habitant des populations autochtones à la préservation de la capacité de stockage des forêts en Amazonie est à peu près égale aux émissions de gaz à effet de serre par habitant du 1 % le plus riche



Source : Bureau du Rapport sur le développement humain sur la base des données du coup de projecteur 7.2 avec des estimations pour 2020 de la répartition individuelle des émissions de dioxyde de carbone. Les estimations des contributions des peuples autochtones sont basées sur les données de Walker et al. (2020) pour la période 2003-2016.

Figure 6.9 Les populations autochtones et les communautés locales jouent des effets de levier pour assurer la durabilité mondiale



Source : Bureau du Rapport sur le développement humain à partir de Brondizio et al. (2019).

du marché) peut éclairer l'approche systémique des solutions fondées sur la nature qui sont susceptibles de déclencher un changement en profondeur (tableau 6.1 et encadré 6.5).

Malgré de nombreux exemples bien documentés des multiples avantages apportés par les actions des peuples autochtones, leur persévérance et leurs contributions sont largement sous-évaluées par la plupart des sociétés. Comme l'énonce la Déclaration des Nations Unies sur les droits des peuples autochtones, l'autodétermination est au cœur du développement pour (et par) les peuples autochtones. L'autodétermination exige la transformation de la gouvernance et du droit, mais nécessite aussi d'offrir aux peuples autochtones les moyens de formuler, d'atteindre et de réaliser les modes de vie auxquels ils aspirent¹³⁵. Les populations autochtones restent particulièrement marginalisées, et les 1,3 milliard d'autochtones qui vivent dans des régions dotées de forêts présentent des taux de pauvreté parmi les plus élevés au monde¹³⁶. De plus, elles sont victimes de violences, plusieurs de leurs dirigeants ayant été tués en raison de leur militantisme environnemental (encadré 6.6).

La dégradation de la nature et la perte de biodiversité sont en grande partie dues à la marginalisation de nombreuses personnes qui cherchent à préserver les ressources naturelles, ce qui est souvent le cas des peuples autochtones

(chapitre 2). Les communautés autochtones qui gèrent leurs territoires ont généralement un pouvoir limité face aux industries extractives, et leurs moyens de subsistance et leur bien-être sont menacés par l'expansion d'infrastructures qui mettent à rude épreuve les écosystèmes locaux¹³⁷.

Le comportement des peuples autochtones et des communautés locales ne recherche pas seulement une solution unique, mais vise aussi le bien-être, tout en préservant l'intégrité des écosystèmes dans des systèmes sociaux et écologiques étroitement liés.

Les peuples autochtones et les communautés locales doivent bénéficier d'une plus grande reconnaissance et d'un plus grand soutien, tenant compte de leurs contributions passées et actuelles à la conservation de la nature et à l'allègement des pressions exercées sur la planète. Le soutien commence par le respect fondamental de leurs droits humains et par la garantie de l'absence de toute violence à leur égard. Or, c'est le contraire qui a été la norme jusqu'ici. Entre 2002 et 2017, 1 558 personnes dans 50 pays ont été tuées pour avoir défendu leur environnement et leurs terres¹³⁸. Ces disparitions sont tragiques pour la communauté, mais également pour nous tous et nos descendants. Nous ne tirons pas pleinement les leçons de leurs connaissances et de

Tableau 6.1 Exemples de solutions fondées sur la nature adoptées par les populations autochtones et les communautés locales

Solution	Contributions au développement humain	Préservation de l'intégrité des écosystèmes	Exemples dans les communautés autochtones et locales
Agroforesterie	<ul style="list-style-type: none"> → Sécurité alimentaire → Moyens de subsistance durables pour les petits agriculteurs → Meilleure productivité des arbres, des cultures et du bétail → Plus grande diversité de produits pour les agriculteurs 	<ul style="list-style-type: none"> → Préservation de la biodiversité et accroissement de la diversité → Réduction de l'érosion des sols → Réduction des pertes d'eau, de matières du sol, de matières organiques et de nutriments → Réduction des insectes nuisibles → Maintien de la fertilité des sols → Accroissement de la séquestration du carbone 	<ul style="list-style-type: none"> → Bolivie, Consejo Indígena del Pueblo Tacana^a → Cameroun, Riba^b → Cameroun, Gender and Environment Watch^c → Jamaïque, Jeffrey Town Farmers Association^d → Mexique, Kooel-Kab/Muuchkambal^e → Nigeria, Environmental Management and Development Trust^f → Philippines, Camalandaan Agroforestry Farmers' Association^g
Protection des écosystèmes côtiers pour la réduction des risques de catastrophes	<ul style="list-style-type: none"> → Préservation des vies humaines, des habitations et des moyens de subsistance par l'atténuation des effets des tsunamis, des typhons et d'autres catastrophes hydrométéorologiques sur les établissements humains → Soutien aux moyens de subsistance grâce à la disponibilité de produits ligneux et non ligneux 	<ul style="list-style-type: none"> → Protection et stabilisation des zones côtières → Conservation des écosystèmes et d'une biodiversité uniques et riches → Stockage du carbone 	<ul style="list-style-type: none"> → États fédérés de Micronésie, Tamil Resources Conservation Trust^h → Indonésie, West Kalimantanⁱ → Thaïlande, Conservation de la forêt de mangrove communautaire de Baan Bang La^j
Gestion durable des terres	<ul style="list-style-type: none"> → Optimisation des avantages sociaux et économiques des services écosystémiques fournis par la nature → Renforcement de la résilience des communautés et garantie de la constante disponibilité de nourriture, d'eau et d'autres produits naturels → Mise en place de pratiques et de connaissances pouvant être reproduites et transmises au-delà des changements dans l'administration et entre les générations → Gestion participative des ressources naturelles 	<ul style="list-style-type: none"> → Protection et conservation des écosystèmes → Préservation des services écosystémiques fournis par la nature et de la capacité des espèces à se régénérer 	<ul style="list-style-type: none"> → Bolivie, La Paz^k → Ghana, Greater Accra Region^l → Nord-ouest du Nicaragua^m

Notes

a. Voir PNUD (2015a). b. Voir PNUD (2010a). c. Voir PNUD (2019a). d. Voir PNUD (2014c). e. Voir PNUD (2014d). f. Voir PNUD (2019b). g. Voir PNUD (2008). h. Voir PNUD (2019d). i. Voir PNUD (2017b). j. Voir PNUD (2017a). k. Voir PNUD (2010b). l. Voir PNUD (2014b). m. Voir PNUD (2012).

Source : analyse documentaire du Bureau du Rapport sur le développement humain.

leurs principes, précisément au moment où le souci de la protection de la nature devient primordial pour alléger les pressions exercées sur la planète. Donner aux peuples autochtones et aux communautés locales les moyens d'agir, c'est donner une voix à ceux qui ont souvent été réduits au silence ou ignorés dans les débats publics et qui ont tendance à être marginalisés par d'autres moyens de connaissance basés sur les technologies et les progrès de la science¹³⁹.

Il est essentiel de reconnaître et soutenir les contributions directes apportées par les peuples autochtones et les communautés locales à la

préservation de l'intégrité de la biosphère pour alléger les pressions exercées sur la planète¹⁴⁰. Il est tout aussi important de reconnaître les injustices dont ces communautés continuent d'être victimes et la manière dont ces injustices influent sur leur capacité d'agir et leur capacité à se développer comme elles le souhaitent¹⁴¹. Alors seulement, nous pourrions commencer à apprendre avec humilité ce qu'elles et beaucoup d'autres ont accompli pendant nos 300 000 ans d'histoire. C'est l'aspiration – et la promesse – d'un développement humain fondé sur la nature.

Encadré 6.5 Les approches holistiques de la nature peuvent avoir de multiples effets

Environ 10 000 autochtones, principalement des Naxi et des Yi, habitent dans le bassin versant de Lashihai, dans la province du Yunnan au sud-ouest de la Chine. Le lac Lashihai, qui fait également partie du bassin versant, joue un rôle essentiel dans le maintien de la biodiversité dans la région, car il possède la plus grande diversité d'oiseaux du pays et constitue un important passage migratoire, un lieu de reproduction et un habitat d'hivernage pour de nombreuses espèces d'oies et de canards.

En 1998, un barrage a été construit dans la région, inondant les terres agricoles et entraînant le déplacement de plusieurs communautés, qui se sont installées à flanc de colline pour cultiver la terre et ont commencé à surexploiter les ressources halieutiques du lac en utilisant des filets illégaux. Leurs activités ont entraîné des glissements de terrain, l'érosion des sols et l'épuisement des populations de poissons, aggravant dans le même temps la pauvreté et les tensions entre les communautés et les autorités locales.

En 2000, l'organisation Green Watershed a commencé à travailler avec les autorités locales à la mise en place d'un modèle de gestion des bassins versants élaboré par les populations autochtones afin d'associer les communautés autochtones locales à la gestion des ressources tout en tenant compte des objectifs de développement économique. Cette initiative a permis de créer des organisations autonomes de peuples autochtones, d'intégrer des méthodes participatives pour promouvoir l'autogestion des ressources et de générer des résultats positifs.

Sécurité de l'approvisionnement en eau. L'initiative a permis d'assurer l'irrigation des terres agricoles environnantes pendant cinq années consécutives de sécheresse. L'agroforesterie et la culture écologique ont été encouragées, ce qui a freiné l'érosion des sols et limité le dépôt de sédiments dans les zones humides. L'association des pêcheurs a rétabli l'équilibre écologique des zones humides, préservant ainsi l'alimentation de 100 000 oiseaux hivernants de plus de 76 espèces.

Sécurité alimentaire. Les populations Yi ne parvenaient à constituer des réserves alimentaires que pour quatre mois environ. Des semences de pommes de terre de haute qualité ont été introduites dans les foyers Yi, et la production a été multipliée par cinq en un an. En outre, l'interdiction de l'utilisation de filets illégaux par l'association des pêcheurs a permis de protéger les populations de poissons, les ressources et les moyens de subsistance associés, et de retrouver les quantités de poissons d'il y a vingt ans.

Moyens de subsistance durables. La communauté Naxi a construit des barrages à fente pour lutter contre l'érosion des sols, elle a planté des forêts, a mis en place des biodigesteurs de méthane domestiques et a développé l'agroforesterie. Les villages Yi ont développé l'élevage, cultivé des herbes médicinales chinoises et ouvert une entreprise d'écotourisme pour diversifier leurs moyens de subsistance face aux risques naturels et commerciaux. Le revenu moyen par habitant des deux groupes a été multiplié par dix.

Réduction des risques de catastrophes. Les bassins de stockage d'eau ont permis d'atténuer les effets des sécheresses. Des habitations antisismiques ont été construites pour résister aux tremblements de terre. Le boisement a été encouragé pour atténuer les risques d'inondation et de glissement de terrain. Enfin, la diversification des moyens de subsistance a été favorisée pour aider les communautés à faire face aux pertes potentielles de moyens de subsistance dues aux catastrophes.

Source : Bureau du Rapport sur le développement humain, basé sur PNUD (2015c).

Encadré 6.6 Quand les défenseurs de l'environnement se font tuer

En 2019, 212 personnes, soit plus de quatre par semaine, ont été tuées alors qu'elles défendaient leurs terres et leur environnement¹. Les violences commises contre les militants écologistes se sont aggravées, le nombre annuel de morts ayant plus que triplé depuis le début des années 2000 (voir figure).

Les peuples autochtones sont très présents dans le militantisme environnemental, et leurs activités militantes leur font courir un risque disproportionné de violences, d'attaques et de meurtres. En 2019, 40 % des défenseurs de l'environnement assassinés appartenaient à des communautés autochtones et plus d'un tiers des agressions mortelles entre 2015 et 2019 visaient des peuples autochtones². En 2018, le Rapporteur spécial des Nations Unies sur les droits des peuples autochtones a exprimé sa vive préoccupation quant au fait que les peuples autochtones étaient la cible d'attaques et de violences dans le contexte de grands projets des industries extractives et de la concurrence croissante dans l'exploitation des ressources naturelles³.

Notes

1. Global Witness (2020). **2.** Global Witness (2019). **3.** Conseil des droits de l'homme des Nations Unies (2018).

Source : Bureau du Rapport sur le développement humain, sur la base des données de Global Witness. Les données de Global Witness sur les meurtres de défenseurs de l'environnement ont été citées dans des études de Butt *et al.* (2019), Scheidel *et al.* (2020) et du Rapporteur spécial des Nations Unies sur la situation des défenseurs des droits de l'homme (Forst et Tognoni, 2016) et dans des médias tels que CNN (Guy, 2020b), *The Guardian* (Watts 2019) et le magazine *Time* (Godin 2020).

Le nombre d'assassinats de militants écologistes a plus que triplé depuis le début des années 2000



Source : Bureau du Rapport sur le développement humain, basé sur les données des rapports annuels 2002-2019 de Global Witness sur les défenseurs des terres et de l'environnement, consulté le 23 novembre 2020.

Les implications du changement climatique pour la politique financière et monétaire

Joaquín Bernal, conseiller du gouverneur la Banco de la República (Banque centrale de Colombie), et **José Antonio Ocampo**, professeur à l'École des affaires internationales et publiques de l'université de Colombie, et président du Comité des politiques de développement des Nations Unies

Le changement climatique génère des risques physiques bien connus, en particulier des catastrophes liées à des événements hydrométéorologiques tels que les ouragans, les tornades, les cyclones, les moussons, les inondations et les avalanches, tout en entraînant, à l'opposé, une désertification et une aridité accrue. Ces effets de grande ampleur touchent tous les acteurs et secteurs de l'économie dans toutes les zones géographiques de la planète, bien que de manière inégale. Ces événements majeurs, ainsi que les changements de température plus graduels, mais persistants, ont des répercussions structurelles sur l'activité économique, la productivité du travail et le bien-être des populations. En outre, le processus d'ajustement vers une économie bas carbone, stimulé par les politiques climatiques, les ruptures technologiques et l'évolution des préférences des consommateurs, génère ce que les publications scientifiques appellent des risques de transition¹.

Ces risques ont des implications macroéconomiques et financières majeures qui ont été reconnues dans l'Accord de Paris (article 2, c), qui stipule que, afin de renforcer la riposte mondiale à la menace du changement climatique, il est essentiel de rendre « les flux financiers compatibles avec un profil d'évolution vers un développement à faible émission de gaz à effet de serre et résilient aux changements climatiques ». Les politiques financières jouent un rôle clé dans la mobilisation de la finance traditionnelle et dans leur transition vers la nécessaire transformation à grande échelle des systèmes productifs. Il est également indispensable de générer un changement concomitant dans la structure des actifs financiers sous-jacents en tirant parti des mécanismes du marché pour accroître l'efficacité des coûts et de l'affectation des ressources destinées à l'atténuation du changement climatique².

Les politiques financières englobent les politiques macroprudentielles, de réglementation

et de surveillance financières, de gouvernance et de développement des marchés des capitaux. Elles comprennent des politiques visant à remédier à une éventuelle sous-évaluation des prix et au manque de transparence des risques climatiques sur les marchés des capitaux et des cadres prudentiels réglementaires. Elles visent également à élaborer une taxonomie des activités économiques pour faire progresser les marchés vers des instruments financiers verts. Enfin, elles contribuent à réduire les biais à court terme et à améliorer les cadres de gouvernance des institutions financières. La politique monétaire peut également contribuer à ces objectifs. Elle peut inclure des instruments liés au bilan de la banque centrale, comme la politique en matière de garanties, les achats d'actifs et l'accès des banques commerciales au bilan de la banque centrale, et, dans certains pays, l'attribution de crédits³. Ces politiques financières et monétaires visant à promouvoir les investissements verts doivent compléter (mais non remplacer) les politiques fiscales et budgétaires et les responsabilités des gouvernements en matière d'investissement.

Politiques financières

Un premier groupe de politiques financières normalise la divulgation des risques climatiques et la rend obligatoire. Ces politiques peuvent soutenir et améliorer l'appréciation et la transparence de ces risques⁴. La collecte et la diffusion d'informations financières pertinentes relatives au climat pourraient également améliorer l'évaluation des risques dans la réglementation financière et les simulations de crise. En outre, la mise en place de bases solides est essentielle pour définir une taxonomie adéquate des actifs « verts » et durables en relation avec le climat et d'autres considérations environnementales, pour

le développement d'obligations et de marchés verts, ainsi que pour la tarification du carbone.

À cet égard, il convient de souligner tout particulièrement les efforts de l'équipe spéciale des informations financières ayant trait au climat. Ses recommandations, élaborées par le marché et pour le marché, visent à garantir que les risques climatiques sont compris et discutés largement, pris en compte dans la gestion des risques et les décisions d'investissement, puis intégrés dans les stratégies des entreprises. Ces recommandations peuvent permettre aux investisseurs et aux parties prenantes externes de mieux évaluer les actifs et les projets d'investissement et de mobiliser des ressources financières pour faciliter la transition vers des activités plus durables et plus résilientes.

Les organismes de surveillance doivent vérifier que tous les établissements placés sous leur responsabilité identifient les expositions aux risques climatiques, évaluent les pertes potentielles si ces risques se matérialisent, assurent une gestion adéquate des risques et prennent des mesures d'atténuation le cas échéant. Les autorités doivent définir des attentes en matière de supervision fondées sur une approche prudente des risques climatiques et environnementaux⁵.

En outre, les banques centrales et les organismes de surveillance doivent progressivement mettre au point des outils permettant de faire l'inventaire des voies de transmission des risques physiques et de transition au sein du système financier, et mener des analyses quantitatives des risques climatiques, afin d'évaluer les risques dans l'ensemble du système financier et de déterminer comment l'impact du changement climatique peut être pris en compte dans la modélisation macroéconomique, les prévisions et le suivi de la stabilité financière⁶. Certaines grandes banques centrales – celles du Brésil, du Royaume-Uni (Banque d'Angleterre), de France et des Pays-Bas – se préparent également à appliquer ces outils à des scénarios de simulation de crise pour les entreprises financières qu'elles supervisent.

Un deuxième groupe de politiques accompagne le développement d'une taxonomie des activités économiques et la progression des marchés vers des instruments financiers verts. Les autorités de réglementation et de supervision financière peuvent jouer un rôle clé en réunissant les parties prenantes

et les experts concernés pour élaborer une taxonomie qui renforce la transparence sur les activités économiques contribuant à la transition vers une économie « verte » (bas carbone et durable sur le plan environnemental) et dans laquelle les autres activités sont plus exposées aux risques climatiques (économie « brune »). Une telle taxonomie⁷ permettrait de faciliter l'identification, l'évaluation et la gestion des risques climatiques et environnementaux par les institutions financières et de mobiliser des capitaux pour des investissements verts et bas carbone⁸.

Pour la réglementation prudentielle, certains analystes ont proposé d'adapter les politiques micro- et macroprudentielles afin de prendre explicitement en compte les risques climatiques et d'internaliser le risque climatique systémique. « Ces outils pourraient inclure des critères de réserves, de liquidité et d'adéquation des fonds propres, des rapports prêt-valeur et des plafonds de croissance du crédit, ainsi que des réserves de fonds propres sectoriels ciblant le crédit à destination des secteurs particulièrement exposés aux risques climatiques »⁹. De même, des facteurs favorables (« verts ») et pénalisants (« bruns ») pourraient être inclus dans les exigences de fonds propres, et la réglementation pourrait déterminer que des montants minimums d'actifs verts doivent être détenus dans les bilans des institutions financières¹⁰.

L'efficacité de ces réglementations prudentielles liées au climat est toutefois controversée, car elles « ne contribuent que très partiellement à protéger les institutions financières contre les événements de type "cygne vert" »¹¹. D'autres analystes considèrent que « l'abaissement des exigences de fonds propres pour les prêts bancaires aux secteurs verts pourrait compromettre les objectifs de politique macroprudentielle et l'atténuation des risques financiers. Le Comité de Bâle a toujours adopté une approche dans laquelle les règles prudentielles sont basées uniquement sur des considérations de risque, afin de les protéger contre certaines influences comme les objectifs de la politique industrielle ou l'ingérence politique dans les pratiques de prêt des banques »¹².

À cet égard, une enquête récente du Comité de Bâle sur le contrôle bancaire a révélé que « la majorité des autorités ont jugé approprié de traiter les risques financiers liés au climat dans leurs cadres de

réglementation et de supervision existants. Toutefois, il est important de noter que la majorité des membres n'ont pas pris en compte, ou n'ont pas encore envisagé de prendre en compte, l'atténuation de ces risques dans le cadre des fonds propres prudentiels »¹³.

Le troisième groupe de politiques financières peut réduire les biais à court terme des institutions financières et améliorer leur gouvernance. Cela peut passer par des réformes prudentielles et de gouvernance d'entreprise et par l'adoption de normes environnementales, sociales et de gouvernance dans le secteur financier, en particulier au niveau des fonds de pension et d'autres gestionnaires d'actifs. En fonction du cadre institutionnel d'un pays, certaines banques centrales et certaines autorités de réglementation peuvent également servir de catalyseurs pour le déploiement cohérent et à grande échelle de financements verts¹⁴.

Le secteur privé est en train de s'orienter vers le long terme et de soutenir les valeurs de la finance durable. Certains des plus grands gestionnaires de patrimoine ont annoncé publiquement une série d'initiatives visant à placer la durabilité au cœur de leur approche d'investissement, à liquider les investissements présentant un risque élevé pour la durabilité et à s'engager à respecter les directives de divulgation conformément à l'équipe spéciale des informations financières ayant trait au climat¹⁵.

Selon l'Institute of International Finance, « la pandémie de COVID-19 ayant servi de « test de résistance » en grandeur réelle pour les stratégies d'investissement ESG [environnementales, sociales et de gouvernance], la performance relative des actifs durables a été remarquable » au cours du premier semestre atypique de 2020 »¹⁶.

Politique monétaire

Les risques physiques et de transition liés au climat auront très probablement un impact progressif sur les prix, la croissance économique réelle et potentielle, et la stabilité financière, qui sont tous des objectifs fondamentaux de la plupart des banques centrales. Par conséquent, les banques centrales doivent de plus en plus analyser et discuter de ce qu'elles peuvent et doivent faire pour faire face au changement

climatique afin de préserver efficacement et avec succès la stabilité des prix et la stabilité financière¹⁷.

Comme nous l'avons indiqué plus haut, les banques centrales peuvent utiliser le précieux arsenal d'outils politiques dont elles disposent pour relever les défis découlant des chocs climatiques, même dans le cadre d'une interprétation restreinte de leur mandat. Au nombre de ces outils figurent notamment l'ajustement des taux d'intérêt, l'augmentation des bilans par l'achat d'obligations et l'octroi de prêts aux entreprises par l'intermédiaire des banques. Ils comprennent également la mise en place de mécanismes de financement pour les banques qui investissent dans des projets bas carbone et même l'autorisation de politiques d'attribution de crédits pour favoriser les investissements bas carbone (directement ou indirectement par le biais de garanties).

D'autres aspects plus spécifiques du débat sur les moyens par lesquels les banques centrales peuvent soutenir de manière proactive la transition vers une économie bas carbone portent sur la façon dont elles peuvent prendre en compte les risques climatiques dans les cadres de la politique monétaire. Elles peuvent intégrer l'analyse des risques climatiques dans les cadres de garanties, par exemple en ajustant des décotes et des évaluations des actifs bruns, et même en les excluant de la réserve de garanties éligibles. Elles peuvent utiliser des critères de durabilité dans leurs achats d'actifs à grande échelle et leurs opérations de refinancement de façon à exclure les actifs à forte intensité de carbone et à favoriser les actifs verts (ce qu'on appelle également « assouplissement quantitatif vert »). Elles peuvent en outre mettre en œuvre des programmes parallèles d'achat d'actifs axés sur les actifs bas carbone¹⁸.

Cependant, les principales publications sur le sujet ne considèrent pas que la politique monétaire soit la mieux adaptée aux efforts d'atténuation du changement climatique à long terme et estiment qu'elle doit rester axée sur la stabilisation à court terme. Par ailleurs l'utilisation des bilans des banques centrales pour faire face aux événements de type « cygne vert » ou pour favoriser les investissements et les marchés verts est très controversée. Elle peut entraîner un élargissement des mandats des banques

centrales, soulever des questions de gouvernance et risquer de fausser les marchés¹⁹.

Parmi les autres mesures que les banques centrales peuvent envisager, on peut citer la coordination des politiques macroéconomiques et des réglementations prudentielles pour soutenir une transition environnementale²⁰. Pour ce faire, les banques centrales doivent coordonner leurs propres actions avec un large ensemble de réglementations fiscales, prudentielles et sur le carbone qui seront mises en œuvre par d'autres acteurs (gouvernements, secteur privé, universités, société civile et communauté internationale), en gardant à l'esprit qu'il s'agit d'un problème d'action collective.

Enfin, les banques centrales et les organismes de surveillance ont un rôle à jouer pour montrer l'exemple en intégrant des critères de durabilité et des critères environnementaux, sociaux et de gouvernance dans leurs propres portefeuilles d'investissement et activités opérationnelles. Il s'agit par exemple de gérer les portefeuilles des entreprises et des fonds de pension, d'intégrer des exigences écologiques dans leur cadre de gestion, de cibler le financement écologique, de réduire leur empreinte carbone en tant qu'entreprises et de rendre public leur engagement concernant les points précédents²¹.

NOTES

1 Batten *et al.* (2016) ; NGFS (2019a, 2019b).

2 Krogstrup et Oman (2019).

3 Krogstrup et Oman (2019).

4 Krogstrup et Oman (2019).

5 NGFS (2020a).

6 NGFS (2019a, 2020a).

7 La Chine et l'Union européenne ont défini des taxonomies vertes. Il existe également quelques taxonomies axées sur le marché, telles que les normes relatives aux obligations climatiques (Climate Bond Standards, publiées par la Climate Bonds Initiative) et les principes relatifs aux obligations vertes (Green Bond Principles) de l'International Capital Market Association.

8 NGFS (2019a).

9 Krogstrup et Oman (2019, p. 26). La traduction est nôtre.

10 Dikau et Volz (2019).

11 Bolton *et al.* (2020, p. 53). La traduction est nôtre.

12 Krogstrup et Oman (2019, p. 29 ; la traduction est nôtre).

13 BCBS (2020, p. 1). La traduction est nôtre.

14 Krogstrup et Oman (2019, p.

15 Fink (2020) ; *The Economist* (2020a).

16 IIF (2020, p. 1). La traduction est nôtre.

17 Bolton *et al.* 2020 ; Dikau, Robins et Volz 2020 ; Dikau et Volz (2019) ; NGFS (2019b, 2020b).

18 Dikau, Robins et Volz (2020) ; Krogstrup et Oman (2019).

19 Bolton *et al.* (2020) ; Krogstrup et Oman (2019) ; Pereira da Silva (2020).

20 Bolton *et al.* (2020).

21 Ceux-ci sont examinés dans le cadre du volet 3 (intégration du financement vert) du Réseau pour le verdissement du système financier (NGFS 2019c).

Le rôle de la tarification du carbone dans l'atténuation du changement climatique

Ian Parry, département des Affaires fiscales, Fonds monétaire international

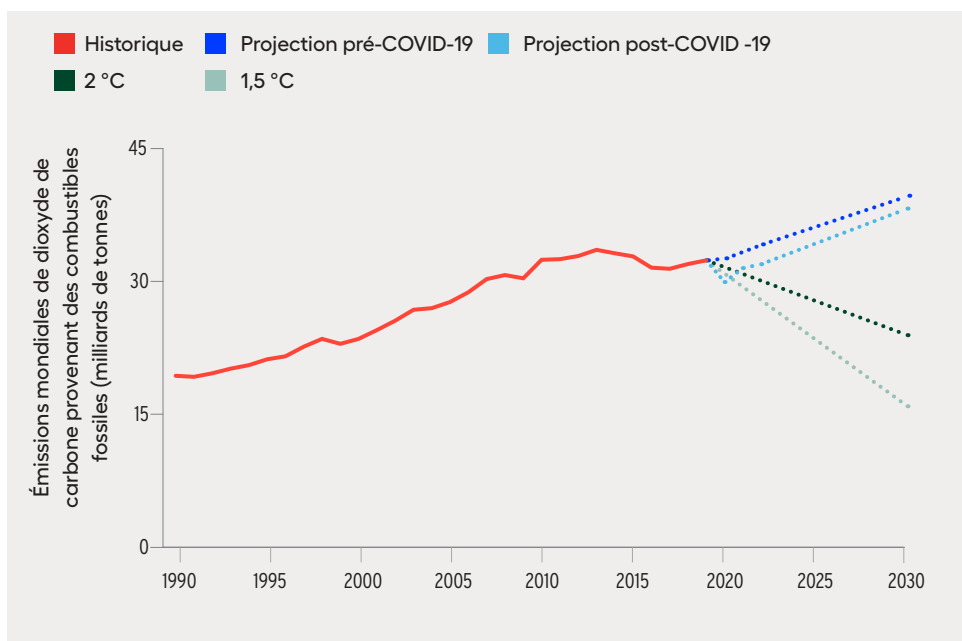
La crise sanitaire et économique précipitée par la pandémie de COVID-19 n'a pas modifié la nécessité fondamentale de la transition vers des systèmes d'énergie propre d'ici le milieu du siècle pour contenir le risque d'une instabilité dangereuse et irréversible du système climatique mondial. En effet, dans la mesure où les gouvernements sont susceptibles de présenter des plans d'investissement pour aider à relancer leurs économies, la pandémie a rendu encore plus urgente la nécessité de veiller à ce que ces nouveaux investissements soient correctement affectés aux technologies bas carbone plutôt que de perpétuer des capitaux à forte intensité d'émissions. La tarification du carbone constitue une incitation essentielle à cet égard, et les recettes qu'elle génère peuvent également contribuer à répondre aux besoins budgétaires, particulièrement pressants en raison de la crise et dans le contexte plus général de la

réalisation des objectifs de développement durable. Mais pour maximiser son efficacité, la tarification doit faire partie d'un ensemble complet de politiques et être coordonnée entre les grands émetteurs.

L'évolution des émissions et l'Accord de Paris

Une trajectoire d'émissions compatible avec la limitation du réchauffement climatique futur à 1,5-2 °C nécessiterait de réduire les émissions de dioxyde de carbone et d'autres gaz à effet de serre provenant des combustibles fossiles à 25-50 % de leurs niveaux de 2018 d'ici 2030¹, et de maintenir des réductions rapides par la suite. Les émissions devraient être inférieures d'environ 8 % en 2020 par rapport à 2019², en raison de la baisse du PIB et des changements structurels intervenus dans l'économie,

Figure S5.2.1 Les émissions devraient recommencer à augmenter en 2021 avec la reprise économique et le revirement partiel de certains changements structurels



Source : calculs des services du Fonds monétaire international et de l'AIE (2020b) et du GIEC (2018).

tels que le recours accru au travail à distance. Cependant, ce léger infléchissement de la tendance n'a pas grande influence sur le stock de dioxyde de carbone dans l'atmosphère, qui continue d'augmenter de façon vertigineuse. Et il est probable que les émissions recommenceront à augmenter en 2021 avec la reprise économique et le revirement partiel de certains changements structurels (figure S5.2.1).

L'Accord de Paris de 2015 fournit le cadre international pour une action significative en matière d'atténuation du changement climatique. Le cœur de l'accord est constitué par les engagements pris par 188 États parties de réduire leurs émissions. Ces engagements doivent être révisés avant la 26^e Conférence des Parties des Nations Unies sur le changement climatique (COP26), en novembre 2021. Bien que le défi immédiat consiste pour les pays à mettre en œuvre les engagements actuels, l'ambition au niveau mondial doit être considérablement rehaussée. Même si les engagements actuels étaient pleinement réalisés, l'écart d'émissions en 2030 par rapport à l'objectif de 2 °C ne serait réduit que d'un tiers³.

Les arguments en faveur de la tarification du carbone

Comme le souligne ce chapitre, la tarification du carbone peut jouer un rôle essentiel dans les stratégies d'atténuation en fournissant un signal de prix critique pour réorienter les investissements et la consommation vers les technologies bas carbone. Un prix du carbone de 50 dollars par tonne d'émissions de dioxyde de carbone en 2030, par exemple, pourrait relever les prix prévus dans les pays du Groupe des 20 (G20) d'environ 140 % pour le charbon, 45 % pour le gaz naturel, 30 % pour l'électricité et 10 % pour l'essence⁴.

Les prix du carbone conformes aux engagements des pays en matière d'atténuation varient considérablement en raison des différences dans la rigueur des engagements et dans la réactivité des émissions à la tarification (par exemple, les émissions sont plus sensibles au prix dans les pays qui utilisent beaucoup de charbon, comme la Chine, l'Inde et l'Afrique du Sud). Par exemple, un prix du carbone de 25 dollars dépasserait le niveau nécessaire pour respecter les engagements d'atténuation en Chine,

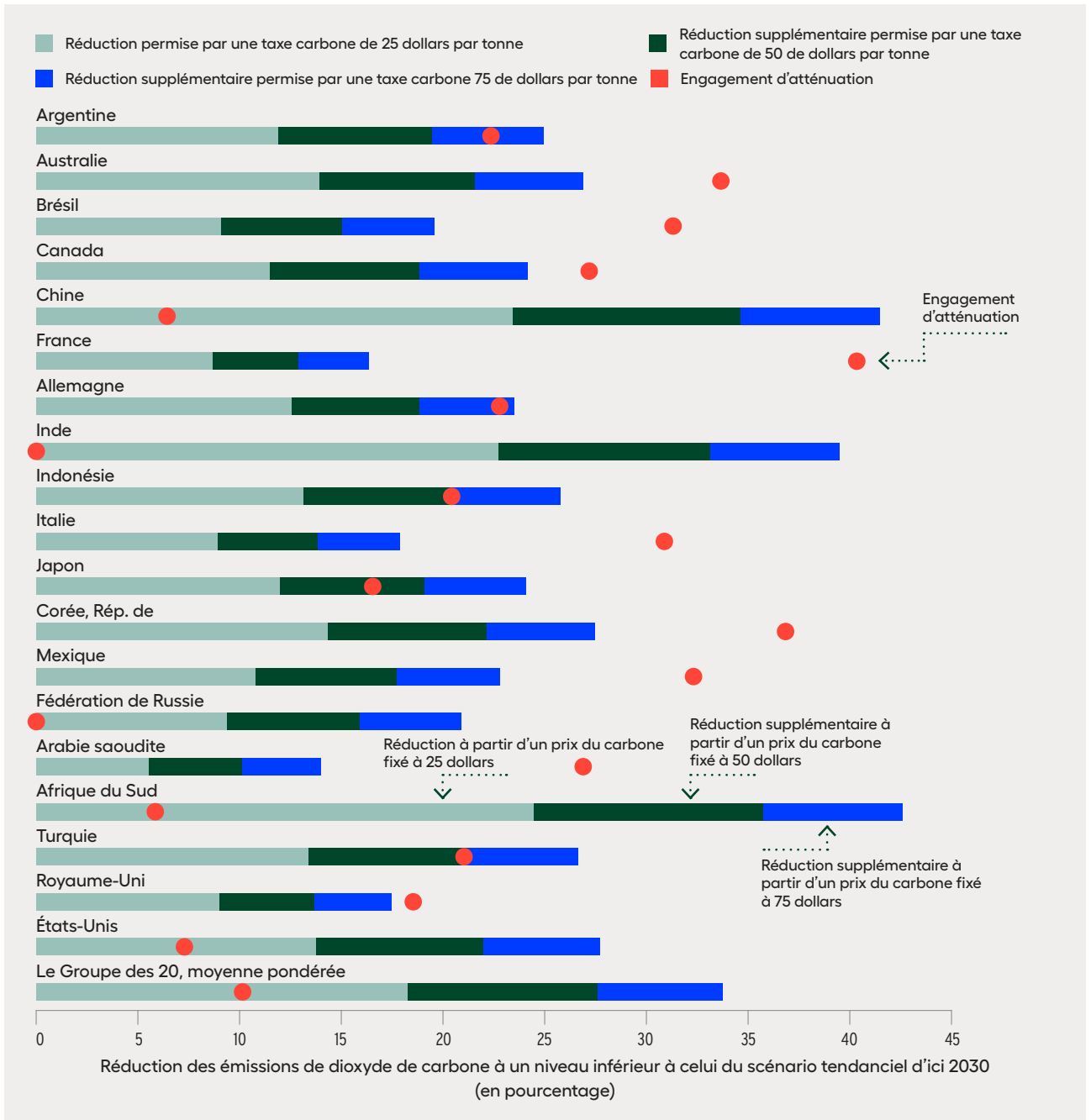
en Inde, en Afrique du Sud et aux États-Unis, mais un prix de 75 dollars par tonne serait inférieur à ce qui est nécessaire au Canada, en France, en Italie et en République de Corée (figure S5.2.2).

La tarification du carbone pourrait également générer des recettes importantes, généralement de 0,5 à 2 % du PIB dans les pays du G20 pour une taxe de 50 dollars en 2030. Ces recettes peuvent être utilisées de manière productive pour compenser les effets macroéconomiques néfastes de la hausse des prix de l'énergie, par exemple en finançant des investissements publics généraux ou « verts » ou en réduisant les taxes sur la main d'œuvre et les investissements.

De nombreuses études suggèrent que la tarification du carbone a un faible impact global (voire un impact positif) sur le PIB⁵. Les coûts de l'efficacité économique de la tarification du carbone (la valeur des avantages perdus par les utilisateurs de combustibles moins les économies réalisées sur les coûts d'approvisionnement) ne sont pas non plus très importants, généralement de l'ordre de 0,5 % du PIB ou moins pour un prix du carbone de 50 dollars en 2030 (figure S5.2.3). En outre, pour de nombreux pays, ces coûts de l'efficacité économique sont plus que compensés par les avantages environnementaux nationaux, tels que la réduction de la mortalité due à la pollution atmosphérique locale. En bref, de nombreux pays peuvent décider d'aller de l'avant en appliquant unilatéralement un certain niveau de tarification carbone qui leur est favorable, avant même de tenir compte des avantages en termes réchauffement climatique.

Bien que plus de 60 systèmes de taxe carbone et d'échange de quotas d'émission soient en vigueur aux niveaux national, infranational et régional dans divers pays, le prix moyen des émissions dans le monde n'est que de 2 dollars par tonne⁶. Le Fonds monétaire international a appelé à prendre des mesures équivalant à un prix mondial du carbone d'au moins 75 dollars par tonne d'ici 2030 pour maintenir le réchauffement climatique en dessous de 2 degrés Celsius⁷. La différence entre les prix actuels et les prix nécessaires souligne la difficulté politique d'une tarification ambitieuse, comme cela est expliqué par ailleurs dans le chapitre. Lorsque la tarification du carbone est soumise à des contraintes politiques, les décideurs politiques peuvent la renforcer par d'autres

Figure S5.2.2 Les prix du carbone varient fortement selon les engagements des pays en matière d'atténuation



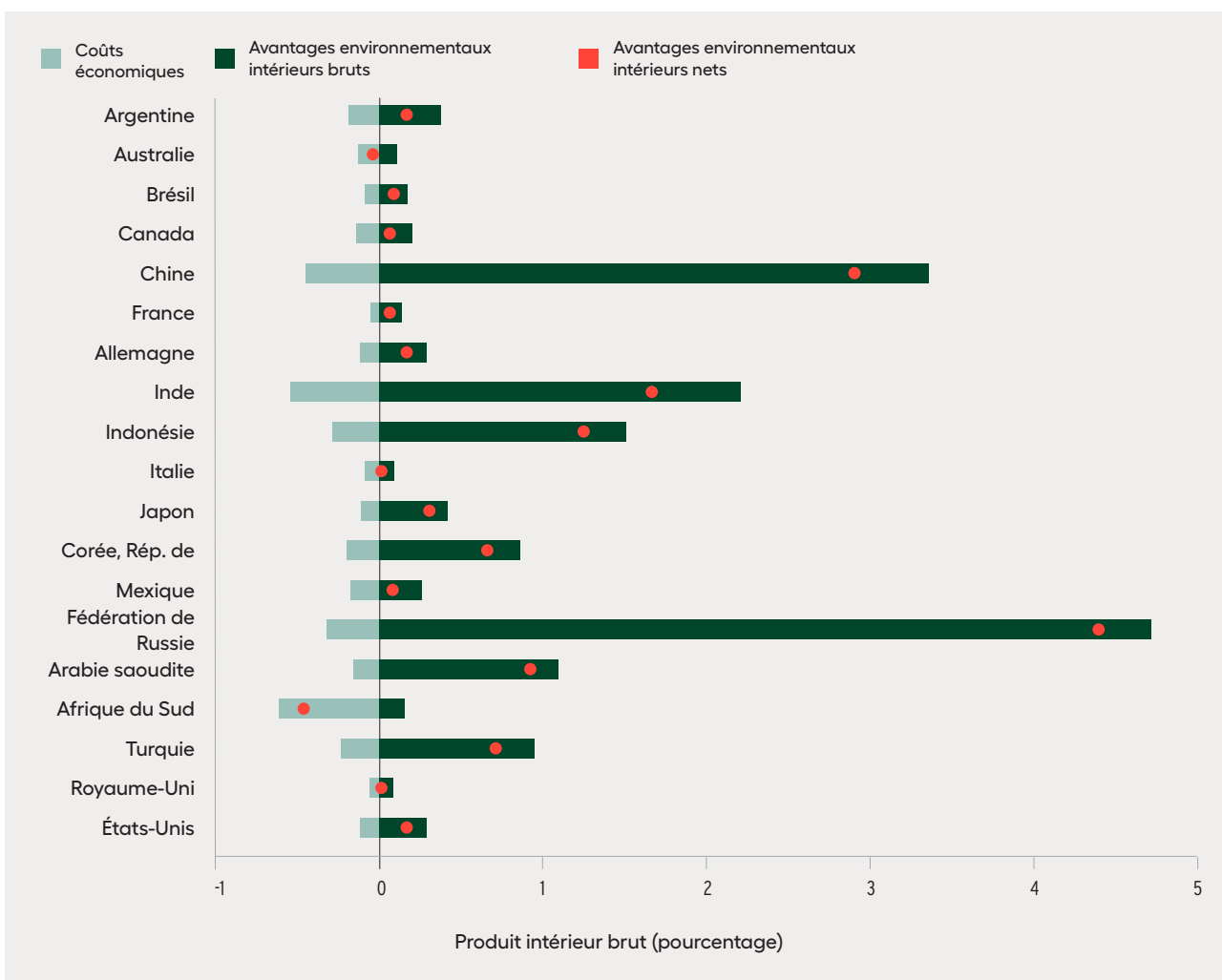
Note : les promesses d'atténuation proviennent de l'Accord de Paris ou de promesses nationales ultérieures.
Source : mis à jour à partir des données du FMI (2019b).

approches qui n'imposent pas une pression fiscale sur l'énergie et évitent donc de fortes augmentations des prix de l'énergie.

Parmi les approches souples et rentables de ce type figure la « taxation avec remise », que l'on désigne sous le nom de feebates (neutre sur le plan des recettes), qui prévoit un tarif progressif sur les

produits ou les activités dont l'intensité des émissions est supérieure à la moyenne et un tarif dégressif pour les produits ou les activités dont l'intensité des émissions est inférieure à la moyenne. Les taxations avec remise sont particulièrement utiles pour les secteurs qui sont difficiles à décarboner par la seule tarification du carbone, comme le secteur des

Figure S5.2.3 Les coûts de l'efficacité économique de la tarification du carbone sont plus que compensés par les avantages environnementaux nationaux



Source : mis à jour à partir des données du FMI (2019b).

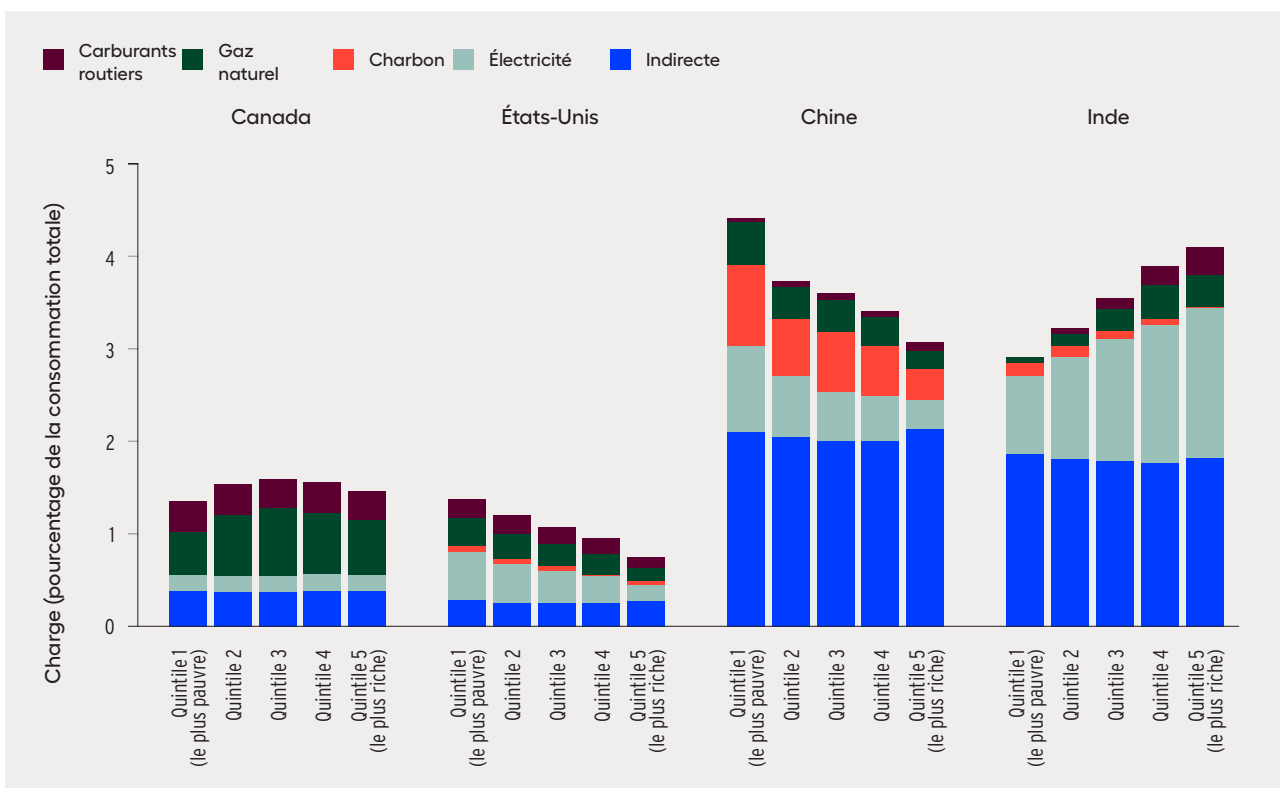
transports. En modifiant le prix relatif des véhicules à taux d'émission élevé ou faible, les remises pourraient inciter fortement les consommateurs à acheter des véhicules électriques ou d'autres véhicules zéro émission sans que l'automobiliste moyen ne soit soumis à une nouvelle pression fiscale ou aux coûts fiscaux associés aux programmes de remise ou de subvention pour les véhicules à émissions faibles ou nulles. Plusieurs pays, dont la France, les Pays-Bas et la Norvège, ont introduit des éléments de taxation avec remise pour le secteur automobile.

Composantes plus générales des programmes de relance verte

Outre la tarification du carbone et le renforcement des instruments d'atténuation, ainsi que l'élaboration d'un nouveau et ambitieux plan climatique pour la COP26, un programme de relance verte comporte plusieurs autres ingrédients potentiels.

L'un d'entre eux concerne les mesures visant à renforcer l'efficacité et la crédibilité de la tarification du carbone. Parmi celles-ci figurent des investissements publics dans les infrastructures énergétiques propre (extensions du réseau pour raccorder les sites de production d'énergie renouvelable, pipelines pour le captage et le stockage

Figure S5.2.4 La tarification du carbone peut être modérément régressive, neutre sur le plan de la distribution ou modérément progressive



Note : la catégorie « Indirecte » renvoie à l'augmentation des prix des biens de consommation due à la hausse des coûts de l'énergie. Les charges sont estimées avant l'utilisation des recettes de la taxe sur le carbone ; on suppose une répercussion complète des taxes sur les prix à la consommation.
Source : mis à jour à partir des données du FMI (2019b).

du carbone, stations de recharge pour les véhicules électriques), des instruments visant à promouvoir le développement et le déploiement de technologies énergétiques propres (récompenses pour les technologies de stockage de l'énergie, incitations fiscales pour encourager le déploiement de technologies non matures) et des instruments visant à mieux faire accepter les financements climatiques par les marchés des capitaux (divulgaration des émissions de carbone, marchés à terme pour la tarification du carbone, prêts pour la modernisation des logements). La tarification du carbone ou la taxation avec remise peuvent également être étendues à d'autres sources d'émissions à mesure que les capacités de surveillance se développent (pour la foresterie, les émissions des processus industriels, les émissions fugitives des industries extractives). Lorsque la surveillance est difficile en raison de la nature même de l'activité, comme dans l'agriculture, des taxes d'émissions de substitution ou des taxations avec remise peuvent

être basées sur les intrants au niveau de l'exploitation afin de promouvoir des méthodes moins intensives en émissions (élevage de volaille ou cultures au lieu de l'élevage bovin et porcin) et des taxes dissuasives (« *sin taxes* », littéralement « taxes sur les péchés ») au niveau du consommateur peuvent décourager la consommation de viande.

Au-delà de la priorité accordée aux investissements climatiques dans les procédures budgétaires nationales, les aides publiques pourraient également, le cas échéant, être davantage axées sur la durabilité en subordonnant les prêts aux entreprises à des améliorations écologiques (par exemple, des réductions d'émissions pour les compagnies aériennes).

L'ensemble des mesures d'atténuation des émissions de carbone doit être équitable au sein de chaque pays, à la fois pour assurer leur propre efficacité et pour renforcer l'acceptabilité des réformes. Les analyses d'incidence suggèrent que

la tarification du carbone peut être modérément régressive (Chine, États-Unis), neutre sur le plan de la distribution (Canada) ou modérément progressive (Inde, où les ménages les plus riches ont un meilleur accès à l'électricité ; figure S5.2.4). Dans les premiers cas, le recyclage des recettes de la tarification du carbone doit être orienté vers les ménages à faibles revenus afin que la réforme politique globale reste équitable dans une perspective de répartition. Les effets négatifs sur les travailleurs privés de leur emploi (mines de charbon) et les régions (zones rurales n'ayant pas accès aux transports publics) constituent également une préoccupation majeure. Il est important de disposer d'un ensemble de mesures d'assistance ciblées (renforcement des filets de couverture sociale, programmes de reconversion des travailleurs, allègements fiscaux pour les trajets travail-domicile), qui ne doit utiliser qu'une petite partie des recettes provenant de la tarification du carbone.

Le bon moment pour mettre en place une tarification du carbone varie en fonction de la conjoncture internationale (la réforme peut être plus facile lorsque les prix du pétrole sont bas) et des circonstances nationales (la réforme peut être retardée jusqu'à ce que la relance soit bien engagée pour les pays capables de financer des plans de relance en recourant à l'emprunt). Des consultations avec le secteur privé et les organisations syndicales, ainsi qu'un vaste programme de communication publique, peuvent aider à surmonter l'opposition à la réforme.

Faire avancer la politique au niveau international : un prix plancher pour le carbone

Au niveau international, le processus d'atténuation de l'Accord de Paris pourrait être renforcé et consolidé

par un accord sur un prix plancher du carbone conclu entre les principaux pays émetteurs. Cet arrangement garantirait un niveau minimum d'effort de la part des participants et fournirait une certaine assurance contre les pertes de compétitivité internationale dues à l'introduction d'une tarification du carbone. La coordination sur les prix planchers plutôt que sur les niveaux de prix permet aux pays de dépasser le plancher si cela est nécessaire pour respecter leurs engagements en matière d'atténuation dans le cadre de l'Accord de Paris. Le prix plancher pourrait être conçu de manière équitable, avec des exigences plus strictes pour les pays avancés, et de manière flexible, afin de tenir compte des différentes approches au niveau national si elles permettent d'atteindre le même résultat en matière d'émissions que celui qui aurait été obtenu avec le prix plancher. Il existe certaines difficultés à résoudre en matière de surveillance, par exemple, les pays devraient convenir de procédures pour tenir compte d'éventuelles exemptions dans les systèmes de tarification du carbone et de modifications des taxes énergétiques préexistantes qui pourraient compenser ou renforcer l'efficacité de la tarification du carbone. Mais ces défis analytiques devraient être gérables.

L'application d'un prix plancher pourrait être remarquablement efficace. Par exemple, si les pays avancés et en développement du G20 étaient soumis à des prix planchers du carbone (relativement modestes) de 50 et 25 dollars par tonne de dioxyde de carbone respectivement, l'effort d'atténuation d'ici 2030 serait encore deux fois plus important que les réductions entraînées par le respect des engagements actuels en matière d'atténuation⁸. L'éventuel ajustement carbone aux frontières dans l'Union européenne pourrait être un mécanisme potentiel pour promouvoir la participation à un tel dispositif, à travers des exemptions pour ceux qui ont une tarification adéquate du carbone.

NOTES

1 GIEC (2018).

2 IEA (2020b).

3 PNUE (2019a).

4 FMI (2019b).

5 Par exemple, Metcalf et Stock (2020).

6 Banque mondiale (2020d).

7 Georgieva (2020).

8 FMI (2019b).

Comment les ripostes des gouvernements à la pandémie de COVID-19 prennent-elles en compte les inégalités et l'environnement ?

Tancrède Voituriez, Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement, Institut du développement durable et des relations internationales, Laboratoire sur les inégalités mondiales, École d'économie de Paris, et **Lucas Chancel**, Laboratoire sur les inégalités mondiales, École d'économie de Paris

Au niveau mondial, la pandémie de COVID-19 a exacerbé plusieurs formes d'inégalités liées à la santé, au statut social, au genre et à la race. Les personnes les plus défavorisées, ayant plus difficilement accès aux soins de santé, ont été particulièrement touchées¹. Les conséquences de la pandémie sur l'environnement sont plus ambiguës. Le « Grand confinement » a entraîné une baisse temporaire des émissions mondiales de gaz à effet de serre, mais on ne sait pas encore si la pandémie aura permis une amélioration de la protection de l'environnement. Alors dans quelle mesure les politiques économiques adoptées face à la pandémie de COVID-19 intègrent-elles la réduction des inégalités et la protection de l'environnement, deux dimensions centrales des objectifs de développement durable ?

Les plans de relance « incolores » cachent des efforts polarisés favorables à une transition verte

La pandémie mondiale de COVID-19 a imposé des contraintes sans précédent à l'activité sociale et économique (en particulier la mobilité), avec des effets majeurs sur la consommation d'énergie. La demande mondiale d'énergie devrait se contracter de 6 % en 2020, soit la plus forte baisse en plus de 70 ans. La diminution des émissions de gaz à effet de serre à court terme est un effet d'échelle mécanique de la contraction économique et du confinement physique, en particulier de la limitation des transports de surface. Au niveau mondial, les émissions de gaz à effet de serre devraient diminuer de 8 % en 2020², soit à peu près la réduction nécessaire chaque année entre 2020 et 2030 pour atteindre l'objectif de l'Accord de Paris sur le changement climatique

consistant à maintenir le réchauffement climatique en dessous de 1,5 °C³.

Cette réduction attendue des émissions de gaz à effet de serre est plus importante que celles enregistrées au cours des principales guerres et épidémies historiques⁴. Les émissions annuelles de dioxyde de carbone ont diminué de 3 % pendant la Seconde Guerre mondiale (1939-1945) et de 4 % pendant la récession de 1980-1982⁵. Elles n'ont diminué que de 1 % pendant la récession de 1991-1992 et la crise financière mondiale de 2009. Malgré la baisse des émissions observée en 2020, le secteur contribuant le plus à ces émissions (l'électricité) a fait partie de ceux qui ont connu le moins de changements dans leur activité⁶, ce qui fait de la décarbonation du secteur de l'électricité une urgence absolue. En outre, on a assisté à un rebond post-confinement dans des pays comme la Chine, où les émissions issues des combustibles fossiles et de la production de ciment étaient plus élevées en mai 2020 qu'un an auparavant⁷.

Dans une étude portant sur plus de 300 politiques adoptées au sein du Groupe des vingt, seuls 8 % ont été jugées « vertes » ou « brunes » (4 % vertes et 4 % brunes), tandis que 92 % ont été jugés « incolores »⁸. Bien que les mesures de confinement et en particulier les restrictions de mobilité aient réduit les émissions de gaz à effet de serre en 2020, l'impact climatique global sera déterminé par les choix d'investissement et le caractère écologique des plans de relance, le cas échéant. Les experts du climat avertissent que la pollution et les émissions pourraient rebondir après la pandémie de COVID-19 en raison d'une relance axée sur le carbone⁹ et de l'assouplissement des réglementations environnementales¹⁰.

Un nombre limité de réponses politiques ont été axées sur l'environnement. Prenons l'exemple du

Kenya, où 8 millions de dollars ont été dépensés pour améliorer la fourniture d'installations hydrauliques, 9 millions de dollars pour des mesures de lutte contre les inondations et 5 millions de dollars pour une campagne intitulée Greening Kenya¹¹. La Barbade a annoncé un programme massif de nettoyage de l'environnement¹². Certaines mesures ont en fait entraîné des dommages environnementaux à court terme. Au Vietnam, une déduction de 30 % de la taxe actuelle de protection de l'environnement a été autorisée pour le carburant d'aviation entre août et décembre 2020¹³. Aux Fidji, le gouvernement a réduit la taxe environnementale, mais a en même temps assoupli le crédit pour les entreprises liées aux énergies renouvelables¹⁴.

Le caractère écologique des plans de sauvetage d'urgence devrait être bien plus élevé que le chiffre de 4 % documenté jusqu'ici. Des travaux de rénovation et de modernisation « vertes », l'éducation et la formation, la résilience du capital naturel et des écosystèmes, ainsi que la recherche et

le développement verts sont considérés comme des priorités d'investissement essentielles¹⁵.

En examinant les mesures d'intervention rassemblées par la Plateforme de suivi des politiques (Policy Tracker) du Fonds monétaire international¹⁶, on constate que certains de ces types de politiques normatives apparaissent dans de véritables plans de relance. Limités en nombre, les plans de relance et les mesures financières écologiques comprennent des investissements dans les infrastructures vertes, des incitations à l'achat par les consommateurs, un soutien aux emplois verts et des facilités de crédit pour les secteurs ou activités écologiques, y compris la recherche et le développement. Il est frappant de constater qu'on les trouve presque exclusivement dans quelques pays à revenu élevé ; Fidji, le Kenya et l'Ouganda faisant exception (tableau S5.3.1).

On observe une différence marquée entre les pays riches et les pays pauvres, c'est-à-dire entre les gouvernements disposant de la capacité financière et institutionnelle de planifier et de « verdier » leur

Tableau S5.3.1 Une répartition des mesures de relance verte

Pays ou économie	Investissement dans les infrastructures vertes	Incitations aux achats des consommateurs	Soutien aux emplois verts	Facilités de crédit pour les activités ou secteurs verts, y compris la recherche et le développement
Australie	✓			
Barbade	✓			
Canada (Colombie-Britannique)				✓
France	✓	✓		
Allemagne	✓	✓		
Koweït				✓
Irlande				✓
Italie				✓
Corée, Rép. de	✓			
Luxembourg	✓	✓		
Norvège	✓	✓		
Espagne				✓
Suède			✓	
Royaume-Uni	✓		✓	
Région Euro	✓	✓		
Fidji				✓
Kenya				✓
Ouganda				✓

Source : création des auteurs basée sur le Policy Tracker (Plateforme de suivi des politiques) du Fonds monétaire international.

trajectoire économique à long terme dans le cadre du suivi de la pandémie de COVID-19, et les autres.

Dans quelle mesure les politiques de relance verte peuvent-elles être sociales ?

On ne sait pas clairement si les politiques vertes auront un impact sur les inégalités socioéconomiques et s'il sera positif ou négatif. Les investissements dans les infrastructures peuvent s'avérer être des politiques environnementales favorables aux plus démunis. En Suède, les investissements dans les réseaux de chauffage urbains renouvelables dans les années 1970 et 1980 ont permis aux ménages de réduire leur facture énergétique et de passer à des technologies énergétiques bas carbone¹⁷. La mise en place d'une taxe carbone dans les années 1990, assortie de programmes de soutien aux ménages (suivie d'une réduction d'impôt pour les ménages à faible revenu en 2004) a fait de la Suède l'un des rares pays industrialisés à avoir réduit ses émissions de dioxyde de carbone entre 1990 et le début des années 2010, tout en soutenant la croissance et en maîtrisant les inégalités. Toutefois, d'autres formes d'investissements bas carbone peuvent favoriser les plus aisés : les trains à grande vitesse reliant les grands centres urbains peuvent profiter

davantage aux élites urbaines qu'aux communautés rurales. Dans le même ordre d'idées, les facilités de crédit pour les secteurs verts ou les subventions à la recherche et au développement peuvent être essentielles pour développer l'innovation et les emplois verts. Et pourtant, dans les économies duales dotées de secteurs formels et informels, les politiques de ce type peuvent élargir la fracture.

La transformation économique déclenchée par la pandémie de COVID-19 et ses diverses réponses devrait rapprocher certains pays des objectifs de développement durable, tout en en éloignant d'autres. Comme dans toute crise, les moteurs d'un changement sociétal positif sont mis en jeu. Le développement des registres sociaux en fait partie, comme en Angola et au Nigeria, de même que l'augmentation des dépenses de santé publique, notamment des dépenses d'investissement, en partie du fait de la surveillance à long terme de la réapparition de la COVID-19, comme au Sénégal et en Tunisie. Une transformation structurelle est en cours en Ouganda, où le gouvernement a fourni un financement supplémentaire à la Banque de développement de l'Ouganda, recapitalisé l'Uganda Development Corporation et accéléré le développement de parcs industriels tout en renforçant le financement de l'agriculture¹⁸. Les Fidji ont augmenté de 100 millions de dollars fidjiens les

Tableau S5.3.2 Une matrice des politiques environnementales et de réduction des inégalités axée sur la transition énergétique dans les pays en développement

Trajectoire vers des systèmes énergétiques inclusifs et bas carbone			
	Amélioration de l'efficacité énergétique et de l'accès à l'énergie	Décarbonation de l'approvisionnement énergétique	Changement de grande ampleur dans les utilisations finales (bâtiment, transport, industrie)
Bas	<ul style="list-style-type: none"> → Aides financières → Solutions de cuisson propres → Électrification rurale (solaire) 	<ul style="list-style-type: none"> → Décentralisation hors réseau/ mini-réseau 	<ul style="list-style-type: none"> → Transport rapide par autobus
Moyen	<ul style="list-style-type: none"> → Modernisation de la distribution d'électricité → Bâtiments économes en énergie → Allègement de la facture d'électricité 	<ul style="list-style-type: none"> → Déploiement d'énergies renouvelables raccordées au réseau 	<ul style="list-style-type: none"> → Développement du transport ferroviaire → Économie circulaire
Quel type d'inégalité est affecté ?			
Haut	<ul style="list-style-type: none"> → Impôts sur la fortune (pour financer les mesures qui précèdent) → Suppression des subventions aux combustibles fossiles 	<ul style="list-style-type: none"> → Taxes carbone sur les entreprises → Impôts sur la fortune (pour financer les mesures qui précèdent) 	<ul style="list-style-type: none"> → Bâtiments à énergie positive → Subventions pour les véhicules électriques → Taxes carbone sur les billets d'avion (d'affaires) → Impôts sur la fortune (pour financer les mesures qui précèdent)

Source : création des auteurs.

fonds de leur Facilité de financement de substitution des importations et d'exportation pour fournir des crédits à des taux concessionnels aux exportateurs, aux grands exploitants agricoles commerciaux, aux entreprises de transport public et du secteur des énergies renouvelables¹⁹.

Il est urgent de faire de la relance post-COVID-19 une occasion pour les pays de tirer parti de la transformation préconisée par le Programme de développement durable à l'horizon 2030 et les objectifs de développement durable. Le manque de ressources financières, de coordination des politiques et de connaissances met en péril la fragile dynamique visant à « reconstruire en mieux ». Afin de maximiser l'efficacité des politiques pour atteindre les objectifs interdépendants de développement durable, nous devons mieux comprendre quels sont les effets sociaux et environnementaux actuels des plans de relance et de rétablissement et comment ils pourraient être amplifiés.

À cette fin, nous proposons une matrice d'évaluation des politiques socio-environnementales, dans laquelle nous limitons la politique environnementale à l'énergie durable pour tous, et nous identifions, à partir des publications existantes sur la décarbonation profonde, trois grandes trajectoires pour parvenir à une énergie durable

pour tous : accroître l'accès à l'énergie et l'efficacité énergétique, décarboner les vecteurs énergétiques existants et passer à des vecteurs énergétiques bas carbone (tableau S5.3.2)²⁰. Pour concevoir la matrice, chaque trajectoire examine si des politiques environnementales spécifiques pourraient avoir une incidence sur les inégalités, en étudiant l'incidence des effets en bas, au milieu et en haut de l'échelle de répartition des revenus, sur la base des travaux existants sur les inégalités économiques²¹.

La matrice permet de faire l'inventaire des mesures de décarbonation profonde prises ou prévues dans le cadre des réponses à la COVID-19, du type d'inégalités qui est affecté et, tout aussi important, des mesures complémentaires qui pourraient être envisagées pour garantir que la phase de relance soutienne réellement les objectifs de développement durable. Il ressort de l'analyse des réponses à la COVID-19 que, hormis la zone euro/l'Union européenne, la plupart des mesures vertes s'inscrivent dans la trajectoire de l'accès à l'énergie et de l'efficacité énergétique (en gras). Des mesures de financement progressives ne sont toujours pas envisagées à ce stade. Cela laisse une grande marge de manœuvre pour innover et expérimenter des plans de relance afin de relever les défis du développement durable de notre époque.

NOTES

- 1 Voir, par exemple, les données d'Opportunity Insights (sur <https://tracker.opportunityinsights.org>). Aux États-Unis, les emplois faiblement rémunérés (inférieurs à 27 000 dollars par an) ont chuté de 35 % en avril, tandis que les emplois les mieux rémunérés (supérieurs à 60 000 dollars par an) ont chuté de près de 13 % au cours du même mois. L'emploi a rebondi à la fin du mois d'août pour atteindre les niveaux d'avant la crise pour les hauts salaires, alors qu'il est resté nettement inférieur pour les bas salaires.
- 2 IEA (2020b).
- 3 PNUE (2019a).
- 4 Boden *et al.* (2017) ; Liu *et al.* (2020) ; Pongratz *et al.* (2011).
- 5 Boden *et al.* (2017).
- 6 Le Quéré *et al.* (2020).
- 7 Myllyvirta (2020).
- 8 Hepburn *et al.* (2020).
- 9 Liu *et al.* (2020).

- 10 Le Quéré *et al.* (2020).
- 11 SET (2020).
- 12 KPMG (2020).
- 13 FMI (2020b).
- 14 FMI (2020b).
- 15 Hepburn *et al.* (2020).
- 16 FMI (2020b).
- 17 Chancel (2020).
- 18 Les cas de l'Angola, du Nigeria, du Sénégal, de la Tunisie et de l'Ouganda sont basés sur SET (2020).
- 19 FMI (2020b).
- 20 Energy Transitions Commission (2018) ; Waisman *et al.* (2019).
- 21 Voir en particulier Blanchard et Rodrik (à paraître) et Laboratoire sur les inégalités mondiales et World Inequality Database (2018).

Élaboration des politiques pour le développement durable 2.0

Kendon Bell, Global Policy Laboratory, Goldman School of Public Policy, université de Californie, Berkeley ; Manaaki Whenua, Landcare Research ; **Jeanette Tseng**, Global Policy Laboratory, Goldman School of Public Policy, université de Californie, Berkeley et Solomon Hsiang, Global Policy Laboratory, Goldman School of Public Policy, université de Californie, Berkeley et National Bureau of Economic Research

Alors que les décideurs politiques du monde entier s'efforcent de parvenir à une durabilité au niveau mondial, la recherche à l'appui de cet objectif est en plein essor et est stimulée par des innovations nouvelles et passionnantes. Les progrès réalisés en matière de collecte de données et de capacités de calcul, ainsi que l'intégration de la science à l'économie, sont en train de transformer notre façon de penser la gestion de la planète.

Une étape clé consiste à focaliser notre attention sur les questions essentielles de durabilité plutôt que d'essayer de répondre à des questions intéressantes, mais peu concrètes. Un grand nombre de recherches se sont concentrées sur l'évaluation de la valeur annuelle totale produite par les systèmes naturels mondiaux – par exemple, la valeur que le monde accorde à la totalité des forêts tropicales humides ou à toute la biodiversité de la planète (voir également le chapitre 7 et le coup de projecteur 7.3)¹. Ces tâches sont à la fois ambitieuses et sources d'inspiration, mais elles sont presque impossibles à accomplir, tant d'un point de vue pratique que théorique – et surtout, elles sont inutiles pour guider le monde vers la durabilité.

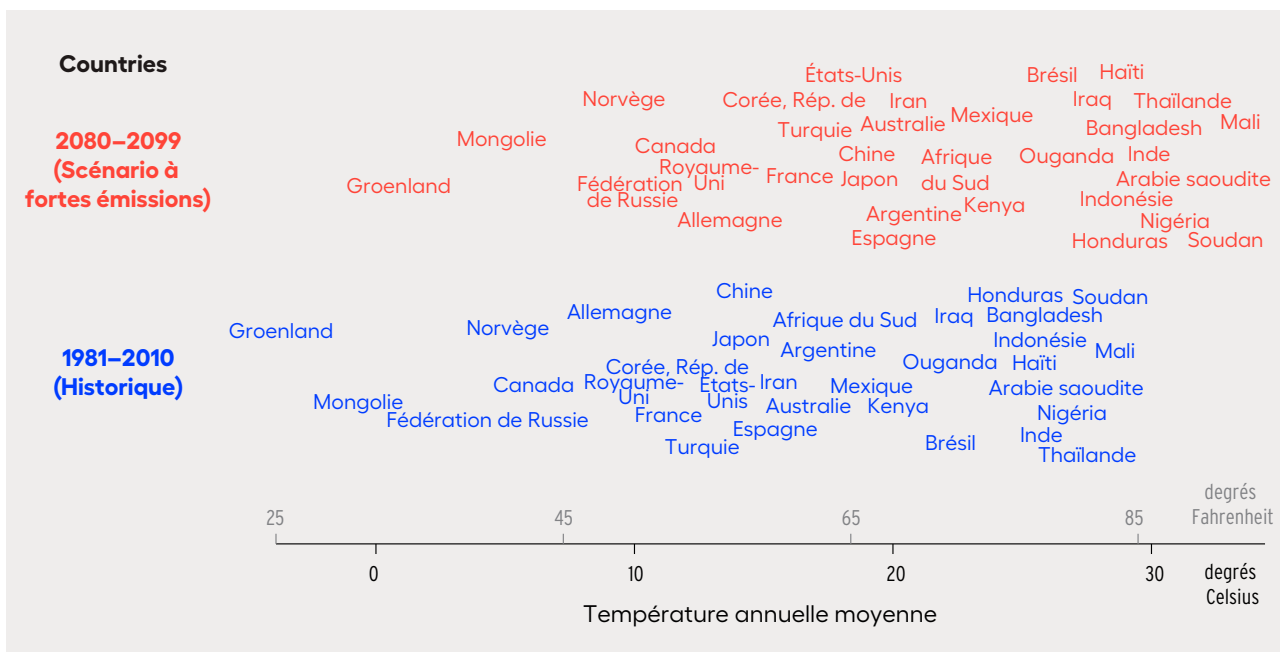
Ce qui est essentiel pour parvenir à la durabilité, c'est de bien évaluer les ressources naturelles qui pourraient être affectées par les décisions prises aujourd'hui. Dans le langage de l'économie, nous devons penser à la gestion des ressources planétaires « à la marge ». Si une ressource peut être utilisée ou polluée par l'être humain, nous devons nous demander si les avantages de cette décision l'emportent sur les coûts, tant directs qu'indirects. Si nous pouvons garantir que nous satisfaisons à ce critère de durabilité à chaque point de décision, nous sommes assurés d'atteindre une durabilité à long terme en tant que société mondiale². Ainsi, parvenir à la durabilité, c'est comme suivre une boussole

pendant un voyage : chaque fois que vous choisissez un chemin, si vous vérifiez que vous vous dirigez vers le nord, vous avez la garantie de continuer à avancer vers le nord. De la même manière, si nous nous assurons que chaque projet économique augmente le bien-être des générations futures, nous parviendrons à la durabilité.

De nouvelles recherches empiriques éclairent la manière dont les conditions environnementales affectent les résultats économiques. Si les activités humaines modifient l'environnement, l'environnement peut à son tour modifier l'économie. Par exemple, de récentes découvertes montrent comment la pollution industrielle réduit la productivité des travailleurs³, comment les changements d'ensoleillement (entraînés par la pollution ou par la géo-ingénierie intentionnelle) affectent le rendement des cultures⁴, comment les forêts vivantes augmentent la valeur des biens immobiliers⁵, comment la pêche offre des opportunités de travail à des individus qui se tourneraient autrement vers la piraterie⁶, comment l'épuisement des eaux souterraines favorise la pauvreté⁷, comment la poussière soufflée par le vent augmente la mortalité des enfants⁸, comment les sécheresses dues à El Niño augmentent le risque de conflit civil⁹, comment les précipitations au cours de la petite enfance améliorent la santé des femmes à long terme¹⁰ et comment les ouragans ralentissent la croissance du PIB¹¹. Toutes ces conclusions fondées sur des données probantes résultent d'innovations dans la manière dont la science environnementale est intégrée aux analyses économiques plus traditionnelles.

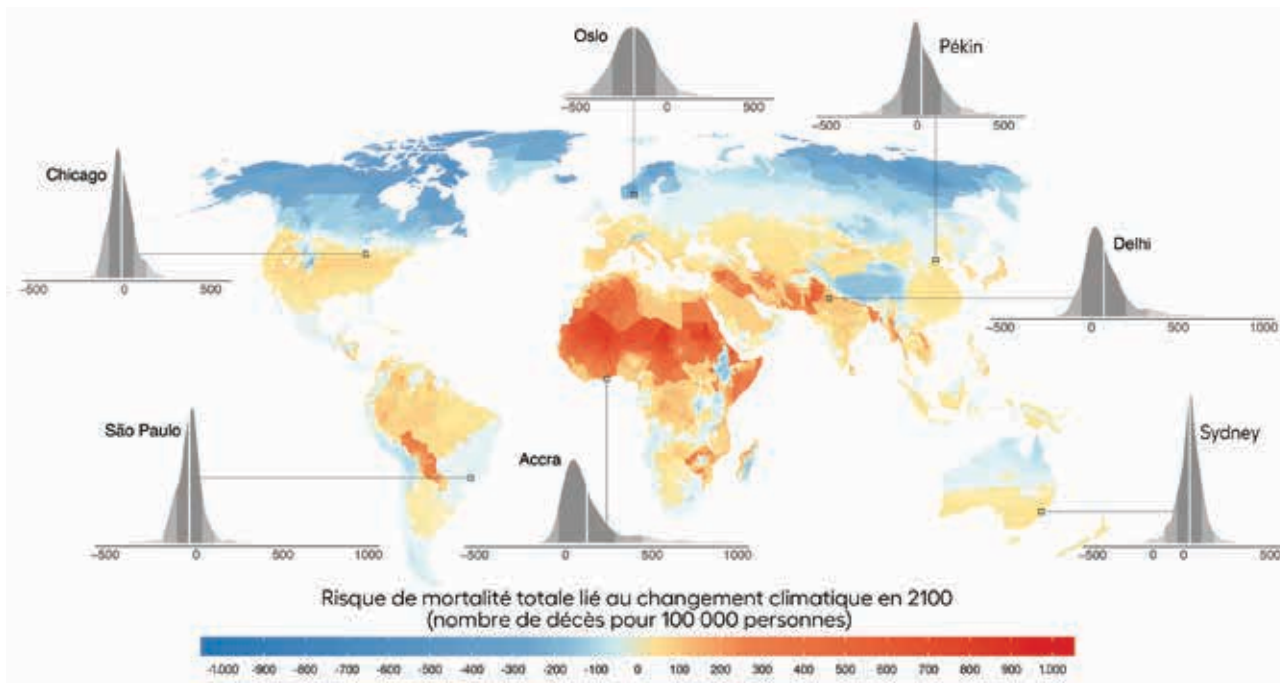
Parmi ces conclusions, le rôle de la température s'est imposé comme un facteur environnemental majeur influençant le développement humain dans le monde entier¹². Il a été constaté que les températures

Figure S5.4.1 Dans un scénario de fortes émissions de gaz à effet de serre, les températures pourraient atteindre des niveaux sans précédent dans l'ensemble du monde en développement d'ici la fin du siècle



Source : reproduit à partir de Hsiang et Kopp (2018).

Figure S5.4.2 Risque moyen de mortalité dû au changement climatique en 2100, en tenant compte à la fois des coûts et des avantages de l'adaptation



Note : les diagrammes de densité pour certaines régions indiquent la distribution probabiliste complète des effets estimés dans les simulations.
Source : reproduit à partir de Carleton et al. (2020).

élevées provoquent des mauvaises récoltes¹³; entraînent une augmentation des violences¹⁴, des suicides¹⁵, de la mortalité toutes causes confondues¹⁶ et des demandes d'asile¹⁷, réduisent les performances cognitives¹⁸, l'apprentissage¹⁹, la productivité industrielle²⁰ et la croissance économique²¹, et mettent à rude épreuve le fonctionnement de base des systèmes de gouvernance²² et des infrastructures²³. L'ensemble de ces résultats suggère que le changement climatique, par son seul effet direct sur l'augmentation de la température, pourrait constituer un obstacle majeur au développement futur. Pour mémoire, dans un scénario de fortes émissions de gaz à effet de serre, les températures devraient atteindre des niveaux sans précédent dans l'ensemble du monde en développement d'ici la fin du siècle, le climat futur du Mexique devenant plus chaud que les températures jamais observées en Irak, et les températures futures du Bangladesh dépassant celles enregistrées par le passé au Mali (figure S5.4.1). Le futur climat du Soudan sera si chaud qu'il n'y a aucune comparaison possible avec un pays existant. La figure S5.4.2 illustre les conséquences prévues de ce réchauffement sur la mortalité mondiale.

L'explosion des résultats empiriques a devancé notre compréhension théorique de la manière dont les changements environnementaux doivent être intégrés dans la planification du développement et la prise de décision économique. Si l'on veut atteindre le critère de durabilité, l'influence humaine sur ces nombreuses conditions environnementales et leur impact ultérieur sur le bien-être, doivent être pris en compte dans les grands projets. Les chercheurs mettent actuellement au point les méthodes nécessaires pour « évaluer » ces externalités en utilisant le corpus croissant de résultats empiriques, de façon à pouvoir intégrer facilement ces effets dans la prise de décision²⁴. Cet effort d'évaluation permet aux décideurs de comparer explicitement ces externalités par rapport aux avantages des projets de développement, à condition que ces avantages soient également monétaires. Ces approches peuvent être ajustées pour tenir compte de l'inégalité des coûts et des bénéfices des différents projets, en y intégrant des critères d'équité et de justice²⁵. En outre, à mesure que de nouveaux liens seront mis en évidence, notre capacité à prendre en compte

l'impact multidimensionnel des changements environnementaux se renforcera.

La dernière pièce du puzzle est le suivi en temps réel de la manière dont les actions humaines modifient l'environnement dans le monde entier, afin de pouvoir rendre compte de tous les effets. À l'heure actuelle, la communauté mondiale ne dispose d'aucun système permettant de mesurer la richesse globale des pays, c'est-à-dire de suivre l'évolution des biens environnementaux parallèlement aux biens produits par l'être humain. Cela signifie que même si nous atteignons le critère de durabilité, nous ne le saurions pas. La mise en place d'un tel système constitue un défi majeur, mais c'est une étape essentielle vers la création d'institutions mondiales capables de rendre compte des changements environnementaux mondiaux tout en équilibrant les intérêts économiques des générations actuelles et futures.

Le double obstacle à la mise en place d'un tel système est qu'il doit être suffisamment sensible et détaillé pour que les petits changements environnementaux locaux puissent être détectés, mais aussi suffisamment complet, tant sur le plan de l'échelle que de la portée, pour pouvoir rendre compte de manière significative de l'ampleur des changements environnementaux susceptibles de menacer le bien-être humain futur. Pour cette tâche, les innovations dans le domaine de l'apprentissage automatique sont susceptibles de changer la donne, en permettant aux systèmes automatisés de passer au crible de vastes quantités de données non structurées pour élaborer des instruments de mesure structurés qui soient pertinents sur le plan environnemental et économique. Par exemple, l'application de l'apprentissage automatique à l'imagerie satellitaire a permis de recueillir des éléments de mesure liés au développement sur de vastes régions²⁶, et les progrès récents suggèrent que ces approches pourraient être étendues pour étudier simultanément de nombreux résultats en matière d'environnement et de développement en utilisant les systèmes satellitaires actuels²⁷.

Tout comme l'intégration des sciences de l'environnement et de l'économie a révolutionné notre compréhension des effets environnementaux, l'intégration de l'apprentissage automatique va

probablement révolutionner la surveillance en temps réel des systèmes environnementaux mondiaux. Ensemble, ces éléments permettront aux décideurs d'intégrer le critère de durabilité dans leur prise de décision quotidienne, nous guidant ainsi vers un véritable développement durable.

NOTES

- | | | | |
|----|---|----|---|
| 1 | Par exemple, Costanza <i>et al.</i> (1997). | 15 | Burke <i>et al.</i> (2018) ; Carleton (2017). |
| 2 | Dasgupta (2009) ; Hartwick (1977) ; Solow (1986). | 16 | Carleton <i>et al.</i> (2020). |
| 3 | Graff Zivin et Neidell (2012). | 17 | Missirian et Schlenker (2017). |
| 4 | Burney et Ramanathan (2014) ; Proctor <i>et al.</i> (2018). | 18 | Graff Zivin <i>et al.</i> (2018). |
| 5 | Druckenmiller (2020). | 19 | Fishman <i>et al.</i> (2019) ; Park <i>et al.</i> (2020). |
| 6 | Axbard (2016). | 20 | Zhang <i>et al.</i> (2018). |
| 7 | Blakeslee <i>et al.</i> (2020). | 21 | Burke <i>et al.</i> (2015) ; Hsiang (2010). |
| 8 | Heft-Neal <i>et al.</i> (2020). | 22 | Voir Obradovich <i>et al.</i> (2018) pour une analyse avec des températures extrêmement chaudes et extrêmement froides |
| 9 | Hsiang <i>et al.</i> (2011). | 23 | Voir Aufhammer <i>et al.</i> (2017) pour le cas des infrastructures électriques. |
| 10 | Maccini et Yang (2009). | 24 | Bell <i>et al.</i> (2020) ; Carleton <i>et al.</i> (2020) ; Deryugina et Hsiang 2017 ; Fenichel et Abbott (2014) ; Hsiang <i>et al.</i> (2017) ; Muller <i>et al.</i> (2011). |
| 11 | Hsiang et Jina (2014). | 25 | Par exemple, Anthiff <i>et al.</i> (2009), Hsiang <i>et al.</i> (2017) et Hsiang <i>et al.</i> (2019). |
| 12 | Carleton et Hsiang (2016). | 26 | Blumenstock (2018) ; Burket <i>et al.</i> (2020). |
| 13 | Schlenker et Lobell (2010). | 27 | Rolf <i>et al.</i> 2020. |
| 14 | Hsiang <i>et al.</i> (2013). | | |

TROISIÈME

PARTIE

Mesurer le développement humain et l'Anthropocène

Mesurer le développement humain et l'Anthropocène

Le premier Rapport sur le développement humain, publié il y a 30 ans, définissait le concept et la mesure du développement humain. Depuis, l'articulation entre les deux a évolué et des ajustements ou modifications des paramètres de mesure du développement humain ont été proposés pour, entre autres, rendre compte de la durabilité.

Ce Rapport s'est intéressé en un premier temps à la nouvelle réalité qui sous-tend les propositions pour l'Anthropocène, ainsi qu'aux retombées pour le développement humain. Il a préconisé de redéfinir la voie du développement humain en imaginant des sociétés humaines ancrées dans la biosphère. En un deuxième temps, il a démontré l'importance capitale de l'expansion des libertés humaines pour faire face aux défis sans précédent qui se présentent à nous.

Cette dernière partie porte sur les répercussions pour la mesure du développement humain. Le chapitre 7 propose un cadre pour faire progresser les paramètres de mesure du développement humain à l'Anthropocène. Il commence par réaffirmer l'intérêt de l'indice de développement humain (IDH), à condition qu'il soit interprété pour mesurer ce qu'il est censé mesurer, c'est-à-dire

un ensemble de capacités fondamentales et non pas le développement humain dans sa globalité. Puis il se penche sur des paramètres de mesure du développement humain qui s'appuient sur l'analyse présentée dans ce Rapport. Enfin, ce dernier chapitre propose un nouvel indice expérimental rendant compte à la fois des acquis du développement humain et des pressions exercées sur la planète.

Il est enrichi de cinq « coups de projecteur » sur quelques-uns des concepts clés abordés. Le premier s'interroge sur l'IDH à 30 ans, concluant qu'il a plutôt bien vieilli, sans perdre de son intérêt. Le deuxième s'arrête sur les inégalités d'émissions de gaz à effet de serre entre les individus pour souligner la nécessité de regarder au-delà des données sur les émissions territoriales. Le troisième porte sur l'évolution de la conceptualisation et de la mesure de la richesse globale, qui comprend le capital naturel. Le quatrième coup de projecteur traite de quelques-uns des paramètres de mesure introduits pour rendre compte de l'environnement et de la durabilité, et le cinquième fait le point sur les propositions d'ajout de ces dimensions à l'IDH.

CHAPITRE

7

**Vers une nouvelle
génération de
paramètres de mesure
du développement
humain pour
l'Anthropocène**

Vers une nouvelle génération de paramètres de mesure du développement humain pour l'Anthropocène

Le développement humain est en évolution constante. Il doit donc en être de même des méthodes que nous utilisons pour le mesurer. Au fil des ans, de nouveaux tableaux de bord et indices ont été introduits.

Comment mesurons-nous le développement humain à l'ère de l'Anthropocène ?

Il n'existe pas d'outil ou de paramètre de mesure universel, et c'est là l'un des thèmes centraux de ce Rapport. Pour cette raison, ce chapitre présente plutôt une panoplie de possibilités, dont un indice expérimental : l'indice du développement humain ajusté aux pressions exercées sur la planète.

Un indice qui prime sur tous les autres ?

Face aux défis de l'Anthropocène, une nouvelle génération de paramètres de mesure du développement humain s'impose. L'indice de développement humain (IDH) introduit en 1990 se voulait un indice général fondé sur un ensemble limité de capacités représentatives d'une qualité de vie de base, sur lequel pourraient s'appuyer les évaluations et analyses mondiales¹. Cet indice, clair et simple, axé sur le revenu, l'éducation et la santé, a influencé le débat tant public que politique et réorienté les objectifs et les actions. Depuis sa création, il a été enrichi de l'IDH ajusté aux inégalités, de l'indice de développement de genre, de l'indice d'inégalité de genre et de l'indice de pauvreté multidimensionnelle (coup de projecteur 7.1).

L'inclusion du revenu dans l'IDH n'avait d'autre but que celui de représenter les capacités autres que l'éducation et la santé, puisque le revenu joue un rôle déterminant dans ces deux dimensions. Le revenu national brut (RNB) ne tient toutefois pas compte des pressions exercées sur la planète. Ce chapitre s'intéresse donc aux ajustements possibles de la composante « revenus » de l'IDH. Il propose notamment de soustraire du RNB les coûts sociaux du carbone et passe en revue les options pour prendre en compte l'évolution de la richesse totale, qui comprend le capital naturel.

Il présente également un ajustement de l'IDH en fonction d'indicateurs d'émissions de gaz à effet de serre et d'empreinte matières, qui consiste à multiplier l'IDH par un coefficient d'ajustement aux pressions exercées sur l'environnement. Ce coefficient d'ajustement correspond à la moyenne arithmétique des indices mesurant les émissions de dioxyde de carbone par habitant – en rapport avec l'enjeu de l'abandon des combustibles fossiles pour l'énergie – et l'empreinte matières par habitant – en rapport avec l'enjeu du bouclage des cycles des matières premières. Cet IDH ajusté aux pressions exercées sur la planète donne une idée des possibilités pour parvenir à des valeurs de l'IDH élevées tout en affichant des niveaux inférieurs d'émissions et d'utilisation des ressources.

L'IDH n'était pas censé englober tous les aspects du développement humain ; aucun indicateur n'en serait capable à lui seul². Il s'est néanmoins avéré être un

instrument très efficace pour guider le débat public et politique, et encourager ainsi la réorientation des objectifs et des actions. Parce qu'il demeure essentiel d'étayer cette réorientation, l'intention originelle de l'IDH doit être réaffirmée (coup de projecteur 7.1). Cependant, à l'ère de l'Anthropocène, la réorientation dont il était question au moment de l'introduction de l'IDH ne suffit plus. Les transformations nécessaires pour réduire les pressions exercées sur la planète et rééquilibrer les sociétés nécessitent une autre réorientation des objectifs et des choix, à l'instar de celle encouragée par l'IDH il y a 30 ans.

Les transformations nécessaires pour réduire les pressions exercées sur l'environnement et rééquilibrer les sociétés nécessitent une autre réorientation des objectifs et des choix, à l'instar de celle encouragée par l'IDH il y a 30 ans.

Face aux défis de l'Anthropocène, une nouvelle génération de paramètres de mesure du développement humain s'impose, guidée par trois facteurs. Premièrement, pour reprendre le Rapport sur le développement humain 2019, une révolution des méthodes de mesure est nécessaire, pour aller au-delà des moyennes et évaluer les inégalités entre les pays et en leur sein (première partie)³. Les inégalités sont la manifestation des conséquences inégales de changements planétaires dangereux, ainsi que des différences de pouvoir qui dictent les choix à l'origine des pressions exercées sur l'environnement. Elles sont évidentes non seulement dans les inégalités de revenus et de richesses, mais aussi dans les inégalités de capacités plus avancées, nouvelles et indispensables dans un monde en évolution rapide et de plus en plus dématérialisé. Il convient plus particulièrement de souligner les inégalités horizontales (intergroupe), qui témoignent souvent de pratiques discriminatoires et ségrégatives ancrées de longue date. Il est par ailleurs plus important que jamais de regarder au-delà des moyennes nationales, car de gros émetteurs individuels peuvent être présents dans des pays contribuant globalement peu aux émissions de gaz à effet de serre (coup de projecteur 7.2).

Deuxièmement, sans nier le caractère crucial des débats de longue date sur la durabilité, nous devons aller au-delà de la préservation – c'est-à-dire aspirer

à un avenir meilleur pour nos descendants au lieu d'avoir pour seul objectif d'éviter un déclin – et au-delà des besoins (chapitre 1). La durabilité ne peut être évaluée sans définir au préalable ce qu'il faut s'attacher à faire durer. Les différentes approches appellent différents indicateurs, dont aucun n'est applicable à toutes les définitions de la durabilité⁴. La durabilité ne peut pas non plus être évaluée sans émettre de prévisions, car ce qui comptera pour les générations futures n'est pas nécessairement ce qui compte pour la génération actuelle⁵. Ce ne sont pas ici de simples problèmes techniques. Si l'on veut que les paramètres de mesure influencent les décisions prises dans la réalité, ces questions sont de conséquence et ne peuvent pas être écartées⁶. Et il n'existe tout simplement aucun moyen d'évaluer une quelconque notion de durabilité en s'appuyant sur des indicateurs passés ou courants sans émettre de suppositions sur l'avenir⁷. Pour regarder au-delà de la « préservation », et dans le droit fil des conclusions de ce Rapport, pour mesurer le développement humain dans l'Anthropocène, il faut se tourner vers des indicateurs des pressions exercées sur la planète et des indicateurs tenant compte de la capacité d'agir des individus⁸.

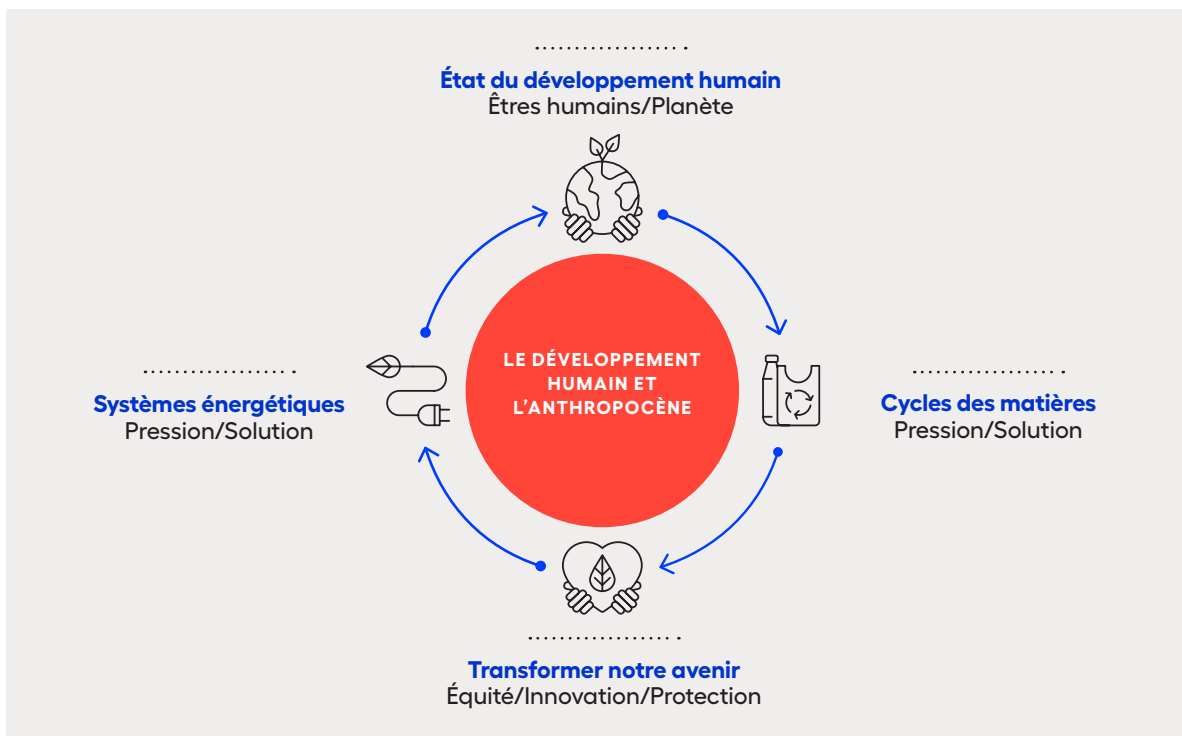
Troisièmement, bien que les indices composites constituent de puissants instruments d'orientation politique, leur utilisation exclusive peut induire en erreur. Les imperfections du PIB utilisé comme seul indicateur ont été mises en relief par Joseph Stiglitz, Amartya Sen et Jean-Paul Fitoussi dans *le Rapport de la Commission sur la mesure des performances économiques et du progrès social*⁹ puis accentuées plus récemment par Stiglitz, Fitoussi et Martine Durand¹⁰. Des tableaux de bord peuvent compléter des indicateurs individuels, y compris des indices composites¹¹, en particulier si l'on pense aux mesures du bien-être actuel et futur (le dernier étant censé donner une idée de la durabilité). Sen, Fitoussi et Stiglitz ont utilisé l'analogie de la personne au volant d'une voiture qui a besoin du tableau de bord pour connaître sa vitesse ou le niveau de carburant dans son réservoir¹². Ces deux informations sont utiles séparément, mais l'on peine à voir comment elles pourraient être combinées de manière à alerter la personne au volant à la fois qu'elle conduit trop vite et qu'elle n'a presque plus de carburant.

Telles sont les considérations cadrant l'évolution des paramètres de mesure du développement humain dans l'Anthropocène, à laquelle ce chapitre apporte une contribution initiale et partielle. Si l'on commence par la troisième, un nouveau tableau de bord d'indicateurs pourra être établi en fonction des conclusions de ce Rapport¹³. Les indices composites imposent des hypothèses normatives pour le choix et l'agrégation des indicateurs, y compris la pondération des différentes composantes. Ils sont rarement transparents, voire explicites¹⁴. Les tableaux de bord, en revanche, rendent possible de se pencher sur plusieurs dimensions en même temps, sachant que différentes personnes peuvent accorder un poids différent à chaque dimension en fonction du contexte et des aspirations¹⁵.

Ce chapitre propose un nouveau tableau de bord sur le développement humain et l'Anthropocène, dans lequel on trouvera des indicateurs visant à restituer les interactions complexes entre les êtres humains et les écosystèmes, mais aussi à suivre les progrès de chaque pays en matière de réduction des pressions exercées sur la planète et de rééquilibrage social. Les informations sont organisées en quatre dimensions : état du développement humain, systèmes énergétiques, cycles des matières et transformation de notre avenir (figure 7.1). Une première version de ce tableau de bord, dans laquelle le choix d'indicateurs est en partie dicté par les données disponibles, peut être consultée en ligne¹⁶.

Deux autres impératifs se dégagent : présenter les informations sous un format qui soit utile aux décideurs et au public et dompter les plateformes numériques pour innover. Le tableau de bord COVID-19 du Center for Systems Science and Engineering de l'université Johns Hopkins regroupe des données multisources et combine visualisations de données géographiques et modélisation de données¹⁷. Doté d'une carte de suivi en temps réel des cas de COVID-19 et des décès imputables à la maladie, ce tableau de bord suit les principes des données ouvertes. Les données sont téléchargeables et accompagnées d'une explication transparente des sources et de la documentation. Our World in Data (notre vie en données) est une initiative de l'université d'Oxford fédérant données et études pour informer des publics mondiaux et inspirer le changement. Elle présente, de manière transparente et agréable, des données et

Figure 7.1 Le nouveau tableau de bord du développement humain et de l'Anthropocène



Source : Bureau du Rapport sur le développement humain.

connaissances qui seraient autrement enfouies dans des bases de données et des revues scientifiques¹⁸.

Le chapitre conclut en proposant un nouvel indice pour ajuster l'IDH aux pressions exercées sur la planète ; un moyen rudimentaire, mais simple, de regrouper les éléments d'un thème central de ce Rapport : repenser la voie du développement humain de sorte que l'expansion des libertés humaines soit également synonyme de réduction des pressions exercées sur la planète.

Le chapitre s'interroge ensuite sur ce que l'analyse du développement humain dans l'Anthropocène présentée dans les première et deuxième parties peut apporter pour guider les ajustements de la composante « revenus » de l'IDH. Ces derniers s'appuient sur les innovations récentes en comptabilité de la richesse globale (qui comprend le capital naturel, dont il est question plus en détail dans le coup de projecteur 7.3), ainsi que sur les progrès en mesure de la durabilité et de la dégradation de l'environnement (coup de projecteur 7.4). Les deux ouvrent la voie à de nouveaux paramètres de mesure

du développement humain à l'ère de l'Anthropocène. Le chapitre conclut en proposant un nouvel indice pour ajuster l'IDH aux pressions exercées sur la planète ; un moyen rudimentaire, mais simple, de regrouper les éléments d'un thème central de ce Rapport : repenser la voie du développement humain de sorte que l'expansion des libertés humaines soit également synonyme de réduction des pressions exercées sur la planète.

Élargir l'angle de vue de l'indice de développement humain : la composante « revenus » et les pressions exercées sur la planète

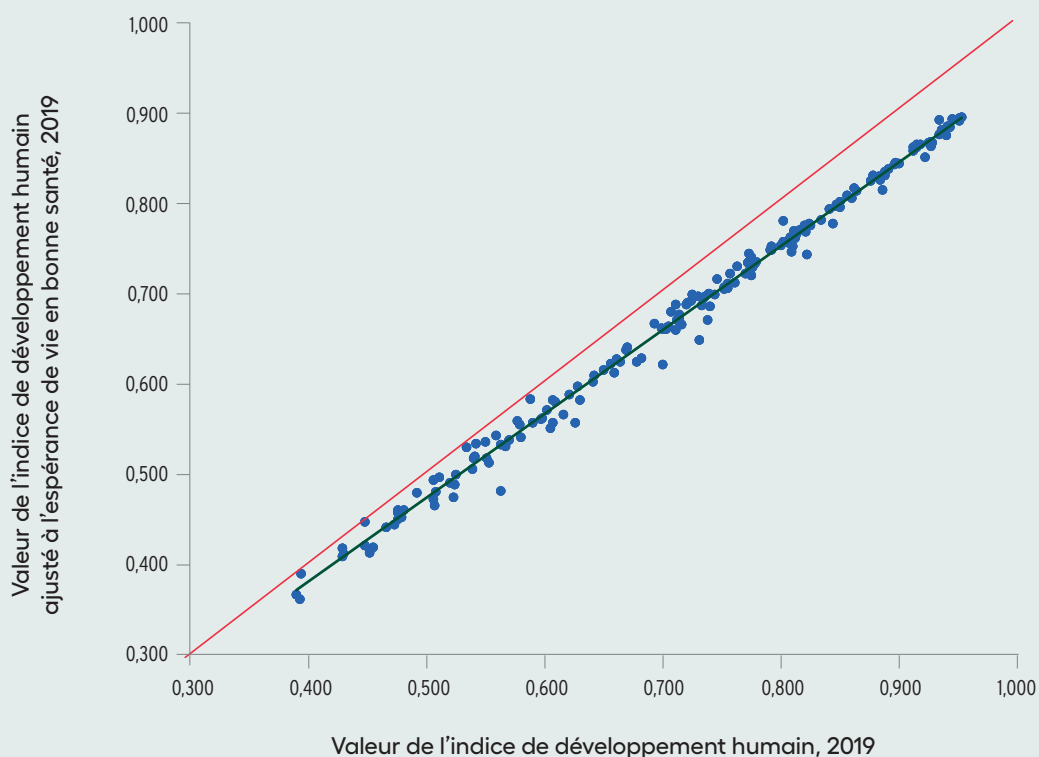
Cette section reprend les propositions d'ajout des dimensions de l'environnement et de la durabilité à l'IDH (coup de projecteur 7.4), mais en gardant à l'esprit l'importance d'aller au-delà de la préservation dans son examen des paramètres de mesure¹⁹. Elle s'arrête sur les conséquences de la prise en compte des pressions exercées sur la planète²⁰ en ajustant la composante « revenus » de l'IDH (l'encadré 7.1 porte sur un ajustement de l'IDH par le biais de

Encadré 7.1 L'espérance de vie ajustée en fonction de l'état de santé refléterait-elle mieux l'incidence des pressions exercées sur la planète ?

L'indice de développement humain (IDH) comprend un indicateur de la durée de vie (l'espérance de vie à la naissance), mais pas de l'état de santé des personnes. Les pressions exercées sur l'environnement sont d'importants déterminants des inégalités de santé, et les schémas de consommation nuisibles à l'environnement (comme la consommation de viande dont il est question dans le Rapport sur le développement humain 2019¹) pourraient également intervenir dans la détérioration de la santé sous l'effet des maladies non transmissibles².

Les déterminants de la morbidité sont complexes et multifformes. Cependant, si l'on s'intéresse plus particulièrement à la capacité de vivre longtemps et en bonne santé, celle-ci serait peut-être mieux rendue par l'espérance de vie en bonne santé, un indicateur tenant compte à la fois de la durée de vie et de l'état de santé tout au long de cette vie. Il ajuste l'espérance de vie en fonction de la maladie ou du handicap. Lorsque l'espérance de vie en bonne santé est utilisée à la place de l'espérance de vie à la naissance, les valeurs de l'IDH diminuent pour tous les pays³. Cependant, l'IDH et l'IDH ajusté à l'espérance de vie en bonne santé étant très étroitement corrélés, les changements de rang seraient minimes (voir la figure).

L'espérance de vie en bonne santé maintient généralement le classement des pays par valeur de l'indice de développement humain



Note : couvre 186 pays affichant des valeurs de l'indice de développement humain. L'espérance de vie en bonne santé n'est pas disponible pour le Liechtenstein et la Région administrative spéciale de Hong Kong. Le Nigéria est exclu parce que la valeur pour l'espérance de vie en bonne santé (produite par l'Institute for Health Metrics and Evaluation) est supérieure à la valeur pour l'espérance de vie (produite par le Département des affaires économiques et sociales et incluse dans l'IDH).

Source : Bureau du Rapport sur le développement humain à partir des valeurs de l'IDH données dans le tableau 1 de l'annexe statistique et des données sur l'espérance de vie en bonne santé de l'IHME (2020).

Notes

1. PNUD (2019c). **2.** Springmann et al. (2016). Nous remercions Marc Fleurbaey de sa suggestion. La composante « éducation » pourrait également être ajustée pour rendre compte plus directement non seulement de l'apprentissage, mais aussi de l'innovation. La composante « revenus », pour sa part, pourrait être ajustée en soustrayant le coût social des émissions de gaz à effet de serre, ce que nous verrons plus tard dans ce chapitre. **3.** Étant donné que l'espérance de vie en bonne santé est inférieure à l'espérance de vie à la naissance. La pente de la ligne verte dépend du choix de valeur théorique maximale dans la dimension « santé ». Ces résultats supposent la même valeur théorique maximale que celle utilisée pour l'espérance de vie dans l'IDH.

la composante « santé » qui pourrait être liée aux causes et aux effets des pressions exercées sur la planète²¹.

L'IDH étant censé être une solution de remplacement pour le PIB, sa composante « revenus » alimente la controverse²². Son inclusion a été critiquée au prétexte qu'elle encourage l'opulence « non ciblée », c'est-à-dire « la recherche systématique de l'expansion économique sans guère se préoccuper du partage de ses fruits et de ses effets sur la vie des individus. L'opulence non ciblée est généralement un moyen détourné et vain d'améliorer le niveau de vie des pauvres »²³. Or la composante « revenus » était censée suppléer dans l'IDH les capacités autres que la santé et l'éducation (coup de projecteur 7.1). Elle n'est pas une représentation directe de la prospérité humaine, mais un élément déterminant du niveau atteint dans d'autres capacités. Elle est par ailleurs incluse dans l'IDH en tenant compte du fait que son rôle diminue à mesure que les revenus augmentent²⁴.

Cette apparente difficulté serait dès lors résolue en restant fidèle à l'intention originelle, à savoir d'inclure les revenus comme un indice des capacités autres que la santé et l'éducation. Un problème plus fondamental se pose dans la mesure où le RNB ne rend pas compte des pressions exercées sur la planète. Cette section s'intéresse donc aux ajustements possibles de la composante « revenus » de l'IDH. Premièrement, en soustrayant les coûts sociaux du carbone du RNB. Deuxièmement, en examinant les récentes innovations en comptabilité de la richesse qui permettraient de remplacer le RNB par des indicateurs rendant compte des variations de la richesse globale, y compris du capital naturel. Les variations nettes seraient ainsi représentées par une mesure plus globale du capital que l'investissement brut dans le capital physique comptabilisé dans le RNB.

Prendre en compte le coût social du carbone

L'indicateur utilisé dans l'IDH pour la composante « revenus » est le revenu national brut ou RNB. L'adjectif « brut » fait figure d'intrus dans ce concept puisqu'il ne tient pas compte de la dépréciation des actifs physiques²⁵ et qu'il ignore tant le capital

naturel (coup de projecteur 7.2) que le coût social (supporté par tout un chacun) des dommages environnementaux²⁶. D'autres indicateurs fondés sur le revenu appréhendent de manière plus globale les flux nets en provenance du capital et les ajustent à l'épuisement des ressources naturelles et aux dommages causés par les émissions et la pollution²⁷. Nous nous arrêtons ici sur un ajustement plus simple et plus direct du RNB consistant à en soustraire le coût social des émissions de dioxyde de carbone²⁸. L'idée est une fois de plus d'encourager une autre consommation d'énergie pour réduire les émissions de gaz à effet de serre. Cet ajustement n'est pas censé restituer avec précision l'intégralité des coûts sociaux des dommages environnementaux ou de la surexploitation des ressources qui ne sont pas pris en compte dans le RNB. Par souci de simplicité, l'ajustement considère les émissions de chaque pays et non pas les dommages effectifs causés à chaque pays par les émissions globales²⁹.

On entend par coût social du carbone le coût économique imputable à une tonne supplémentaire d'émissions de dioxyde de carbone ou son équivalent. Les estimations de ce coût, qui dépendent de plusieurs hypothèses et des paramètres choisis, sont assez diverses³⁰. Nous nous intéressons ici à deux d'entre elles³¹. La première, proposée par le Fonds monétaire international, fixe le coût du carbone en 2030 à 75 dollars par tonne de dioxyde de carbone, en dollars de 2017 et tous combustibles fossiles confondus (coup de projecteur 5.1). Elle repose sur un modèle montrant que les effets d'une taxe carbone mondiale à ce niveau s'inscriraient dans la droite ligne des engagements pris par les pays signataires de l'Accord de Paris. La deuxième estimation est le fruit d'une application récente du modèle dynamique intégré climat-économie³². Elle tient compte des plus récentes données scientifiques sur le climat et d'un large éventail de recommandations d'experts sur les taux sociaux d'actualisation, un paramètre fondamental du modèle qui pondère la valeur actuelle des avantages et des coûts futurs³³. En moyenne, les avis d'experts sur les taux d'actualisation parviennent à un coût social du carbone d'environ 200 dollars par tonne de dioxyde de carbone en 2020 (en dollars internationaux de 2010)³⁴.

L'ajustement de la composante « revenus » de l'IDH soustrait le coût social des émissions de

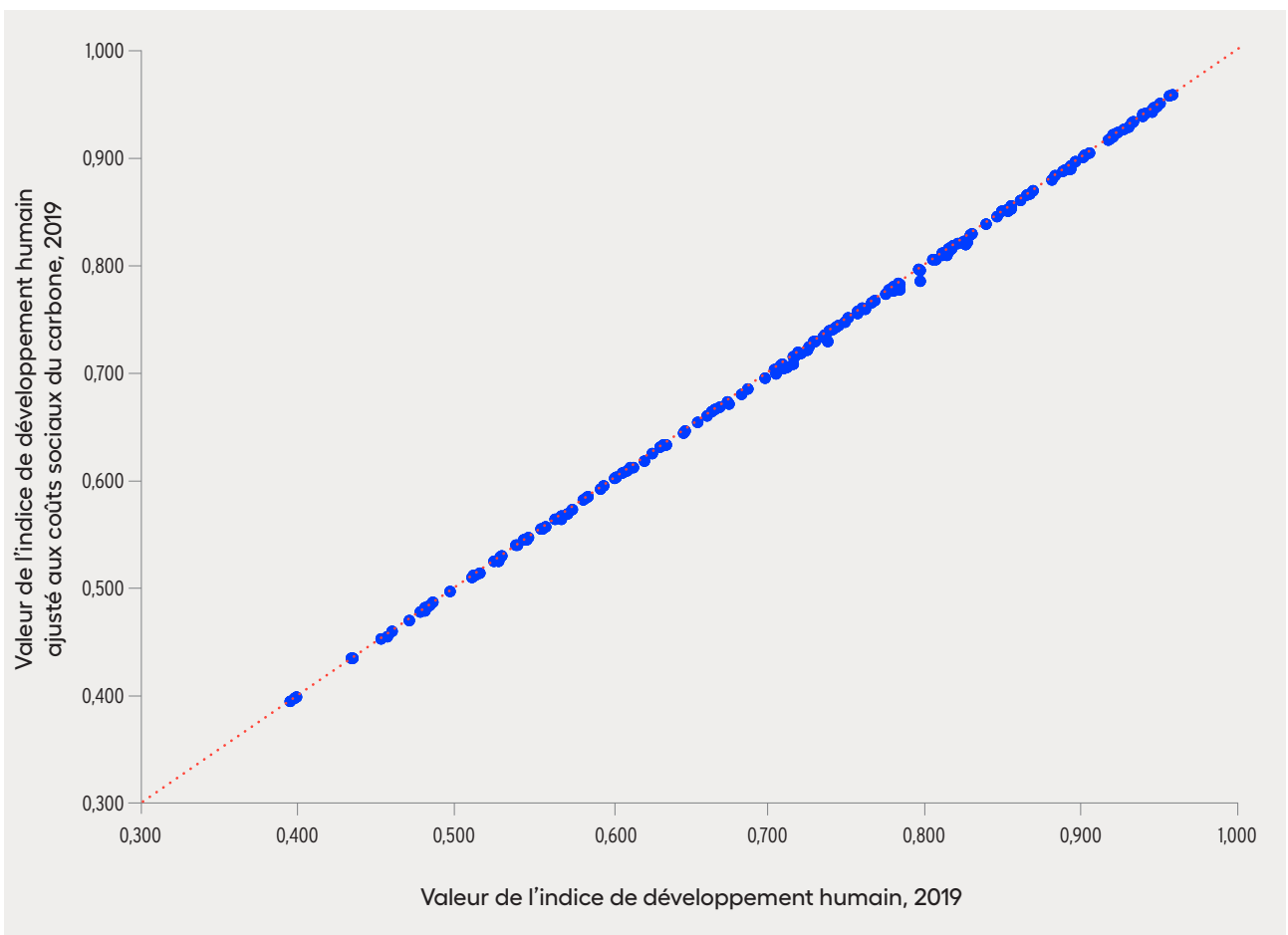
dioxyde de carbone (le produit des émissions de dioxyde de carbone par habitant et le coût social du carbone) du RNB par habitant (et ne tient donc pas compte du coût des autres gaz à effet de serre). Avec un coût social établi à 75 dollars par tonne de dioxyde de carbone³⁵, l'ajustement de la composante « revenus » n'aurait pas d'effet notable sur la valeur de l'IDH d'un pays. Les variations sont généralement modestes, même lorsque le prix social du carbone est établi à 200 dollars par tonne (figure 7.2). Elles laissent par ailleurs penser qu'un IDH ajusté uniquement en fonction des coûts sociaux du carbone dans ces fourchettes de prix ne serait pas assez convaincant pour modifier les comportements. Il faudrait pour cela quelque chose de plus exhaustif. La section qui suit porte sur les variations de la richesse globale concernant le capital naturel, qui rendraient

mieux compte du coût social de l'épuisement du capital naturel que les seules émissions de dioxyde de carbone.

Prendre en compte les variations de la richesse globale (et naturelle)

Les récentes avancées analytiques et empiriques en comptabilité de la richesse offrent de nouveaux axes de recherche intéressants sur les paramètres de mesure du développement humain. On dispose désormais d'indicateurs de l'activité économique et du bien-être social qui tiennent compte des contributions de la nature, du coût de l'extraction des ressources naturelles et de la dépréciation du capital sous l'effet de la pollution³⁶. Ils servent à mesurer la

Figure 7.2 Les variations de l'indice de développement humain après soustraction des coûts sociaux du carbone établis à 200 dollars par tonne d'émissions de dioxyde de carbone sont généralement faibles



Source : calculs du Bureau du Rapport sur le développement humain à partir des valeurs de l'indice de développement humain extraites du tableau 1 de l'annexe statistique et des données sur les émissions de dioxyde de carbone causées par la production dans GCP (2020).

richesse globale (dite également richesse inclusive ou richesse totale), qui comprend le capital naturel³⁷ en plus du capital produit et du capital humain³⁸. Le capital naturel est composé des actifs naturels³⁹. Ces approches ne sont pas nouvelles en économie⁴⁰. Dès 1906, Irving Fisher utilise les pêcheries des bancs de Terre-Neuve comme exemple de stock au début de son ouvrage sur la nature du capital et du revenu⁴¹. Il faudra toutefois attendre la fin des années 1960 pour que ces idées prennent de l'ampleur, alimentées notamment des débats sur les moyens d'articuler le bien-être social et les indicateurs de l'activité économique et de la consommation⁴², mais aussi par une prise de conscience de plus en plus aiguë de la dégradation de l'environnement⁴³.

Les récentes avancées analytiques et empiriques en comptabilité de la richesse offrent de nouveaux axes de recherche intéressants sur les paramètres de mesure du développement humain.

Partha Dasgupta et Karl-Göran Mäler s'appuient sur cette tradition et proposent un modèle dans lequel les variations de la richesse globale correspondent à des variations du bien-être social (c'est-à-dire que les variations englobent le bien-être social de la génération actuelle et de toutes les générations futures)⁴⁴. C'est sur cette thèse que s'appuie une grande partie du travail conceptuel et empirique.

Dans le domaine conceptuel, Dasgupta élargit le modèle aux valeurs et à l'éthique démographiques, mais aussi aux estimations empiriques de la « capacité humaine » de la Terre selon différentes hypothèses normatives et paramétriques⁴⁵. Les estimations empiriques de la richesse globale, parties de travaux d'avant-garde sur l'épargne véritable⁴⁶, englobent désormais non seulement des cas de pays individuels⁴⁷, mais aussi des estimations pour plusieurs pays. Le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) et la Banque mondiale publient aujourd'hui des estimations au niveau national⁴⁸. Le tableau 7.1 décrit les indicateurs de la richesse globale publiés par le PNUE et les estimations de la Banque mondiale. Les deux organisations soulignent toutefois que leurs méthodes sous-estiment probablement considérablement le capital naturel. Dans un autre domaine non sans rapport, la mesure directe du bien-être suscite un intérêt grandissant (encadré 7.2).

Les divers éléments constitutifs de la richesse globale affichent des tendances différentes (figure 7.3). Dans la majorité des pays, et dans le monde en général, la richesse globale augmente plus lentement que le PIB. Bien que l'augmentation du capital physique soit comparable à celle du PIB, la croissance du capital humain est plus lente. Autre constat plus inquiétant, ces estimations semblent

Tableau 7.1 Estimations de la richesse globale

Indicateur	Institution	Données	Description
Richesse globale	Programme des Nations Unies pour l'environnement	140 pays 1990-2014	L'indicateur de la richesse globale vise à mesurer le bien-être en observant la base productive pour les générations futures. La richesse globale d'un pays correspond à la valeur sociale de ses actifs physiques (estimée par le biais des prix fictifs ^a). Ces actifs physiques sont le capital naturel (combustibles fossiles, minéraux, forêts, terres agricoles, pêcheries), le capital humain (santé, éducation) et le capital produit (équipement, machines, routes). Les variations de la richesse sont l'élément important pour l'analyse. En 2014, le capital produit comptait pour environ 20 % de la richesse globale du monde, le capital humain pour 60 % et le capital naturel pour 20 %. Même si 135 pays sur 140 ont affiché une croissance de leur richesse globale en 2014, le capital naturel a diminué dans 127 des cas.
Richesse totale	Banque mondiale	141 pays 1995-2014	La comptabilité de la richesse par la Banque mondiale comprend les catégories d'actifs suivantes : le capital produit et les terrains urbains (machines, bâtiments, équipement, terrains urbains, mesurés aux prix du marché), le capital naturel (énergie et minéraux, terres agricoles, forêts, aires terrestres protégées, mesurés sous forme de somme actualisée de la valeur des rentes produites sur la durée de vie de l'actif), le capital humain (ventilé par sexe et situation au regard de l'emploi, mesuré en tant que valeur actualisée des revenus sur la durée de vie d'une personne) et la position extérieure nette (par exemple, les investissements directs étrangers, les avoirs de réserve). En 2014, le capital produit comptait pour environ 27 % de la richesse totale, le capital humain pour 64 % et le capital naturel pour 9 %. Ce dernier comptait pour 47 % de la richesse dans les pays à faible revenu et pour 27 % dans les pays à revenu intermédiaire (tranche inférieure).

a. Le prix fictif ou la valeur fictive d'un actif physique correspond à la mesure monétaire de la contribution qu'une unité marginale de cet actif devrait apporter au bien-être humain selon les prévisions (PNUE, 2018b).

Source : PNUE (2018b) ; Banque mondiale (2018).

Encadré 7.2 Mesurer le bien-être

La mesure du bien-être des sociétés a été prise en charge par les pouvoirs publics, la société civile, le milieu universitaire et les organisations internationales, souvent dans le cadre de collaborations. Certaines initiatives se sont attachées à mesurer le bien-être, tandis que d'autres ont évalué des concepts apparentés, comme le progrès, la qualité de vie ou le développement durable. Pour notre propos, la différence entre les indicateurs utilisés pour ces thèmes est négligeable. En effet, chaque initiative a voulu fournir un indice ou une série d'indicateurs brossant un tableau plus général du bien-être national que celui obtenu avec le PIB.

Les offices nationaux de la statistique ont souvent occupé le devant de la scène dans ce domaine, désireux d'enrichir le débat factuel sur des aspects fondamentaux de la vie. L'une des premières initiatives, lancée au Royaume-Uni, a abouti à la « Comptabilité de la qualité de vie » (*Quality of Life Accounts*) en 1999¹. En 2002, l'office australien de la statistique a produit « Mesurer les progrès de l'Australie » (*Measuring Australia's Progress*)². L'office central irlandais de la statistique lui a emboîté le pas un an plus tard avec « Mesurer les progrès de l'Irlande (*Measuring Ireland's Progress*)³.

En 2005, l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) a démarré son Projet global « Comment mesurer le progrès des sociétés »⁴ pour catalyser l'intérêt grandissant suscité par l'idée de regarder au-delà du PIB. En 2007, l'OCDE, la Commission européenne, les Nations Unies, le Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD), la Banque mondiale et d'autres organisations ont signé une déclaration sur l'importance de mesurer le progrès des sociétés⁵. Plus tard la même année, l'Union européenne a tenu une conférence sur le thème « Au-delà du PIB », consacrée à la mise au point d'indicateurs offrant le même degré de clarté et d'intérêt que le PIB, mais tenant davantage compte des aspects environnementaux et sociaux du progrès⁶.

Un travail important a été réalisé depuis. Certaines initiatives, comme la Commission de 2009 sur la mesure des performances économiques et du progrès social⁷, ont été pilotées par des dirigeants politiques. D'autres, comme l'indice canadien du bien-être, ont été menées par la société civile et le milieu universitaire⁸.

Les organisations internationales ont elles aussi joué un rôle. Outre le PNUD – pour beaucoup, l'indice de développement humain est un indicateur du bien-être –, l'OCDE a créé, en 2011, son « Indice du vivre mieux », qui fédère les indicateurs du bien-être comparables au plan international⁹.

L'indice du bonheur national brut au Bhoutan est une initiative du Sud aujourd'hui réputée. Une notion née d'une remarque du roi du Bhoutan (« Le bonheur national brut est plus important que le RNB ») s'est transformée en objectif de politique publique, pour lequel le Centre d'études sur le Bhoutan a mis au point une enquête visant à mesurer le bien-être général de la population selon quatre piliers : la promotion du développement durable, la préservation et la promotion des valeurs culturelles, la protection de l'environnement naturel et la bonne gouvernance. Ces quatre piliers sont composés de neuf facteurs de bonheur généraux, dont le bien-être psychologique, la santé, l'éducation, la diversité et la résilience culturelles, l'emploi du temps, la vitalité des communautés, le niveau de vie, la diversité et la résilience écologiques. Autant d'idées qui sont intégrées dans les politiques publiques¹⁰.

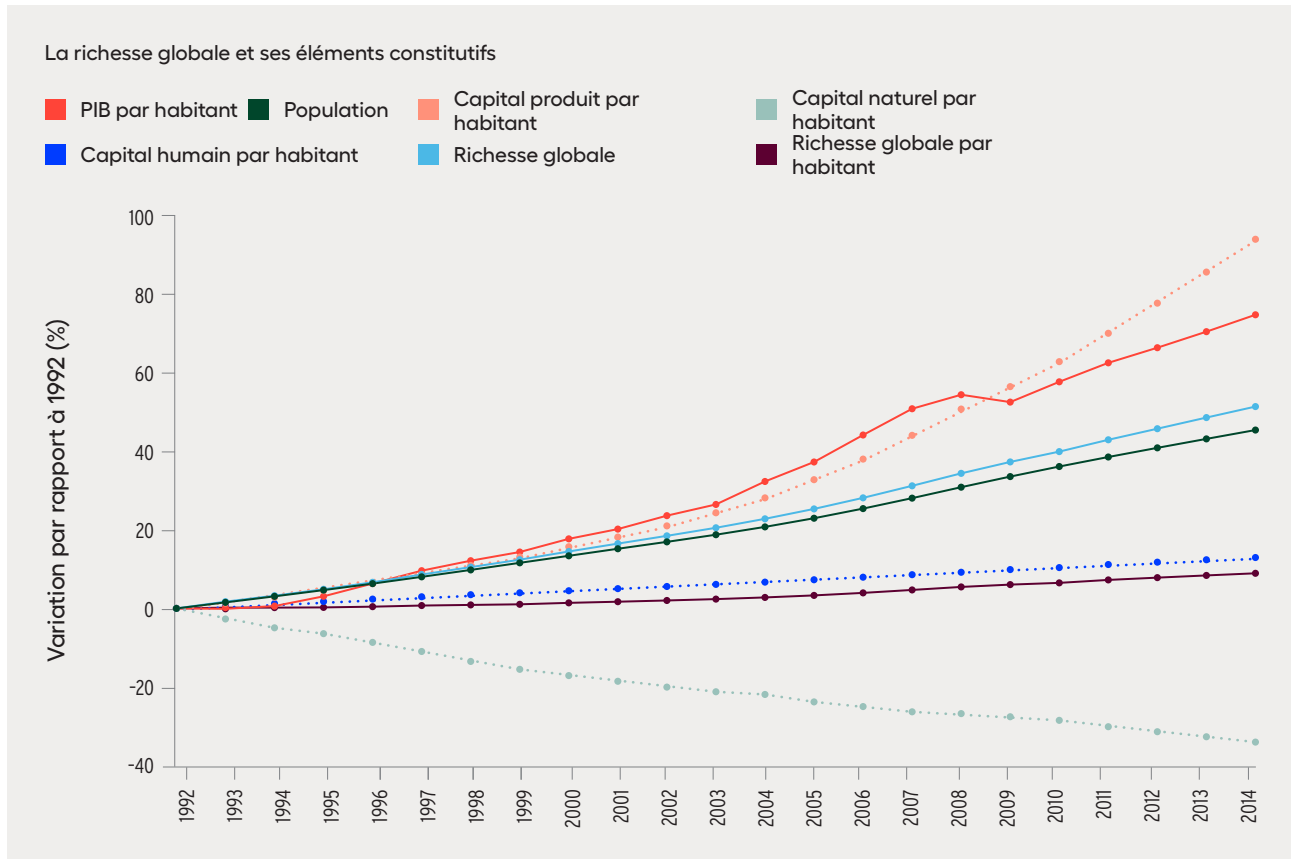
Les organismes d'État commencent à s'intéresser au bien-être. En Nouvelle-Zélande, par exemple, le gouvernement a récemment pris l'engagement ferme de regarder au-delà du PIB. Dans cette optique, le ministère des Finances utilise le « Cadre sur le niveau de vie » de l'OCDE, qui mesure le bien-être, le stock de capital, les risques et la résilience pour guider les décisions budgétaires¹¹. Sa résolution à dialoguer avec les communautés diverses d'Aotearoa (Nouvelle-Zélande en maori) contribuera à enrichir et à mesurer encore mieux le bien-être.

Dans le monde entier, des indicateurs du bien-être axés sur les enfants¹², les personnes âgées¹³, les personnes handicapées¹⁴ et les communautés autochtones¹⁵ sont en cours d'élaboration, qui s'appuient parfois sur une longue tradition de recherche. Il en va de même des initiatives sur le bien-être des populations locales – comme les communautés autochtones – qui mènent elles aussi des enquêtes sur le bien-être socio-environnemental¹⁶. Les indicateurs du bien-être élaborés par ces communautés, et par d'autres, servent à comprendre les besoins et les aspirations de leurs membres au sens le plus large¹⁷.

Notes

1. Ministère britannique de l'Environnement, des Transports et des Régions (1999). 2. Trewin (2002). 3. Office central irlandais de la statistique (2004). 4. OCDE (2020a). 5. OCDE (2007). 6. Commission européenne (2009). 7. Stiglitz, Sen et Fitoussi (2009). 8. CIW (2020). 9. OCDE (2020b). 10. Centre d'études sur le Bhoutan et de recherche sur le bonheur national brut (2016). 11. Ministère des Finances de Nouvelle-Zélande (2020). 12. Biggeri, Ballet et Comim (2011). 13. ICECAP-O (2020). 14. Trani et al. (2011). 15. Breslow et al. (2016) ; Durie (1995) ; Yap et Yu (2016a). 16. Durie (1995) ; Yap et Yu (2016a). 17. Kukutai et Taylor (2016).

Figure 7.3 La baisse constante du capital naturel



Source : PNUE (2018b).

indiquer que le capital naturel n'a cessé de diminuer au fil des ans (coup de projecteur 7.3).

Les variations de la richesse globale sont plus parlantes que la simple soustraction des coûts sociaux des émissions de dioxyde de carbone dont il est question plus haut. On pourrait envisager, par exemple, d'ajuster la composante « revenus » de l'IDH en remplaçant le RNB par des indicateurs rendant compte des variations de la richesse globale. Les variations de la richesse globale traduisent cependant des répercussions plus générales pour le bien-être humain que le seul effet des pressions exercées sur la planète. Par conséquent, l'introduction de ce concept dans un indice des capacités comme l'IDH demande une analyse plus approfondie. Des difficultés d'ordre empirique forcent elles aussi à pousser la réflexion plus loin. Premièrement, les estimations de la richesse globale sont probablement des estimations minimales, comme nous l'avons vu plus haut. Par exemple, le coût

social du carbone utilisé pour estimer les dommages causés par les émissions de carbone dans le calcul de la richesse globale est de 50 dollars. Le chiffre de 200 dollars vu plus haut multiplierait par quatre la variation de la richesse globale due à ce facteur. Deuxièmement, les informations sur les variations de la richesse globale tirées des estimations du PNUE et de la Banque mondiale varient considérablement pour certains pays, non seulement en ordre de grandeur, mais également en termes d'augmentation ou de diminution sur certaines périodes. Il n'en reste pas moins que les avancées en comptabilité de la richesse globale sont très prometteuses pour l'étude de nouveaux moyens d'intégrer les défis posés par l'Anthropocène dans les paramètres de mesure du développement humain.

Ajuster l'indice de développement humain dans son ensemble

L'IDH est un exemple de ce que James Foster appelle la « mesure intentionnelle »⁴⁹, guidée par le but recherché et les caractéristiques voulues. Le but : réorienter les objectifs et les actions vers une conception du développement centrée sur l'humain. Les caractéristiques voulues : la clarté et la simplicité, pour n'en citer que deux des plus importantes. La validité de ce type d'indices est déterminée, entre autres critères, par leur utilisation et leur adoption dans le temps. À cette aune, en dépit des modifications qui lui ont été apportées au fil des ans, l'IDH a résisté à l'épreuve du temps (coup de projecteur 7.1).

Le moment est donc venu de prendre du recul et de réfléchir au but recherché par l'ajustement de l'IDH. En deux mots, le but recherché est un indicateur qui représente la situation des populations et les pressions inédites qu'elles imposent à la planète. Pour rendre compte des capacités, le choix de l'IDH va de soi. Pour l'autre composante, il devrait s'appuyer sur les processus biophysiques et socioéconomiques à l'origine des pressions exercées sur la planète. Nous nous intéressons ici à deux indicateurs sommaires : les émissions de dioxyde de carbone et l'empreinte matières, par habitant dans les deux cas, en nous appuyant sur l'analyse présentée au chapitre 1. Il ne faut surtout pas perdre de vue la clarté du message et la facilité de compréhension.

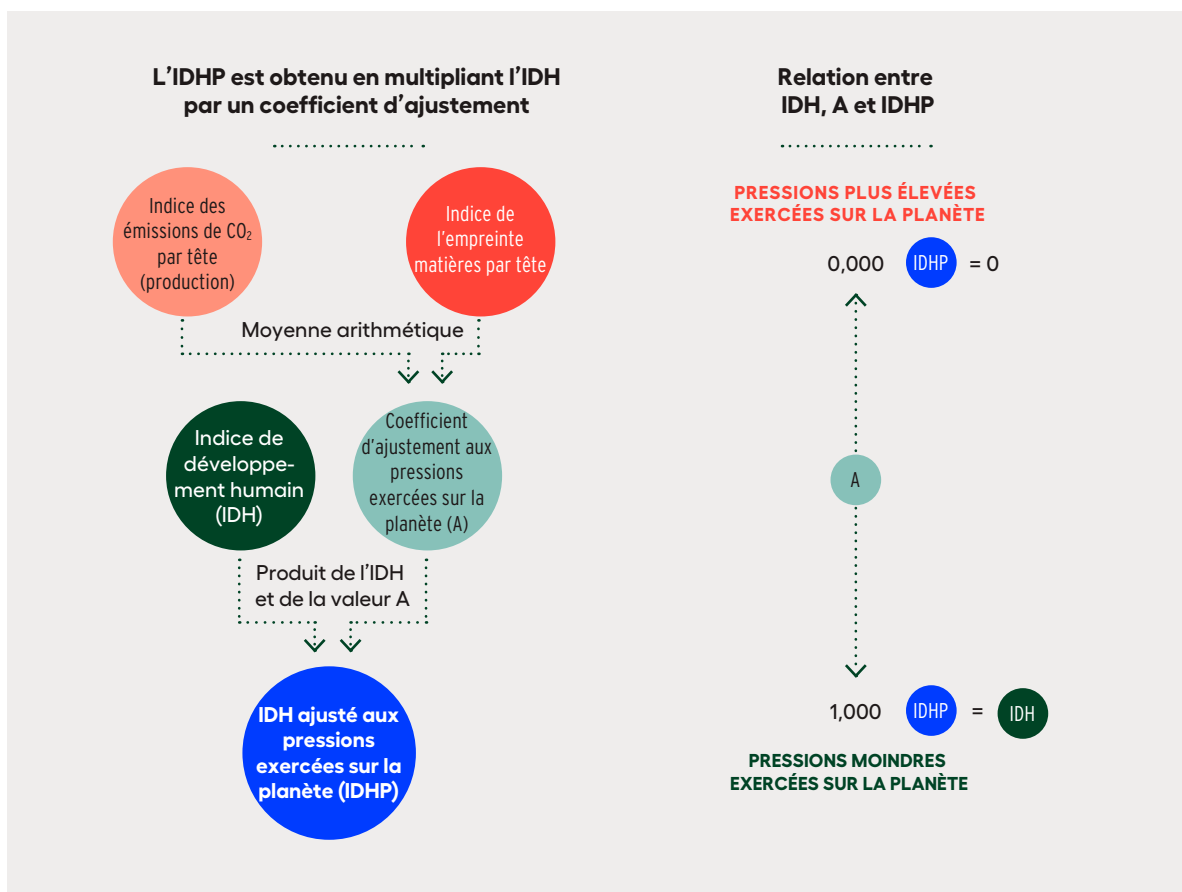
L'ajustement de l'IDH est une balise sur la voie menant à un changement positif ; il encourage à élargir les capacités tout en réduisant les pressions exercées sur la planète⁵⁰. L'accent porté sur les gaz à effet de serre et les flux de matières premières ne veut pas dire que tous les autres problèmes environnementaux sont moins importants ou moins urgents ; il suffit de penser notamment aux pertes d'intégrité de la biosphère et à plusieurs autres problèmes urgents mis en relief par les Objectifs de développement durable. Cependant, la réduction des flux de gaz à effet de serre et une utilisation plus efficiente des matières seraient les résultats d'une transformation économique et sociétale plus générale pour soulager la planète⁵¹.

L'indice de développement humain ajusté aux pressions exercées sur la planète

L'IDH est multiplié par un coefficient d'ajustement pour obtenir l'indice de développement humain ajusté aux pressions exercées sur la planète (IDHP ; figure 7.4)⁵². L'IDHP et l'IDH d'un pays qui n'exerce aucune pression sur la planète seraient égaux, mais l'IDHP baisse par rapport à l'IDH à mesure que les pressions augmentent. Ce coefficient d'ajustement correspond à la moyenne arithmétique des indices mesurant les émissions de dioxyde de carbone par habitant – en rapport avec l'enjeu de l'abandon des combustibles fossiles pour l'énergie – et l'empreinte matières par habitant – en rapport avec l'enjeu de la clôture des cycles des matières premières⁵³. L'empreinte matières d'un pays mesure la quantité de matières extraites (biomasse, combustibles fossiles, minerais métalliques et non métalliques) pour satisfaire la demande finale intérieure de biens et services, quel que soit le lieu d'extraction. Elle constitue un indicateur fondé sur la consommation, qui tient compte des échanges internationaux. L'empreinte matières indique en outre les pressions exercées sur la biosphère par les activités socioéconomiques, puisqu'elle inclut la consommation de biomasse ; elle témoigne ainsi indirectement des effets d'actions comme les changements d'affectation des sols sur la perte d'intégrité de la biosphère⁵⁴.

Les écrits sur le sujet ont souvent justifié ce type d'ajustements de l'IDH en tant que pénalités pour la pollution⁵⁵, ce que l'on retrouve dans les propositions de multiplication de l'IDH par une fonction de perte liée à des émissions de dioxyde de carbone dépassant la « juste part » d'un pays⁵⁶. L'actualisation de l'IDH pourrait être interprétée comme comparable aux ajustements dans l'IDH ajusté aux inégalités (IDHI)⁵⁷. Ces derniers sont motivés par les inégalités intragénérationnelles, qui diminuent chaque composante de l'IDH des inégalités dans cette composante. Par analogie, l'actualisation de l'IDH en fonction des pressions exercées sur la planète pourrait être interprétée comme traduisant un souci des inégalités intergénérationnelles.

Figure 7.4 Représentation visuelle de l'indice de développement humain ajusté aux pressions exercées sur la planète



Source : Bureau du Rapport sur le développement humain.

L'IDHP et l'IDH d'un pays qui n'exerce aucune pression sur la planète seraient égaux, mais l'IDHP baisse par rapport à l'IDH à mesure que les pressions augmentent.

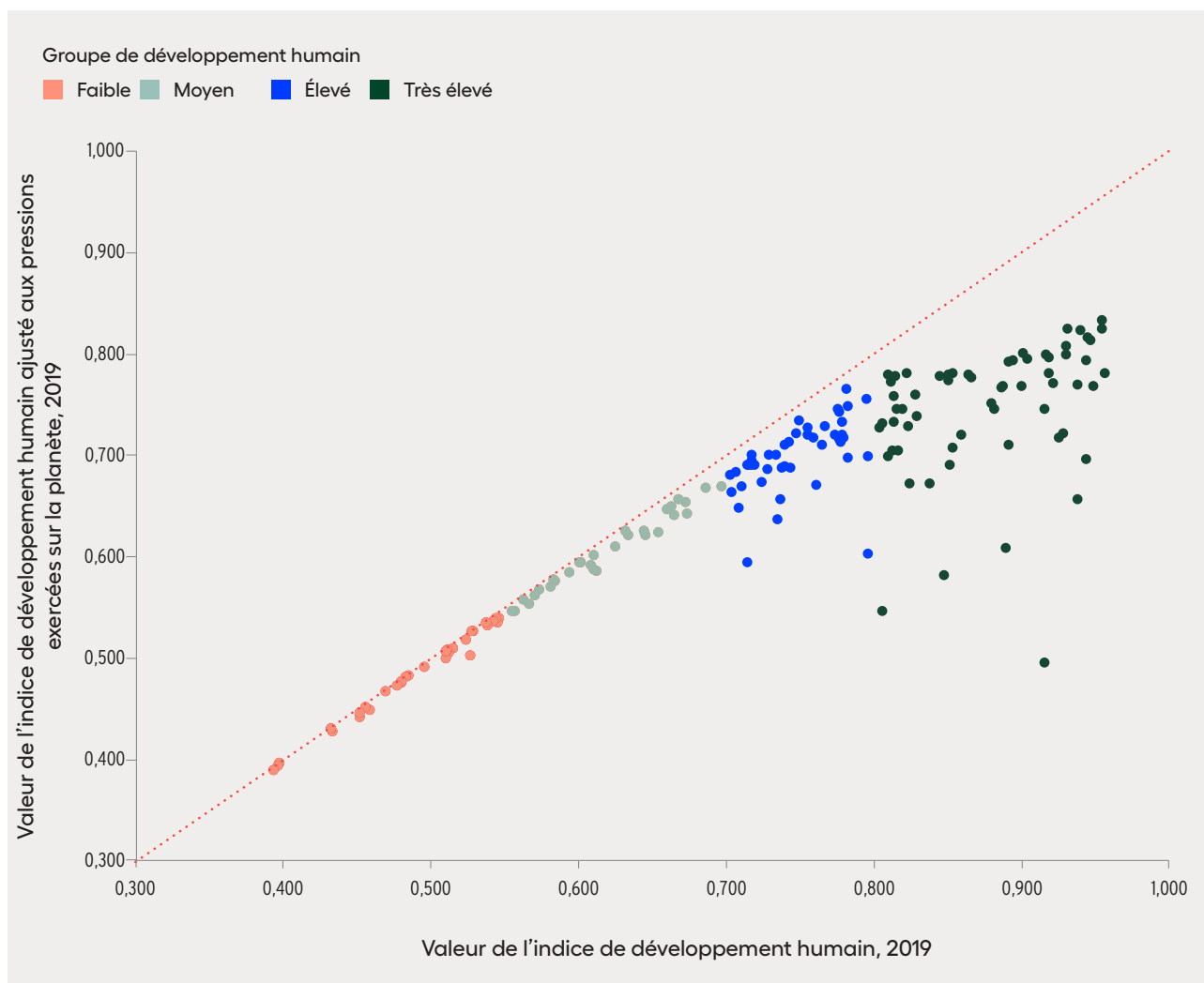
Il faut cependant « prendre garde de ne pas fonder l'appréciation [de ce type d'ajustement] sur un jugement moral des pays, car certains n'ont peut-être pas d'autre choix que celui d'épuiser leur capital »⁵⁸. L'interprétation de l'ajustement aux pressions sur la planète ici proposée est censée motiver le changement en donnant aux pays un moyen d'évaluer leurs propres progrès dans le temps, ainsi qu'en faisant ressortir les pays qui avancent dans la bonne direction pour que les autres puissent s'en inspirer⁵⁹. Elle donne une idée des possibilités pour parvenir à des valeurs de l'IDH élevées tout en affichant des niveaux inférieurs d'émissions et d'utilisation des ressources. Cette approche évite

également d'imposer à chaque pays ce qui, en dernière analyse, ne peut être considéré que comme des contraintes arbitraires qui ne font aucun cas de leurs responsabilités historiques, des inégalités à l'intérieur du pays – qui sont souvent le reflet de longues traditions de discriminations raciales, sexistes et autres – de leurs ressources et de leur situation économique⁶⁰.

Les valeurs de l'IDHP sont très proches de celles de l'IDH pour les pays dont la valeur de l'IDH est de 0,7 ou moins (figure 7.5). Plus les valeurs de l'IDH augmentent, plus les écarts se creusent. Il convient toutefois d'interpréter ces chiffres avec prudence, car l'ajustement ne tient pas compte des responsabilités des pays individuels, qu'elles soient actuelles ou historiques⁶¹.

Le tableau d'annexe A7.1 à la fin du chapitre présente les valeurs et les rangs des pays selon l'IDHP. Le Costa Rica affiche une très forte progression entre

Figure 7.5 Les valeurs de l'indice de développement humain ajusté aux pressions exercées sur la planète sont très proches des valeurs de l'indice de développement humain pour les pays dont l'indice de développement humain est égal ou inférieur à 0,7



Note : l'indice de développement humain ajusté aux pressions exercées sur la planète couvre 169 pays affichant des valeurs sur l'indice de développement humain (IDH). Les données sur l'empreinte matières manquent pour 19 pays affichant des valeurs sur l'IDH, et le Guyana est exclu de l'analyse à cause de valeurs excessivement élevées pour l'empreinte matières.

Source : calculs du Bureau du Rapport sur le développement humain à partir des valeurs de l'indice de développement humain extraites du tableau 1 de l'annexe statistique, des données sur les émissions de dioxyde de carbone extraites de GCP (2020) et des données sur l'empreinte matières extraite de PNUE (2020d).

l'IDH et l'IDHP, tandis que l'inverse est vrai pour les pays qui dépendent lourdement des hydrocarbures. Le Luxembourg et Singapour en sont des exemples encore plus criants, traduisant en partie leur situation exceptionnelle. Il s'agit en effet dans les deux cas de petits pays, caractérisés par une économie très ouverte, un revenu par habitant très élevé et une dépendance structurelle aux hydrocarbures pour l'énergie⁶².

La progression du développement humain sur la base de l'indice de développement humain ajusté aux pressions exercées sur la planète : un nouveau prisme

L'IDHP mondial donne une idée globale de l'évolution du développement humain et des pressions qu'elle impose à la planète (qui n'ont cessé d'augmenter au cours des trente dernières années (figure 7.6, partie de gauche)⁶³. Inférieur à l'IDH, l'IDHP progresse également plus lentement (figure 7.6, partie de

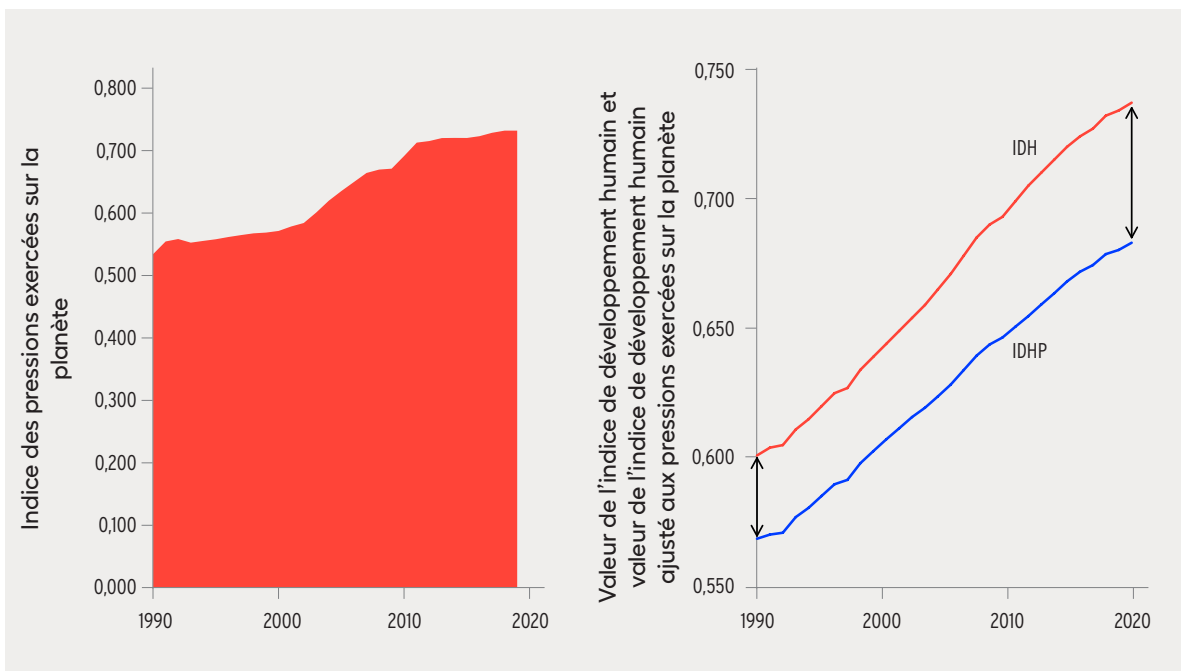
droite). L'écart entre l'évaluation conventionnelle du développement (l'IDH) et la nouvelle optique pour traverser l'Anthropocène (l'IDHP expérimental) s'est creusé.

D'un point de vue évaluatif, ces tendances sont le reflet de la progression des capacités de base et des conditions matérielles générales en même temps que des pressions anthropiques grandissantes exercées sur la planète. Comme nous l'avons vu au chapitre 2, les effets délétères des changements climatiques et les pertes d'intégrité de la biosphère commencent à se manifester dans différents aspects du développement humain absents de l'IDH.

D'un point de vue stratégique, l'IDHP constitue un paramètre de mesure pour guider les actions visant à faire progresser le développement humain tout en réduisant les pressions exercées sur la planète. Aujourd'hui une telle combinaison correspond à un « angle vide » lorsque le développement humain est comparé aux indicateurs des pressions exercées sur la planète, comme nous l'avons vu au

chapitre 1⁶⁴. Sur la figure 7.7, l'abscisse indique la valeur de l'IDH et l'ordonnée l'indice des pressions exercées sur la planète (c'est-à-dire 1 moins le coefficient d'ajustement aux pressions exercées sur la planète multiplié par l'IDH pour obtenir l'IDHP). Les courbes de niveau indiquent quant à elles les valeurs constantes de l'IDHP qui résultent des différentes combinaisons de valeurs de l'IDH et de valeurs de l'indice des pressions exercées sur la planète (isoquantes). Les valeurs de l'IDHP augmentent à mesure que ces courbes évoluent vers l'angle inférieur droit. Celui-ci (en vert sur la figure) représente l'« espace vide » dont il est question au premier chapitre, c'est-à-dire la destination idéale de la marche vers le développement humain à l'Anthropocène. Par exemple, les pays aux positions A et B ont des valeurs de l'IDH très différentes (0,55 et 0,85), mais la même valeur de l'IDHP (0,55) parce que la plus forte progression de l'IDH du pays B s'est accompagnée de bien plus fortes pressions sur la planète. Cet exemple simple montre l'importance

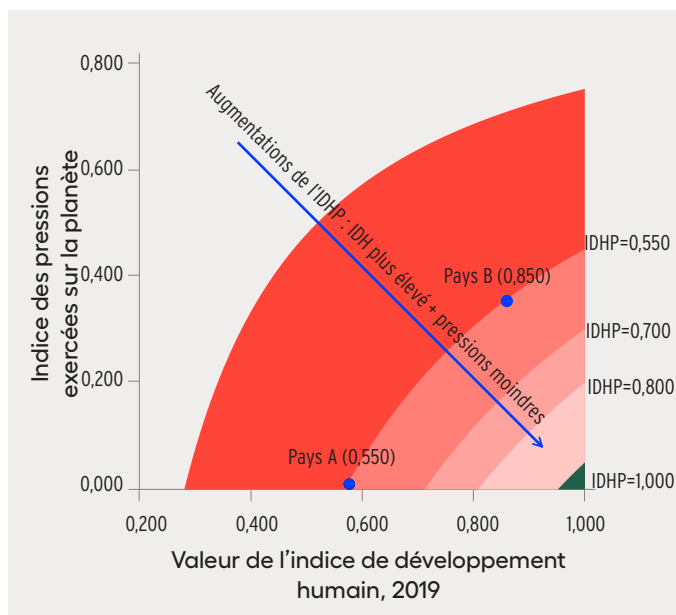
Figure 7.6 Les pressions exercées sur la planète augmentent avec la hausse de l'indice de développement humain



Note : les valeurs de l'indice de développement humain ajusté aux pressions exercées sur la planète (IDHP) pour 2018 et 2019 reposent sur les données sur l'empreinte matières de 2017, l'année la plus récente pour laquelle des données sont disponibles. La valeur de l'IDHP pour 2019 repose sur les données sur les émissions de dioxyde de carbone par habitant de 2018, l'année la plus récente pour laquelle des données sont disponibles. L'indice des pressions exercées sur la planète est égal à 1 - A, A étant défini sur la figure 7.4.

Source : calculs du Bureau du Rapport sur le développement humain à partir des valeurs de l'indice de développement humain extraites du tableau 2 de l'annexe statistique, des données sur les émissions de dioxyde de carbone extraites de GCP (2020) et des données sur l'empreinte matières extraite de PNUE (2020d).

Figure 7.7 Un progrès du développement humain contrasté par les pressions exercées sur la planète



Note : l'indice des pressions exercées sur la planète est égal à 1 - A, A étant défini dans la figure 7.4.
Source : Bureau du Rapport sur le développement humain.

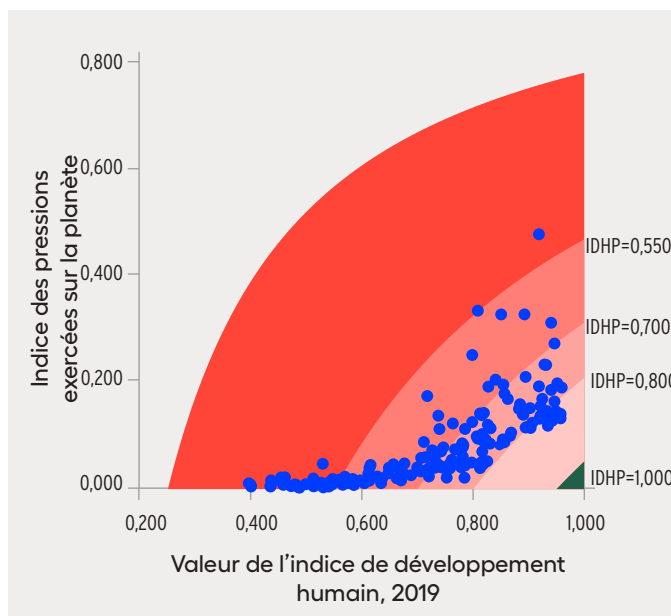
de conjuguer l'évaluation des indicateurs socioéconomiques et des indicateurs concernant les pressions exercées sur la planète dans un même cadre.

La figure 7.8 illustre le rapport intime entre le développement humain (selon son interprétation traditionnelle, caractérisée par l'IDH) et les pressions exercées sur la planète. Sur plus de 60 pays à développement humain très élevé en 2019, seuls 10 sont encore classés comme ayant un développement humain très élevé dans l'indice de développement humain ajusté aux pressions exercées sur la planète. Qui plus est, même dans ces 10 pays, l'IDHP est encore bien loin du niveau idéal (l'angle inférieur droit).

L'examen de la trajectoire des pays au cours des trente dernières années révèle des différences entre les groupes de développement humain. Les pays à développement humain faible et moyen ont pu sensiblement améliorer leurs conditions sociales et économiques sans augmenter les pressions exercées sur la planète. Dans les pays à développement humain élevé et très élevé cependant, l'amélioration de l'IDH s'est accompagnée d'une hausse de ces pressions (figure 7.9, partie de gauche).

Bien que les pressions exercées sur la planète aient augmenté dans l'absolu, deux aspects révèlent quelques évolutions positives. Premièrement, au lendemain de la crise financière mondiale de 2008, un petit nombre de pays développés ont affiché un certain degré de découplage entre les gains de développement humain et les pressions exercées sur la planète⁶⁵. Par exemple, en moyenne, les pays occupant les 10 premiers rangs de l'IDHP ont progressé vers le haut de l'IDH tout en réduisant les pressions exercées sur la planète au cours de la décennie écoulée (figure 7.9, partie de droite)⁶⁶. Deuxièmement, quelques éléments attestent plus généralement d'un découplage relatif⁶⁷. La courbe correspondant à la performance moyenne sur l'IDH et sur l'indice des pressions exercées sur la planète de tous les pays a évolué vers l'angle inférieur droit entre 1990 et 2019 (figure 7.10).

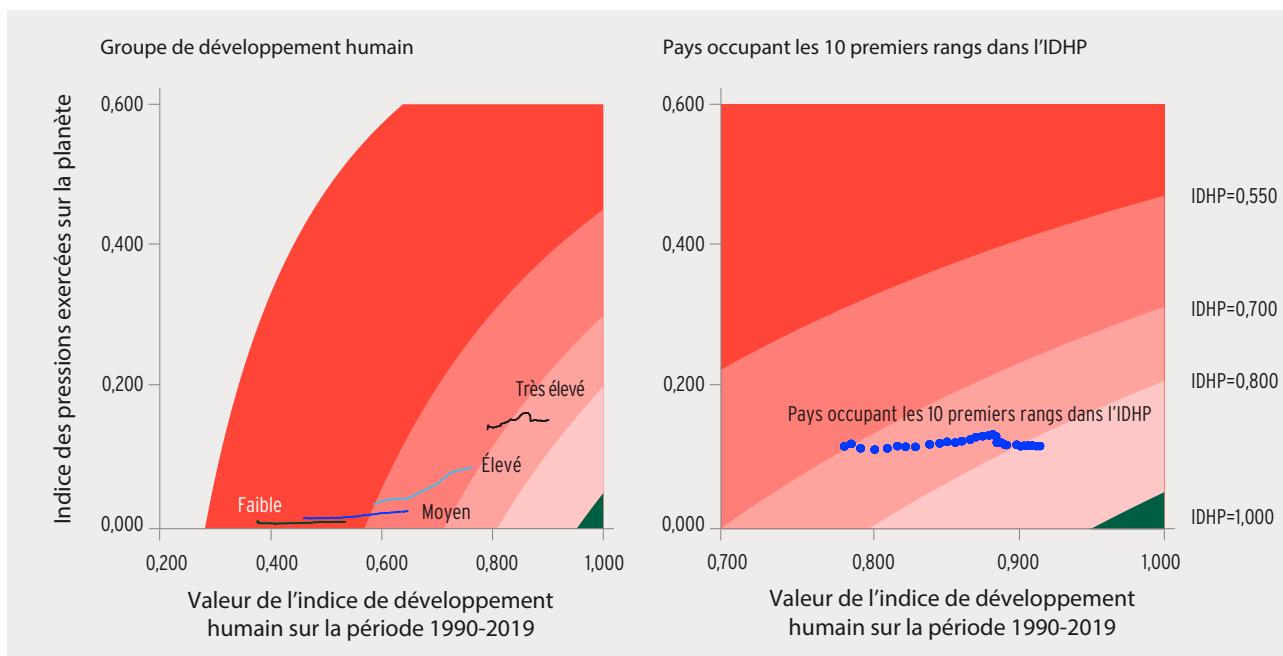
Figure 7.8 Sur plus de 60 pays à développement humain très élevé en 2019, seuls 10 sont encore classés comme ayant un développement humain très élevé dans l'indice de développement humain ajusté aux pressions exercées sur la planète



Note : l'indice des pressions exercées sur la planète est égal à 1 - A, A étant défini dans la figure 7.4.

Source : calculs du Bureau du Rapport sur le développement humain à partir des valeurs de l'indice de développement humain extraites du tableau 1 de l'annexe statistique, des données sur les émissions de dioxyde de carbone extraites de GCP (2020) et des données sur l'empreinte matières extraites de PNUE (2020a).

Figure 7.9 Les trajectoires de l'indice de développement humain et de l'indice de développement humain ajusté aux pressions exercées sur la planète sont couplées dans les pays à développement humain très élevé

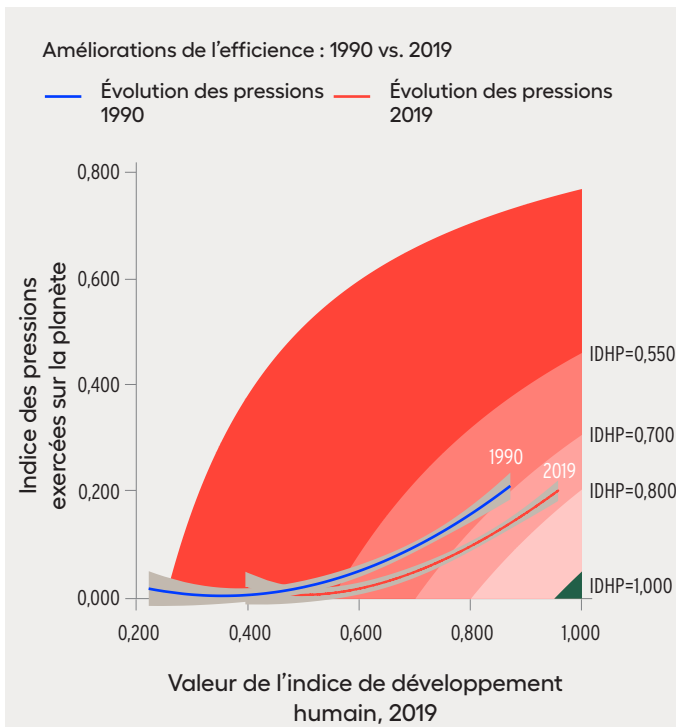


Note : l'indice des pressions exercées sur la planète est égal à $1 - A$, A étant défini dans la figure 7.4. Les lignes du panneau de gauche et les points du panneau de droite représentent l'évolution des deux indices sur la période 1990-2019.

Source : calculs du Bureau du Rapport sur le développement humain à partir des valeurs de l'indice de développement humain extraites du tableau 2 de l'annexe statistique, des données sur les émissions de dioxyde de carbone extraites de GCP (2020) et des données sur l'empreinte matières extraites de PNUE (2020d).

Une évolution cependant beaucoup trop lente et trop modeste. Pour aller plus loin, tous les pays devront progresser rapidement vers l'angle inférieur droit. L'IDHP et l'IDH peuvent aider à peser, mais surtout à encourager, des choix de marche vers le développement humain à l'Anthropocène qui nous fassent tous avancer dans la bonne direction tout en réduisant les pressions exercées sur la planète.

Figure 7.10 Le monde progresse bien trop lentement dans le sens d'un développement humain concomitant avec la réduction des pressions exercées sur la planète



Note : les courbes d'évolution des pressions pour 1990 et 2019 ont été calculées à partir d'un modèle de régression polynomiale. Les zones grisées correspondent aux intervalles de confiance. L'indice des pressions exercées sur la planète est égal à $1 - A$, A étant défini dans la figure 7.4.

Source : calculs du Bureau du Rapport sur le développement humain à partir des valeurs de l'indice de développement humain extraites du tableau 2 de l'annexe statistique, des données sur les émissions de dioxyde de carbone extraites de GCP (2020) et des données sur l'empreinte matières extraites de PNUE (2020d).

L'indice de développement humain ajusté aux pressions exercées sur la planète

Classement selon l'IDH	Indice de développement humain (IDH)		IDH ajusté aux pressions exercées sur la planète (IDHP)		Coefficient d'ajustement aux pressions exercées sur la planète	ODD 9.4		ODD 8.4, 12.2		
	Valeur	Valeur	Différence par rapport à la valeur de l'IDH (%)	Différence par rapport au rang de l'IDH		Émissions de dioxyde de carbone par habitant (production)	Indice d'émissions de carbone (production)	Empreinte matières par habitant	Indice d'empreinte matières	
										(tonnes)	(tonnes)
	2019	2019	2019	2019*	2019	2018	2018	2017	2017	
Développement humain très élevé										
1	Norvège	0,957	0,781	18,4	-15	0,816	8,3	0,881	37,9	0,752
2	Irlande	0,955	0,833	12,8	1	0,872	8,1	0,884	21,5	0,859
2	Suisse	0,955	0,825	13,6	0	0,864	4,3	0,938	32,1	0,790
4	Hong Kong, Chine (RAS)	0,949	..	..	..	..	5,9	0,916	..	..
4	Islande	0,949	0,768	19,1	-26	0,809	10,8	0,846	34,8	0,772
6	Allemagne	0,947	0,814	14,0	-1	0,859	9,1	0,869	23,0	0,849
7	Suède	0,945	0,817	13,5	1	0,865	4,1	0,941	32,2	0,789
8	Australie	0,944	0,696	26,3	-72	0,737	16,9	0,758	43,4	0,716
8	Pays-Bas	0,944	0,794	15,9	-6	0,842	9,5	0,864	27,7	0,819
10	Danemark	0,940	0,824	12,3	5	0,876	6,1	0,913	24,6	0,839
11	Finlande	0,938	0,770	17,9	-19	0,821	8,5	0,878	36,1	0,763
11	Singapour	0,938	0,656	30,1	-92	0,700	7,1	0,898	76,1	0,501
13	Royaume-Uni	0,932	0,825	11,5	10	0,885	5,6	0,919	22,7	0,851
14	Belgique	0,931	0,800	14,1	4	0,859	8,7	0,876	24,1	0,842
14	Nouvelle-Zélande	0,931	0,808	13,2	6	0,867	7,3	0,895	24,5	0,840
16	Canada	0,929	0,721	22,4	-40	0,776	15,3	0,781	34,9	0,771
17	États-Unis	0,926	0,718	22,5	-45	0,775	16,6	0,763	32,5	0,787
18	Autriche	0,922	0,771	16,4	-11	0,837	7,7	0,889	32,9	0,784
19	Israël	0,919	0,797	13,3	7	0,867	7,7	0,890	23,9	0,843
19	Japon	0,919	0,781	15,0	2	0,850	9,1	0,869	25,9	0,830
19	Liechtenstein	0,919	..	..	..	..	4,0	0,942	..	..
22	Slovénie	0,917	0,800	12,8	11	0,873	6,9	0,901	23,7	0,845
23	Corée (République de)	0,916	0,746	18,6	-19	0,814	12,9	0,816	28,6	0,813
23	Luxembourg	0,916	0,495	46,0	-131	0,541	15,9	0,773	105,6	0,308
25	Espagne	0,904	0,795	12,1	11	0,880	5,7	0,918	24,1	0,842
26	France	0,901	0,801	11,1	16	0,889	5,2	0,926	22,5	0,853
27	Tchéquie	0,900	0,768	14,7	-5	0,853	9,9	0,858	23,0	0,849
28	Malte	0,895	0,794	11,3	13	0,887	3,6	0,948	26,5	0,826
29	Estonie	0,892	0,711	20,3	-40	0,797	14,8	0,788	29,6	0,806
29	Italie	0,892	0,792	11,2	12	0,888	5,6	0,920	21,9	0,857
31	Émirats arabes unis	0,890	0,609	31,6	-87	0,685	21,3	0,694	49,6	0,675
32	Grèce	0,888	0,768	13,5	0	0,865	7,0	0,899	25,8	0,831
33	Chypre	0,887	0,767	13,5	-2	0,865	6,3	0,910	27,5	0,820
34	Lituanie	0,882	0,746	15,4	-8	0,846	4,8	0,931	36,3	0,762
35	Pologne	0,880	0,752	14,5	-5	0,855	9,1	0,870	24,5	0,839
36	Andorre	0,868	..	..	..	..	6,1	0,912	..	..
37	Lettonie	0,866	0,777	10,3	9	0,897	3,7	0,947	23,2	0,848
38	Portugal	0,864	0,780	9,7	15	0,903	5,0	0,929	18,7	0,878
39	Slovaquie	0,860	0,720	16,3	-21	0,837	6,6	0,905	35,3	0,769
40	Hongrie	0,854	0,781	8,5	21	0,915	5,1	0,926	14,9	0,903
40	Arabie saoudite	0,854	0,707	17,2	-33	0,827	18,4	0,736	12,4	0,919
42	Bahreïn	0,852	0,691	18,9	-42	0,811	19,8	0,717	14,4	0,906
43	Chili	0,851	0,774	9,0	14	0,910	4,6	0,934	17,5	0,885
43	Croatie	0,851	0,779	8,5	19	0,916	4,5	0,936	16,0	0,895
45	Qatar	0,848	0,581	31,5	-84	0,685	38,0	0,456	13,2	0,913
46	Argentine	0,845	0,778	7,9	20	0,920	4,4	0,937	14,7	0,904
47	Brunei Darussalam	0,838	0,672	19,8	-49	0,802	18,5	0,735	20,0	0,869
48	Monténégro	0,829	0,738	11,0	-1	0,890	3,2	0,954	26,7	0,825
49	Roumanie	0,828	0,760	8,2	11	0,917	3,8	0,946	16,9	0,889
50	Palaos	0,826	..	..	..	..	13,2	0,811	..	..
51	Kazakhstan	0,825	0,672	18,5	-46	0,815	17,6	0,749	18,1	0,881
52	Fédération de Russie	0,824	0,728	11,7	-4	0,883	11,7	0,832	9,9	0,935
53	Bélarus	0,823	0,781	5,1	33	0,949	6,9	0,901	0,4	0,997
54	Turquie	0,820	0,746	9,0	10	0,910	5,2	0,926	16,2	0,894
55	Uruguay	0,817	0,704	13,8	-20	0,862	2,0	0,971	37,7	0,753
56	Bulgarie	0,816	0,745	8,7	9	0,913	6,3	0,910	12,8	0,916
57	Panama	0,815	0,778	4,5	30	0,955	2,6	0,963	8,0	0,947

Suite -

Classement selon l'IDH	Indice de développement humain (IDH)		IDH ajusté aux pressions exercées sur la planète (IDHP)		Coefficient d'ajustement aux pressions exercées sur la planète	ODD 9.4	ODD 8.4, 12.2		Indice d'empreinte matières
	Valeur	Valeur	Différence par rapport à la valeur de l'IDH (%)	Différence par rapport au rang de l'IDH		Valeur	Émissions de dioxyde de carbone par habitant (production)	Indice d'émissions de dioxyde de carbone (production)		Empreinte matières par habitant
					(tonnes)		Valeur	(tonnes)	Valeur
58 Bahamas	0,814	0,733	10,0	6	0,900	4,7	0,933	20,2	0,868
58 Barbade	0,814	0,758	6,9	18	0,932	4,5	0,936	11,1	0,927
60 Oman	0,813	0,704	13,4	-15	0,866	13,9	0,801	10,4	0,932
61 Géorgie	0,812	0,772	4,9	30	0,951	2,6	0,962	9,1	0,940
62 Costa Rica	0,810	0,779	3,8	37	0,961	1,6	0,977	8,3	0,946
62 Malaisie	0,810	0,699	13,7	-18	0,863	8,1	0,884	24,2	0,842
64 Koweït	0,806	0,547	32,1	-74	0,678	23,7	0,661	46,5	0,696
64 Serbie	0,806	0,732	9,2	10	0,908	5,2	0,926	16,7	0,891
66 Maurice	0,804	0,727	9,6	9	0,904	3,8	0,945	20,8	0,864
Développement humain élevé									
67 Seychelles	0,796	0,699	12,2	-13	0,879	6,7	0,903	22,3	0,854
67 Trinité-et-Tobago	0,796	0,603	24,2	-54	0,758	31,3	0,552	5,6	0,963
69 Albanie	0,795	0,756	4,9	28	0,951	1,6	0,977	11,4	0,925
70 Cuba	0,783	0,749	4,3	27	0,957	2,5	0,964	7,8	0,949
70 Iran (République islamique d')	0,783	0,698	10,9	-12	0,891	8,8	0,874	14,1	0,908
72 Sri Lanka	0,782	0,765	2,2	34	0,979	1,1	0,984	4,1	0,973
73 Bosnie-Herzégovine	0,780	0,718	7,9	8	0,920	6,5	0,907	10,2	0,933
74 Grenade	0,779	..	..	..	..	2,4	0,965	..	..
74 Mexique	0,779	0,733	5,9	22	0,941	3,8	0,946	9,8	0,936
74 Saint-Kitts-et-Nevis	0,779	..	..	..	..	4,6	0,934	..	..
74 Ukraine	0,779	0,720	7,6	13	0,924	5,1	0,927	12,1	0,920
78 Antigua-et-Barbuda	0,778	0,713	8,4	7	0,917	5,9	0,916	12,5	0,918
79 Pérou	0,777	0,743	4,4	28	0,956	1,7	0,975	9,6	0,937
79 Thaïlande	0,777	0,716	7,9	9	0,921	4,2	0,941	15,0	0,902
81 Arménie	0,776	0,745	4,0	32	0,960	1,9	0,973	8,2	0,947
82 Macédoine du Nord	0,774	0,720	7,0	19	0,930	3,5	0,950	13,8	0,910
83 Colombie	0,767	0,729	5,0	26	0,951	2,0	0,972	10,7	0,930
84 Brésil	0,765	0,710	7,2	10	0,927	2,2	0,969	17,4	0,886
85 Chine	0,761	0,671	11,8	-16	0,881	7,0	0,899	20,9	0,863
86 Équateur	0,759	0,718	5,4	19	0,947	2,5	0,965	11,0	0,928
86 Sainte-Lucie	0,759	..	..	..	..	2,3	0,967	..	..
88 Azerbaïdjan	0,756	0,720	4,8	24	0,953	3,7	0,947	6,3	0,959
88 République dominicaine	0,756	0,727	3,8	28	0,962	2,3	0,967	6,6	0,957
90 Moldova (République de)	0,750	0,734	2,1	36	0,979	1,3	0,982	3,8	0,975
91 Algérie	0,748	0,721	3,6	29	0,963	3,7	0,947	3,1	0,980
92 Liban	0,744	0,688	7,5	-2	0,924	3,5	0,949	15,4	0,899
93 Fidji	0,743	0,713	4,0	21	0,959	2,4	0,966	7,2	0,953
94 Dominique	0,742	..	..	..	..	2,5	0,964	..	..
95 Maldives	0,740	0,689	6,9	1	0,931	3,0	0,958	14,5	0,905
95 Tunisie	0,740	0,710	4,1	19	0,960	2,7	0,961	6,3	0,959
97 Saint-Vincent-et-les-Grenadines	0,738	..	..	..	..	2,0	0,971	..	..
97 Suriname	0,738	0,687	6,9	1	0,931	3,1	0,956	14,2	0,907
99 Mongolie	0,737	0,657	10,9	-10	0,891	8,9	0,873	13,9	0,909
100 Botswana	0,735	0,637	13,3	-18	0,867	3,0	0,958	34,1	0,776
101 Jamaïque	0,734	0,700	4,6	18	0,954	2,8	0,960	7,9	0,948
102 Jordanie	0,729	0,700	4,0	19	0,961	2,4	0,965	6,7	0,956
103 Paraguay	0,728	0,686	5,8	5	0,943	1,1	0,985	15,1	0,901
104 Tonga	0,725	..	..	..	..	1,3	0,981	..	..
105 Libye	0,724	0,673	7,0	3	0,929	8,1	0,884	3,9	0,974
106 Ouzbékistan	0,720	0,691	4,0	15	0,960	2,8	0,960	6,0	0,960
107 Bolivie (État plurinational de)	0,718	0,695	3,2	17	0,968	2,0	0,972	5,5	0,964
107 Indonésie	0,718	0,691	3,8	16	0,963	2,3	0,967	6,3	0,959
107 Philippines	0,718	0,701	2,4	24	0,977	1,3	0,982	4,4	0,971
110 Belize	0,716	0,690	3,6	16	0,964	1,5	0,979	7,8	0,949
111 Samoa	0,715	0,690	3,5	17	0,965	1,3	0,981	7,9	0,948
111 Turkménistan	0,715	0,595	16,8	-18	0,832	13,7	0,805	21,5	0,859
113 Venezuela (République bolivarienne du)	0,711	0,670	5,8	7	0,942	4,8	0,931	7,3	0,952
114 Afrique du Sud	0,709	0,648	8,6	-1	0,914	8,1	0,884	8,5	0,945
115 Palestine, (État de)	0,708	..	..	..	..	0,7	0,991	..	..
116 Égypte	0,707	0,684	3,3	15	0,967	2,4	0,965	4,8	0,968
117 Îles Marshall	0,704	..	..	..	..	2,6	0,963	..	..
117 Viet Nam	0,704	0,664	5,7	7	0,943	2,2	0,969	12,7	0,917
119 Gabon	0,703	0,680	3,3	16	0,967	2,5	0,964	4,5	0,971
Développement humain moyen									
120 Kirghizistan	0,697	0,669	4,0	11	0,960	1,6	0,977	8,7	0,943

Suite →

Classement selon l'IDH	Indice de développement humain (IDH)		IDH ajusté aux pressions exercées sur la planète (IDHP)		Coefficient d'ajustement aux pressions exercées sur la planète	ODD 9.4	ODD 8.4, 12.2		Indice d'empreinte matières
	Valeur	Valeur	Différence par rapport à la valeur de l'IDH (%)	Différence par rapport au rang de l'IDH		Valeur	Émissions de dioxyde de carbone par habitant (production)	Indice d'émissions de dioxyde de carbone (production)		Empreinte matières par habitant
					(tonnes)		Valeur	(tonnes)	Valeur
121 Maroc	0,686	0,668	2,6	11	0,974	1,8	0,974	3,9	0,975
122 Guyana	0,682	..	..	..	..	3,1	0,955	.. ^b	..
123 Iraq	0,674	0,642	4,7	3	0,953	5,3	0,924	2,8	0,982
124 El Salvador	0,673	0,654	2,8	8	0,972	1,1	0,984	6,3	0,959
125 Tadjikistan	0,668	0,657	1,6	12	0,984	0,6	0,991	3,7	0,976
126 Cabo Verde	0,665	0,641	3,6	5	0,964	1,2	0,983	8,6	0,944
127 Guatemala	0,663	0,650	2,0	10	0,980	1,1	0,985	3,9	0,975
128 Nicaragua	0,660	0,647	2,0	9	0,980	0,9	0,988	4,3	0,972
129 Bhoutan	0,654	0,624	4,6	4	0,954	1,6	0,977	10,4	0,932
130 Namibie	0,646	0,621	3,9	4	0,961	1,7	0,975	8,2	0,946
131 Inde	0,645	0,626	2,9	8	0,971	2,0	0,972	4,6	0,970
132 Honduras	0,634	0,621	2,1	6	0,980	1,0	0,985	4,0	0,974
133 Bangladesh	0,632	0,625	1,1	9	0,988	0,5	0,992	2,4	0,985
134 Kiribati	0,630	..	..	..	..	0,6	0,991	..	..
135 São Tomé-et-Principe	0,625	0,610	2,4	6	0,976	0,6	0,992	5,9	0,961
136 Micronésie (États fédérés de)	0,620	..	..	..	..	1,3	0,981	..	..
137 République démocratique populaire lao	0,613	0,586	4,4	-2	0,956	2,7	0,961	7,5	0,951
138 Eswatini (Royaume d')	0,611	0,587	3,9	0	0,961	1,1	0,985	9,6	0,937
138 Ghana	0,611	0,601	1,6	5	0,984	0,6	0,991	3,6	0,977
140 Vanuatu	0,609	0,592	2,8	3	0,971	0,5	0,992	7,6	0,950
141 Timor-Leste	0,606	..	..	..	..	0,4	0,994	..	..
142 Népal	0,602	0,595	1,2	7	0,988	0,3	0,995	2,8	0,982
143 Kenya	0,601	0,594	1,2	6	0,988	0,4	0,995	3,0	0,980
144 Cambodge	0,594	0,584	1,7	3	0,984	0,6	0,991	3,6	0,976
145 Guinée équatoriale	0,592	..	..	..	..	4,3	0,938	..	..
146 Zambie	0,584	0,576	1,4	1	0,986	0,3	0,996	3,5	0,977
147 Myanmar	0,583	0,578	0,9	3	0,992	0,5	0,993	1,4	0,991
148 Angola	0,581	0,570	1,9	2	0,981	1,1	0,984	3,4	0,978
149 Congo	0,574	0,567	1,2	2	0,988	0,6	0,991	2,2	0,986
150 Zimbabwe	0,571	0,562	1,6	2	0,983	0,8	0,988	3,2	0,979
151 Îles Salomon	0,567	..	..	..	..	0,3	0,996	..	..
151 République arabe syrienne	0,567	0,554	2,3	1	0,977	1,7	0,976	3,4	0,978
153 Cameroun	0,563	0,558	0,9	3	0,991	0,3	0,995	1,9	0,987
154 Pakistan	0,557	0,547	1,8	2	0,982	1,1	0,985	3,2	0,979
155 Papouasie-Nouvelle-Guinée	0,555	0,547	1,4	3	0,985	0,9	0,987	2,6	0,983
156 Comores	0,554	..	..	..	..	0,3	0,996	..	..
Développement humain faible									
157 Mauritanie	0,546	0,539	1,3	1	0,987	0,6	0,991	2,5	0,984
158 Bénin	0,545	0,535	1,8	-1	0,981	0,6	0,991	4,4	0,971
159 Ouganda	0,544	0,539	0,9	3	0,991	0,1	0,998	2,5	0,983
160 Rwanda	0,543	0,537	1,1	2	0,989	0,1	0,999	3,1	0,980
161 Nigéria	0,539	0,532	1,3	0	0,987	0,6	0,991	2,7	0,982
162 Côte d'Ivoire	0,538	0,535	0,6	3	0,995	0,3	0,995	0,9	0,994
163 République-Unie de Tanzanie	0,529	0,526	0,6	1	0,994	0,2	0,997	1,4	0,991
164 Madagascar	0,528	0,526	0,4	2	0,996	0,2	0,998	0,8	0,994
165 Lesotho	0,527	0,503	4,6	-4	0,954	1,3	0,982	11,4	0,925
166 Djibouti	0,524	0,518	1,1	2	0,988	0,7	0,990	2,3	0,985
167 Togo	0,515	0,509	1,2	2	0,989	0,4	0,994	2,5	0,984
168 Sénégal	0,512	0,505	1,4	0	0,987	0,7	0,989	2,4	0,984
169 Afghanistan	0,511	0,508	0,6	3	0,994	0,3	0,996	1,2	0,992
170 Haïti	0,510	0,507	0,6	3	0,994	0,3	0,996	1,4	0,991
170 Soudan	0,510	0,500	2,0	0	0,980	0,5	0,993	5,0	0,967
172 Gambie	0,496	0,491	1,0	0	0,990	0,3	0,996	2,3	0,985
173 Éthiopie	0,485	0,483	0,4	0	0,997	0,1	0,998	0,8	0,995
174 Malawi	0,483	0,481	0,4	0	0,996	0,1	0,999	1,2	0,992
175 Congo (République démocratique du)	0,480	0,477	0,6	0	0,993	0,0	1,000	2,0	0,987
175 Guinée-Bissau	0,480	..	..	..	..	0,2	0,997	..	..
175 Libéria	0,480	0,476	0,8	-1	0,993	0,3	0,995	1,6	0,990
178 Guinée	0,477	0,473	0,8	0	0,991	0,3	0,996	2,3	0,985
179 Yémen	0,470	0,467	0,6	0	0,994	0,4	0,995	1,1	0,993
180 Érythrée	0,459	0,449	2,2	-1	0,978	0,2	0,997	6,2	0,959
181 Mozambique	0,456	0,452	0,9	1	0,992	0,3	0,996	2,0	0,987
182 Burkina Faso	0,452	0,446	1,3	0	0,986	0,2	0,997	4,0	0,974
182 Sierra Leone	0,452	0,442	2,2	-1	0,978	0,1	0,998	6,4	0,958
184 Mali	0,434	0,427	1,6	-2	0,984	0,2	0,997	4,6	0,970

Suite -

Classement selon l'IDH	Indice de développement humain (IDH)		IDH ajusté aux pressions exercées sur la planète (IDHP)		Coefficient d'ajustement aux pressions exercées sur la planète	ODD 9.4	ODD 8.4, 12.2		Indice d'empreinte matières
	Valeur	Valeur	Différence par rapport à la valeur de l'IDH (%)	Différence par rapport au rang de l'IDH		Valeur	Émissions de dioxyde de carbone par habitant (production)	Indice d'émissions de dioxyde de carbone (production)		Empreinte matières par habitant
					(tonnes)		Valeur	(tonnes)	Valeur
185 Burundi	0,433	0,431	0,5	1	0,994	0,0	0,999	1,6	0,990
185 Soudan du Sud	0,433	0,430	0,7	0	0,993	0,2	0,998	1,6	0,989
187 Tchad	0,398	0,396	0,5	0	0,994	0,1	0,999	1,5	0,990
188 République centrafricaine	0,397	0,393	1,0	0	0,991	0,1	0,999	2,6	0,983
189 Niger	0,394	0,390	1,0	0	0,989	0,1	0,999	3,2	0,979
Autres pays ou territoires									
Corée (République populaire démocratique de)	..	..	..	..	0,988	1,2	0,983	1,0	0,993
Monaco	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Nauru	..	..	..	..	..	4,7	0,933	..	..
Saint-Marin	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Somalie	..	..	..	..	0,992	0,0	0,999	2,3	0,985
Tuvalu	..	..	..	..	..	1,0	0,986	..	..
Groupes de développement humain									
Développement humain très élevé	0,898	0,760	15,4	-	0,846	10,4	0,851	24,2	0,841
Développement humain élevé	0,753	0,688	8,6	-	0,914	5,1	0,927	15,2	0,900
Développement humain moyen	0,631	0,615	2,5	-	0,975	1,6	0,977	4,0	0,974
Développement humain faible	0,513	0,508	1,0	-	0,990	0,3	0,996	2,2	0,985
Pays en développement	0,689	0,651	5,5	-	0,944	3,4	0,952	9,6	0,937
Régions									
États arabes	0,705	0,666	5,5	-	0,944	4,8	0,931	6,5	0,958
Asie de l'Est et Pacifique	0,747	0,676	9,5	-	0,905	5,5	0,921	16,9	0,890
Europe et Asie centrale	0,791	0,728	8,0	-	0,920	5,5	0,921	12,2	0,920
Amérique latine et Caraïbes	0,766	0,720	6,0	-	0,940	2,8	0,960	12,4	0,919
Asie du Sud	0,641	0,622	3,0	-	0,971	2,0	0,972	4,6	0,970
Afrique subsaharienne	0,547	0,539	1,5	-	0,985	0,8	0,988	2,8	0,982
Pays les moins avancés	0,538	0,533	0,9	-	0,990	0,3	0,995	2,3	0,985
Petits États insulaires en développement	0,728	0,680	6,6	-	0,935	3,2	0,954	12,9	0,915
Organisation de coopération et de développement économiques	0,900	0,766	14,9	-	0,851	9,5	0,864	24,8	0,838
Monde	0,737	0,683	7,3	-	0,927	4,6	0,934	12,3	0,919

Notes

- a Basé sur les pays pour lesquels la valeur de l'indice de développement humain ajusté aux pressions exercées sur la planète est calculée.
- b Non communiqué.

Définitions

Indice de développement humain (IDH) : indice composite qui mesure le niveau moyen atteint dans trois dimensions fondamentales du développement humain : vie longue et en bonne santé, connaissances et niveau de vie décent. Le calcul de l'IDH est expliqué dans la *Note technique n° 1* (http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2020_technical_notes.pdf).

IDH ajusté aux pressions exercées sur la planète (IDHP) : valeur de l'IDH ajustée en fonction des émissions de dioxyde de carbone et de l'empreinte matières par habitant pour rendre compte des pressions anthropiques excessives exercées sur la planète. Il devrait être considéré comme une incitation à un changement radical. Le calcul de l'IDHP est expliqué dans la *Note technique* (http://hdr.undp.org/sites/default/files/phdi_tn.pdf).

Différence par rapport à la valeur de l'IDH : différence entre la valeur l'IDHP et la valeur de l'IDH, exprimée en pourcentage.

Différence par rapport au rang de l'IDH : différence entre le rang de l'IDHP et le rang l'IDH, calculée uniquement pour les pays dont l'IDHP est calculé.

Coefficient d'ajustement aux pressions exercées sur la planète : moyenne arithmétique de l'indice d'émissions de dioxyde de carbone et de l'indice d'empreinte matières, définis ci-après. Une valeur élevée indique des pressions moindres sur la planète.

Émissions de dioxyde de carbone par habitant (production) :

émissions de dioxyde de carbone d'origine anthropique (consommation de charbon, de pétrole et de gaz pour la combustion et les procédés industriels, torchage de gaz et production de ciment), divisé par la population en milieu d'année. Les valeurs correspondent aux émissions territoriales, c'est-à-dire que les émissions sont attribuées au pays dans lequel elles se produisent.

Indice d'émissions de dioxyde de carbone (production) :

émissions de dioxyde de carbone par habitant (émanant de la production) exprimée sous forme d'indice en utilisant une valeur minimale de 0 et une valeur maximale de 69,85 tonnes par personne. Une valeur élevée indique des pressions moindres sur la planète.

Empreinte matières par habitant : l'empreinte matières correspond au volume de matières premières extraites attribué à la demande finale intérieure. L'empreinte matières totale est la somme de l'empreinte pour la biomasse, les combustibles fossiles, les minerais métalliques et les minerais non métalliques. L'empreinte matières correspond à l'équivalent en matières premières des importations, plus l'extraction intérieure, moins les équivalents en matières premières des exportations. L'empreinte matières par habitant décrit l'utilisation moyenne de matières premières pour satisfaire la demande finale.

Indice d'empreinte matières : l'empreinte matières par habitant exprimée sous forme d'indice en utilisant une valeur minimale de 0 et une valeur maximale de 152,58 tonnes par personne. Une valeur élevée indique des pressions moindres sur la planète.

Sources

Colonne 1 : calculs du Bureau du Rapport sur le développement humain d'après DAES-ONU (2019b), Institut de statistique de l'UNESCO (2020), Division de statistique des Nations Unies (2020b), Banque mondiale (2020g), de Barro et Lee (2018) et FMI (2020d).

Colonne 2 : produit de l'IDH et du coefficient d'ajustement présenté dans la colonne 5.

Colonne 3 : calculé à partir des données des colonnes 1 et 2.

Colonne 4 : calculé à partir des valeurs de l'IDHP et des rangs de l'IDH recalculés pour les pays dont la valeur de l'IDHP est établie.

Colonne 5 : calculé à partir des données des colonnes 7 et 9.

Colonne 6 : GCP (2020).

Colonne 7 : calculs basés sur les données de la colonne 6.

Colonne 8 : PNUE (2020d).

Colonne 9 : calculs basés sur les données de la colonne 8.

L'indice de développement humain a 30 ans : comment vieillit-il ?

Armatya Sen attribue le succès des dix premières années du Rapport sur le développement humain au fait que l'évaluation du bien-être et du développement y repose sur d'autres facteurs que la seule utilité (et son « frère cadet » le revenu réel). Mahbub ul Haq a eu le génie, écrit-il, de mobiliser les « légions de mécontents » vis-à-vis de l'intérêt exclusif accordé au revenu et de proposer un « cadre général et souple pour l'évaluation sociale », ouvert à une pluralité de sujets ; un cadre qui rende possible « d'accorder de la valeur à un grand nombre de facteurs différents en même temps »¹. Cette approche était assortie de propositions pour tenir compte des différences de développement humain et des progrès réalisés dans ce domaine, dans ce même esprit et en s'appuyant sur l'approche par les capacités.

L'indice de développement humain (IDH) a été introduit pour rendre compte d'un ensemble de capacités de base : l'espérance de vie, l'éducation et l'existence de « ressources permettant de jouir de conditions de vie décentes »². Suppléée par le revenu par habitant, cette troisième composante de l'IDH devait être interprétée « au sens le plus large, comme représentant les autres capacités de base absentes des indicateurs de l'espérance de vie et de l'éducation »³. Aussi, alors que les indicateurs de la santé et de l'éducation sont l'expression directe des capacités, le revenu est inclus en tant que facteur déterminant, en tant qu'« antécédent causal aux capacités humaines de base » pour rendre compte d'autres « considérations fondamentales devant impérativement figurer dans une comptabilité des capacités élémentaires »⁴. La population à l'abri de la faim, le logement et la mobilité pourraient faire partie de ces considérations, ou encore la notion d'Adam Smith selon laquelle « les vêtements et autres ressources nécessaires pour “se montrer en public sans gêne” dépendent de ce que les autres ont tendance à porter et qui, à son tour, pourrait être plus

coûteux dans les sociétés riches que dans les sociétés pauvres »⁵.

Avant de créer le Rapport sur le développement humain, ul Haq a grandement contribué à faire en sorte que le point de vue des pays en développement soit pris en compte dans le débat autour de la durabilité⁶. L'évolution qui a suivi a débouché sur l'établissement d'un lien étroit entre durabilité et viabilité socioéconomique, plus récemment, et abouti au Programme de développement durable à l'horizon 2030. Cependant, comme nous l'avons vu au chapitre 1, le Rapport s'est intéressé à la dégradation et à la durabilité environnementales dès le départ. Au fil des ans, il a cherché à traduire la vision de l'amélioration des vies humaines par l'expansion des libertés et des possibilités exprimée par ul Haq de deux manières : en présentant de nouveaux paramètres de mesure du développement humain et en appliquant l'approche du développement humain à un thème de développement⁷.

La visibilité et l'intérêt de l'IDH l'ont toutefois exposé lui-même à certaines critiques. On lui a souvent reproché, par exemple, de ne pas inclure certains aspects importants du développement. La liste est longue, mais citons la pauvreté, les droits humains, le bonheur, le gouvernement, la sécurité, l'environnement, le bien-être et la cohésion sociale⁸. En partie à cause de ces dimensions « manquantes » et en partie à cause du succès confirmé des indices composites et des classements des pays, l'IDH côtoie désormais une pléthore d'indicateurs se voulant autant d'autres axes pour mesurer soit le développement soit une quelconque autre dimension.

Des ajouts dilueraient inévitablement l'importance des dimensions du développement humain dont est composé l'IDH. Ils nuiraient en outre à sa spécificité dans l'écosystème aujourd'hui assez fourni des indices composites⁹. On peine à déterminer, parmi ces dimensions manquantes, celles qui pourraient être qualifiées de capacité¹⁰. Un grand nombre

d'entre elles, sinon toutes, ont été abordées dans les parties narratives des Rapports sur le développement humain¹¹. L'IDH est donc resté fidèle à l'intention de départ au fil des ans : un indice des capacités de base, axé sur la santé et l'éducation, dans lequel le revenu est traité comme un résidu servant à rendre compte d'autres capacités élémentaires.

Si les trois dimensions n'ont pas changé, plusieurs modifications ont été apportées à l'indice. Il s'est agi, pour certaines, de simples révisions des indicateurs pour une meilleure représentation de la progression des capacités considérées dans l'indice. Par exemple, le taux d'alphabétisation a été abandonné en tant qu'indicateur de l'éducation et remplacé par une combinaison de durée moyenne et de durée attendue de scolarisation¹². Sous l'influence des objectifs de développement durable, les cibles de l'éducation sont exprimées davantage en termes relatifs aux résultats de l'enseignement qu'en termes de taux de scolarisation. Bien que la durée de scolarisation soit censée représenter la même capacité, des indicateurs plus directs des résultats de l'enseignement nous rapprocheraient du but recherché. Le problème de la disponibilité de données continue cependant de se poser¹³. L'idée n'est pas ici de le résoudre, mais d'illustrer le processus dynamique et itératif de choix des indicateurs inclus dans l'IDH. Il est le reflet d'avancées dans les méthodes de mesure qui rendent mieux compte des capacités, d'améliorations dans notre compréhension empirique des vrais progrès (et des déficiences) pertinents et de la disponibilité des données permettant une couverture de pays assez complète dans le temps¹⁴.

Dans les débats autour de la durabilité et des pressions environnementales, certains jugent l'inclusion du revenu dans l'IDH particulièrement délicate¹⁵. Or, comme nous l'avons vu, le revenu devrait être appréhendé comme un indice des capacités de base autres que la santé et l'éducation. Il faut insister sur le fait que la production et les ressources sont considérées comme des moyens ; l'une des contributions du Rapport sur le développement humain a été de montrer les différentes façons dont les sociétés utilisent leur capacité de production de denrées de base pour aboutir à des progrès très différents dans le domaine des capacités. Qui plus est, le taux de conversion

du revenu en capacités de base diminue à mesure que le revenu augmente, ce qui explique en partie l'inclusion du revenu par habitant dans l'IDH sous forme de logarithme¹⁶. Inversement, le revenu supplémentaire aura probablement des effets importants sur la progression des capacités lorsque le revenu est faible. En fait, la première version de l'IDH pondérait à zéro le revenu par habitant au-dessus d'un certain seuil, correspondant à la moyenne des seuils de pauvreté dans quelques pays à revenu élevé pour le Rapport de 1990¹⁷.

La première version de l'IDH pourrait également être interprétée comme l'expression du souci moral des plus démunis qui, outre son omniprésence dans l'approche du développement humain, anime plus généralement les considérations éthiques. On le retrouve dans l'ambition de « ne laisser personne de côté et [de] s'efforcer d'aider les plus défavorisés en premier » du Programme de développement durable à l'horizon 2030, mais aussi dans l'une des cibles du dixième objectif de développement durable, à savoir : faire en sorte que les revenus des 40 % les plus pauvres de la population augmentent plus rapidement que le revenu moyen national. Cependant, dès le deuxième Rapport sur le développement humain, la pondération à zéro des revenus dépassant le seuil de pauvreté a été abandonnée parce qu'elle impliquait que les gains de développement humain au-dessus de ce seuil de pauvreté n'avaient aucune valeur, en porte-à-faux avec l'objectif général d'améliorer l'espérance et la qualité de vie pour tous¹⁸. L'inclusion du revenu avec transformation logarithmique dans l'IDH peut ainsi être justifiée.

Au fil des ans, l'IDH a été complété par d'autres indices, des tableaux statistiques et des tableaux de bord statistiques afin de donner une représentation plus complète des données permettant d'évaluer le développement humain des pays. En 2010, pour attirer l'attention sur la pauvreté, le Rapport sur le développement humain a introduit l'indice de pauvreté multidimensionnelle ; un indice qui mesure les privations sans inclure le revenu. La même année a vu l'ajout de l'IDH ajusté aux inégalités, en réponse à une autre critique de l'IDH, au prétexte qu'il repose sur des moyennes et ne tient pas compte des disparités de résultats au sein de la population. L'IDH ajusté aux inégalités ajuste le progrès moyen réalisé dans chaque dimension en fonction du

niveau d'inégalités dans cette dimension. Dans le prolongement du Rapport sur le développement humain de 1995 consacré à l'égalité des sexes, qui innovait en proposant également des indices pour mesurer les inégalités de bien-être et de capacité d'agir entre les femmes et les hommes, le Rapport inclut désormais deux indices des inégalités femmes-hommes : un indice rendant compte des différences femmes-hommes dans les dimensions de l'IDH et un indice composite des inégalités d'autonomisation et de bien-être.

Sur le plan pragmatique, le Rapport sur le développement humain a toujours considéré l'opposition entre l'indice unique et les tableaux de bord comme une fausse dichotomie. Depuis la

première édition, il présente à la fois des indices composites (souvent plusieurs) et des tableaux de bord (initialement sous forme de tableaux statistiques thématiques d'intérêt pour le développement humain, désormais complétés par des tableaux de bord à part entière)¹⁹. L'amélioration des paramètres de mesure du développement humain implique la poursuite des travaux sur ces deux fronts.

Ce qui nous permet de dire qu'à 30 ans, l'IDH vieillit bien. Il n'a pas perdu de son efficacité en tant qu'indice partiel des capacités de base essentielles pour le bien-être, à compléter par une série d'indices et de statistiques dressant un état des lieux et des perspectives plus détaillés du développement humain.

NOTES

- 1 Ce paragraphe reprend directement Sen (2000). Les traductions sont nôtres. Voir également Stewart, Ranis et Samman (2018).
- 2 PNUD (1990), p. 1.
- 3 Anand et Sen (2000b), p. 86. La traduction est nôtre.
- 4 Anand et Sen (2000b), p. 86. La traduction est nôtre.
- 5 Sen (2005), p. 154. Il va sans dire que les vêtements sont ici utilisés à titre d'exemple : ne pas vivre dans la pauvreté, c'est aussi jouir d'un degré d'intégration sociale et de dignité, ce qui demande des ressources, plus abondantes dans les pays à revenu plus élevé. Ce n'est pas sans raison que l'on peut accorder de la valeur à des revenus largement au-dessus du niveau nécessaire pour satisfaire les besoins de base.
- 6 Fukuda-Parr et Muchhala (2020).
- 7 Haq (1995). L'ironie veut que le succès de l'IDH lui ait peut-être conféré une certaine prédominance, du même type que celle du revenu, contre laquelle Mahbub ul Haq s'était rebellé. L'élément narratif de nombreux Rapports sur le développement humain s'en est ainsi souvent trouvé éclipsé et l'examen critique de l'approche par le développement humain d'un large éventail de politiques publiques, de pratiques et de spécificités en partie occulté, dans des domaines allant du système financier et économique international aux droits de la propriété intellectuelle qui font obstacle à l'amélioration des vies et des libertés humaines.
- 8 Voir, par exemple, Ranis, Stewart et Samman (2006).
- 9 Kanbur (2020).
- 10 On trouvera une analyse dans le contexte de la durabilité dans Malik (2020).
- 11 Parfois accompagnées par l'introduction d'indicateurs innovants du développement humain en rapport avec ces dimensions.
- 12 Les différences de taux d'alphabétisation entre les pays avaient considérablement diminué au moment de cette modification en 2010, ce qui a en partie motivé l'abandon de cet indicateur, mais même un changement aussi simple que celui-ci implique inévitablement une perte. Dans ce cas, on ne dispose d'aucune information sur les résultats d'apprentissage, que le taux d'alphabétisation apportait, si imparfait soit-il. Les données récentes indiquent que pas moins de 53 % des élèves de 10 ans des pays à faible revenu et à revenu intermédiaire, et pas moins de 80 % des élèves de certains des pays les plus pauvres, ne savent pas lire et comprendre un simple paragraphe écrit (Banque mondiale, 2019a).
- 13 Même si l'on a constaté quelques avancées récentes en matière de mesure directe de la maîtrise de la langue et du calcul, comme celles utilisées pour mesurer la qualité de l'éducation dans le cadre de l'Indice du capital humain de la Banque mondiale (Banque mondiale, 2020a). Cependant, les données disponibles couvrent uniquement les quelques dernières années et un nombre limité de pays, et les indicateurs utilisés sont contestés.
- 14 La modification du mode de combinaison des trois composantes en un seul indice était plus substantielle. Les critiques visent notamment l'hypothèse de poids égaux dans les trois dimensions de l'IDH. D'autres argumentations persistantes soutenaient que l'hypothèse d'une permutabilité parfaite, dont témoigne l'utilisation de la moyenne arithmétique pour agréger l'IDH dans les Rapports sur le développement humain de 1990 à 2010, permettait une permutabilité parfaite dans les trois dimensions. Le passage d'une moyenne arithmétique à une moyenne géométrique pour agréger les trois composantes de l'indice était censé, en partie, répondre à ce type d'arguments (Klugman, Rodríguez et Choi, 2011 ; PNUD, 2010c). Une réponse elle-même réfutée et le débat se poursuit à ce jour (Ravaillon, 2012). On trouvera un point de vue récent sur ce sujet dans Rodríguez (2020). Anand (2018) avance un argument convaincant sur les avantages de la moyenne arithmétique, montrant que l'utilisation de la moyenne géométrique sous-entend que les améliorations de l'espérance de vie dans les pays à faible revenu ont moins de valeur – lorsqu'elles sont évaluées sur le plan du revenu, comme l'implique l'agrégation par la moyenne géométrique – que dans les pays riches. Ce qui va à l'encontre du principe de la valeur égale des vies fondamentales au développement humain. Fleurbaey (2019) riposte qu'il est possible d'appliquer une autre grille de lecture à ce résultat, laissant entendre que la valeur inférieure de l'espérance de vie dans un pays plus pauvre témoigne simplement du fait qu'un observateur impartial préférerait vivre un an de plus dans un pays riche que dans un pays pauvre. Or, si l'on s'en tient aux faits empiriques, les différences de classement des pays obtenues avec les deux méthodes, ou certaines des autres méthodes proposées, ne sont pas très prononcées (Klasen, 2018). Les objections à la moyenne géométrique méritent toutefois que l'on s'y intéresse dans notre réflexion sur l'avenir de l'IDH, en gardant à l'esprit l'objectif originel : un indicateur simple à communiquer, que le public n'aurait pas de difficulté à comprendre, mais aussi un indicateur approximatif. Dans ce sens, la moyenne géométrique n'est pas très utile. Par ailleurs, un souci excessif de permutabilité va à l'encontre de l'idée d'accorder de la valeur à une multitude d'éléments en même temps. Pour reprendre Basu et López-Calva (2011), l'approche par les capacités nous incite à penser à en termes d'ensembles et à nous éloigner de l'idée de l'évaluation du bien-être en tant que maximisation d'une seule variable en fonction de facteurs dépendant d'arbitrages et de taux marginaux de substitution.
- 15 Chhibber (2020).
- 16 Cela – plus que l'utilisation de la moyenne géométrique pour agréger les différentes composantes de l'IDH – a pour conséquence, entre autres, la très faible valeur implicite accordée à l'espérance de vie aux faibles niveaux de revenu (et à la très forte valeur implicite aux niveaux de revenu plus élevés). Aussi a-t-on proposé d'utiliser une autre transformation du revenu, du type x puissance α , où $0 < \alpha < 1$ (voir Rodríguez, 2020), mais qui impliquerait un taux marginal constant de contribution du revenu à l'IDH.
- 17 Anand et Sen (2000a).
- 18 La composante « revenus » n'a été traitée de la même façon au fil des ans, et différents coefficients de pondération ont été utilisés à différents niveaux de revenu dans une phase de transition (Anand et Sen, 2000a). Néanmoins, la transformation logarithmique désormais utilisée représente un équilibre entre un indice plausible des capacités de base au-delà de la santé et de l'éducation (qui comprend les notions de position sociale et de dignité liées au revenu) et l'idée que le taux auquel les revenus peuvent raisonnablement être considérés comme un indicateur de ces capacités diminue à mesure que les revenus augmentent.
- 19 Le Rapport sur le développement humain publie désormais plusieurs tableaux de bord, dont un sur la durabilité environnementale et un sur la viabilité socioéconomique. Ces tableaux de bord se distinguent principalement par le classement partiel et le codage couleurs des terciles dans chaque indicateur pour faciliter la représentation visuelle et la comparaison des résultats des pays. Les tableaux de bord du Rapport permettent un groupement partiel des pays par indicateur, plutôt qu'un classement complet selon un indicateur composite, comme l'IDH, combinant plusieurs indicateurs rendus commensurables. Un classement complet dépend de la façon dont les indicateurs sont combinés, tandis qu'un groupement partiel ne demande pas d'hypothèses sur la normalisation, la pondération ou la forme fonctionnelle de l'indice composite. En règle générale, un groupement partiel peut dépendre des valeurs prédéfinies utilisées comme seuils pour le groupement, exprimant ce qui est considéré comme une bonne performance ou une cible. Les tableaux de bord répartissent les pays en trois groupes de tailles à peu près égales (terciles) : le tiers supérieur, le tiers intermédiaire et le tiers inférieur. L'intention n'est pas de suggérer des seuils ou des valeurs cibles pour ces indicateurs, mais de permettre une comparaison approximative des résultats d'un pays avec ceux des autres. Un codage à trois couleurs est utilisé pour donner une représentation visuelle du groupement partiel des pays par indicateur : un outil simple pour aider les utilisateurs à discerner immédiatement la performance d'un pays.

Les inégalités mondiales d'émissions de carbone : des émissions territoriales aux émissions nettes des individus

Lucas Chancel, World Inequality Lab, École d'économie de Paris

Des émissions territoriales aux émissions nationales nettes

Les émissions mondiales de carbone d'origine anthropique – énergie, transports, agriculture, industrie, déchets, déboisement – représentent aujourd'hui à peu près 56 gigatonnes d'équivalent dioxyde de carbone ou 7 tonnes par habitant et par an¹. D'où viennent-elles ? On peut parler d'émissions territoriales, c'est-à-dire toutes les émissions produites à l'intérieur des frontières nationales, et d'émissions nettes (ou d'empreinte carbone), qui englobent les émissions produites à l'étranger et incorporées dans les biens et services consommés sur le territoire². Les émissions nettes permettent de construire une carte plus fidèle des pays émetteurs³.

Par définition, la somme des émissions territoriales doit être égale aux émissions mondiales nettes puisqu'il n'y a pas d'échanges entre le monde et d'autres planètes. Or, les écarts entre émissions territoriales et émissions nettes aux échelons régional et national sont significatifs, et le passage d'une représentation à l'autre pourrait être révélateur de tendances très différentes selon le degré d'intégration d'une région dans les chaînes de valeur mondiales et son développement économique.

Dans quelle mesure la prise en compte des émissions territoriales au lieu des émissions nettes révèle-t-elle des courbes d'émissions de gaz à effet de serre différentes ? Aujourd'hui, les émissions territoriales totales de l'Amérique du Nord s'établissent à 7,2 gigatonnes d'équivalent dioxyde de carbone, soit environ 15 % du total mondial⁴ et celles de l'Europe à 4,8 gigatonnes, soit 10 % du total mondial (figure S7.2.1). Si l'on tient compte des émissions importées, les émissions nettes dépassent les émissions territoriales de 8 % en ce qui concerne l'Amérique du Nord et de 27 % dans le cas de l'Europe.

La courbe des émissions territoriales fait apparaître une tendance à la baisse assez claire en Europe

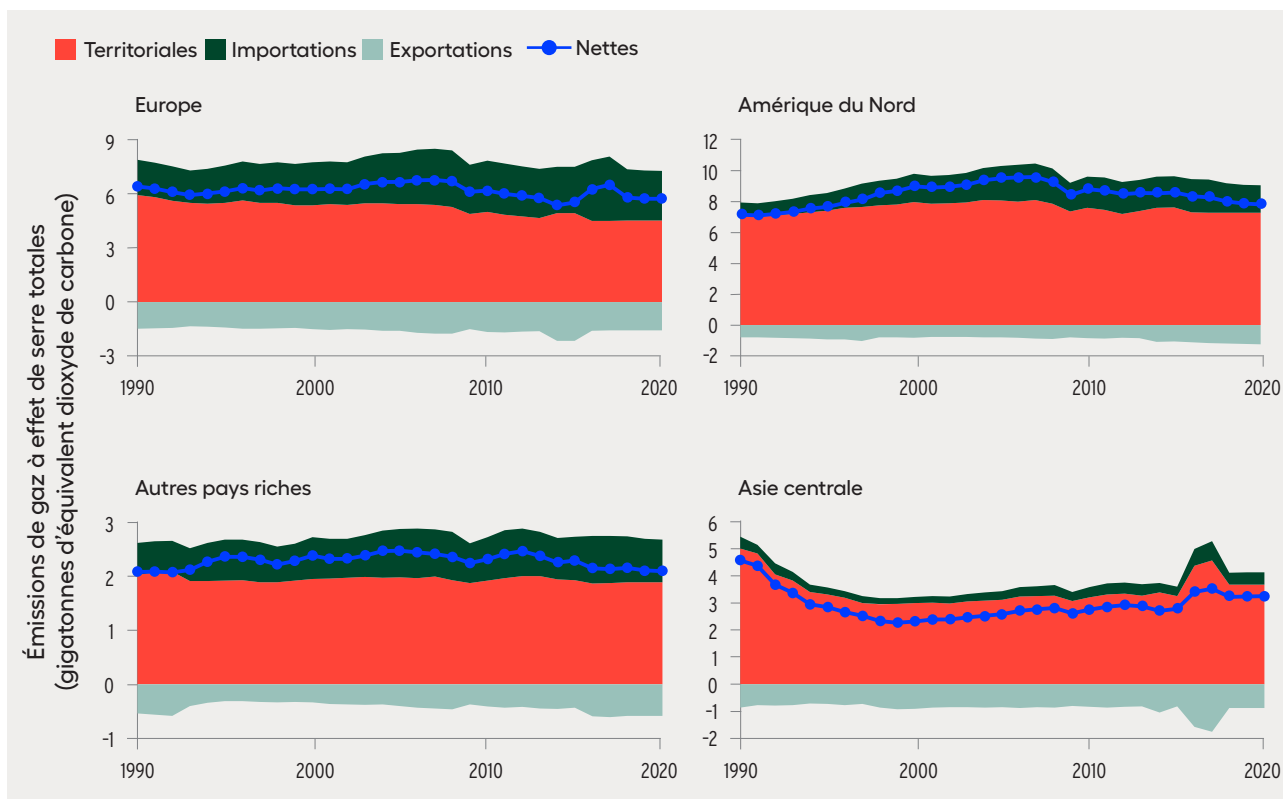
depuis 1990, mais les émissions nettes associées aux modes de vie européens n'ont en réalité pas bougé ces trente dernières années. Aux États-Unis également, l'apparente stabilité des émissions territoriales masque d'importantes variations et une légère augmentation globale des émissions nettes sur les trois dernières décennies. Cette grille de lecture nous invite donc à réexaminer l'efficacité des mesures de réduction des émissions dans la région.

À l'inverse des pays riches, qui importent plus de carbone qu'ils n'en exportent, les grands pays émergents sont des exportateurs nets (figure S7.2.2). Les émissions nettes de la Chine (8 gigatonnes) sont inférieures de 34 % à ses émissions territoriales (12,5 gigatonnes), à comparer avec 19 % pour l'Inde et 15 % pour l'Afrique subsaharienne. Bien que les émissions nettes de la Chine et de l'Inde soient inférieures à leurs émissions territoriales, les deux chiffres suivent des courbes comparables depuis trente ans, à savoir une augmentation brusque dans les années 1990 et 2000, suivie par une relative stabilité.

La prise en compte des échanges internationaux ne sera pas sans conséquence pour les débats mondiaux sur les politiques climatiques, car elle pourrait modifier les représentations des responsabilités des pays face au changement climatique. Une meilleure intelligence des émissions importées peut également être cruciale pour les politiques intérieures : en juillet 2020, les pays de l'Union européenne se sont accordés sur une taxe carbone sur les émissions importées de l'étranger (également appelée « ajustement carbone aux frontières ») pour financer la reconstruction post-COVID⁵.

Bien qu'extrêmement utiles, les chiffres d'émissions nettes agrégés demeurent des indicateurs incomplets des émissions de carbone, tout comme le PIB est un indicateur insuffisant du revenu et de la richesse d'un pays. In fine, tous les flux de carbone servent une fonction économique qui, à son tour, sert

Figure S7.2.1 Les émissions de gaz à effet de serre et le commerce international : Europe, Amérique du Nord, Asie centrale et autres pays riches, 1990-2019



Note : les émissions excluent les changements d'affectation des sols (environ 6 gigatonnes d'équivalent dioxyde de carbone par an sur la période 2015-2020).

Source : World Inequality Lab et Bureau du Rapport sur le développement humain à partir de la base de données EORA sur les chaînes d'approvisionnement mondiales.

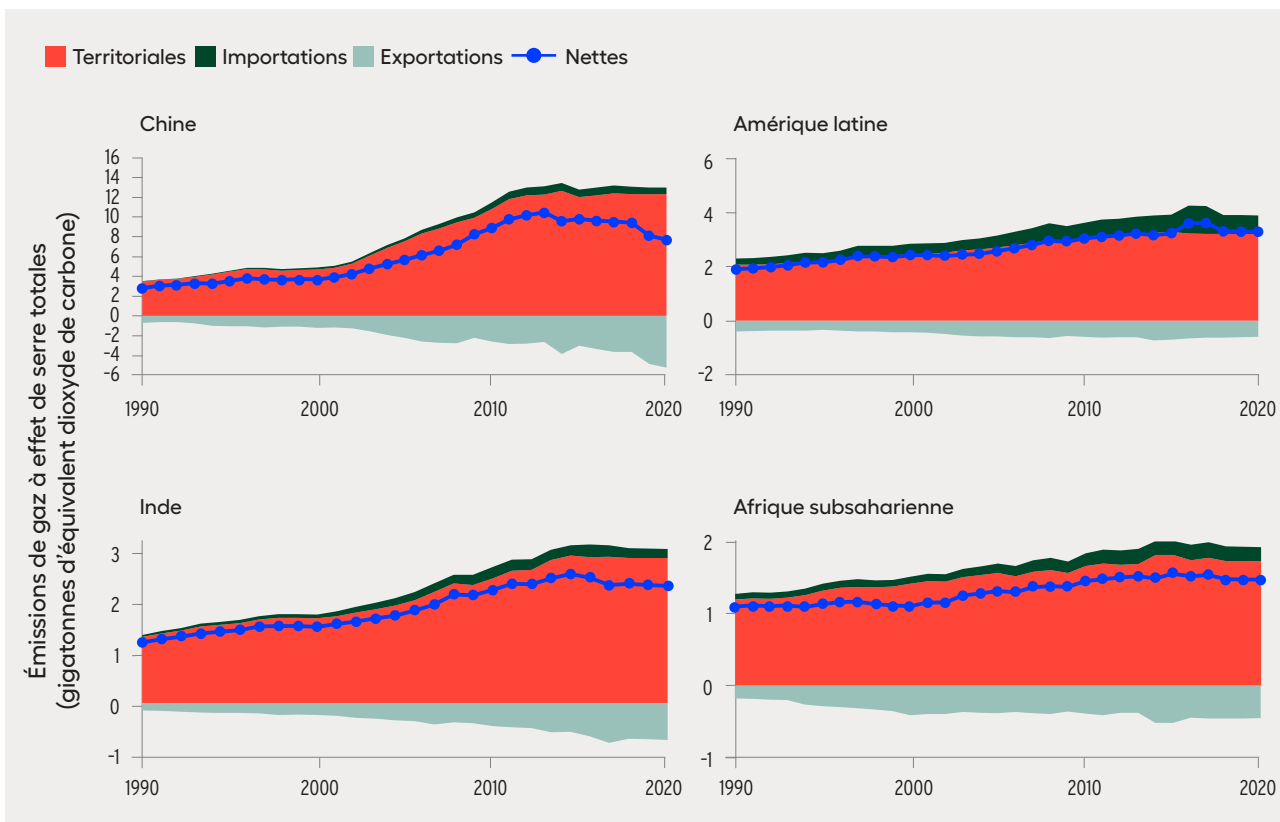
les individus lorsqu'ils consomment des biens et des services – à titre particulier ou collectif – ou lorsqu'ils investissent dans l'économie. Dès lors, au moment d'élaborer des politiques nationales ou mondiales d'atténuation des changements climatiques, il est nécessaire de regarder plus loin que les totaux et les moyennes, à l'échelon national ou régional⁶, de s'intéresser aux émissions des individus et aux inégalités de ces émissions.

Attribuer des émissions nettes de carbone aux individus

Les chercheurs et les offices de la statistique ont combiné les chiffres d'émissions nettes totales, comme ceux présentés plus haut, avec les statistiques sur les inégalités, pour déterminer les niveaux d'émissions associés à la consommation individuelle⁷. Des études récentes ont constaté,

par exemple, que le 1 % le plus riche des ménages de l'UE a une empreinte carbone annuelle de 55 tonnes d'équivalent dioxyde de carbone par habitant, et que 5 % seulement des ménages de l'UE vivent dans les limites de durabilité, estimées à 2,5 tonnes d'équivalent dioxyde de carbone par habitant et par an. Or cette analyse porte sur un sous-ensemble des émissions nettes, car elle exclut les émissions liées aux administrations publiques et aux investissements, qui reviennent in fine aux individus. Ces émissions liées aux administrations publiques et aux investissements (dits « secteurs institutionnels » en langage de comptabilité nationale) représentent 35 à 45 % des émissions dans le monde entier. Les émissions liées aux investissements ont fortement augmenté ces vingt dernières années en Chine, mais elles sont restées généralement stables en Europe et aux États-Unis.

Figure S7.2.2 Les pays émergents sont des exportateurs nets de carbone



Note : les émissions excluent les changements d'affectation des sols (environ 6 gigatonnes d'équivalent dioxyde de carbone par an sur la période 2015-2020).

Source : World Inequality Lab et Bureau du Rapport sur le développement humain à partir de la base de données EORA sur les chaînes d'approvisionnement mondiales.

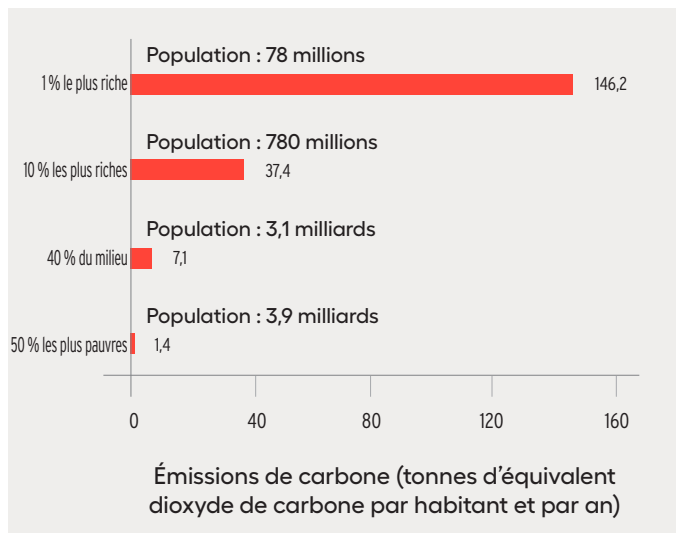
Pour mesurer le poids des responsabilités individuelles dans le changement climatique et pour élaborer des politiques d'atténuation qui soient équitables et politiquement viables, il semble également indispensable de tenir compte des émissions liées aux investissements, tout autant que des émissions causées par les dépenses publiques. Les émissions liées aux investissements en machines, en bâtiments et en usines, par exemple, sont le résultat de décisions prises par des individus (ou des groupes d'individus) qui contrôlent l'investissement des capitaux. Il paraît dès lors tout à fait logique d'attribuer les émissions ainsi générées aux individus qui prennent ces décisions plutôt qu'aux consommateurs.

Si une administration publique ou une institution souhaitait établir les émissions des individus à partir de leur consommation et de leurs placements en titres de Bourse, par exemple, il lui faudrait tout d'abord des informations sur les actifs de ces individus. Ces

informations sur les bénéficiaires finaux d'actifs sont disponibles dans quelques pays, dont la Norvège, mais elles demeurent extrêmement opaques dans la plupart des pays après plusieurs décennies de déréglementation financière et d'indifférence vis-à-vis des questions de transparence financière. D'où l'importance de la transparence des données dans la lutte contre à la fois la fraude fiscale et les inégalités extrêmes d'un côté, et les changements climatiques de l'autre.

Les administrations publiques doivent certes évoluer dans le sens d'une plus grande transparence, mais il est déjà possible de mettre au point des méthodes de calcul approximatif des émissions de dioxyde de carbone de différents groupes de revenu ou de richesse, en tenant compte de la consommation, des dépenses publiques et des investissements⁸.

Figure S7.2.3 Le 1 % le plus riche de la planète émet chaque année 100 fois plus de dioxyde de carbone que les 50 % les plus pauvres



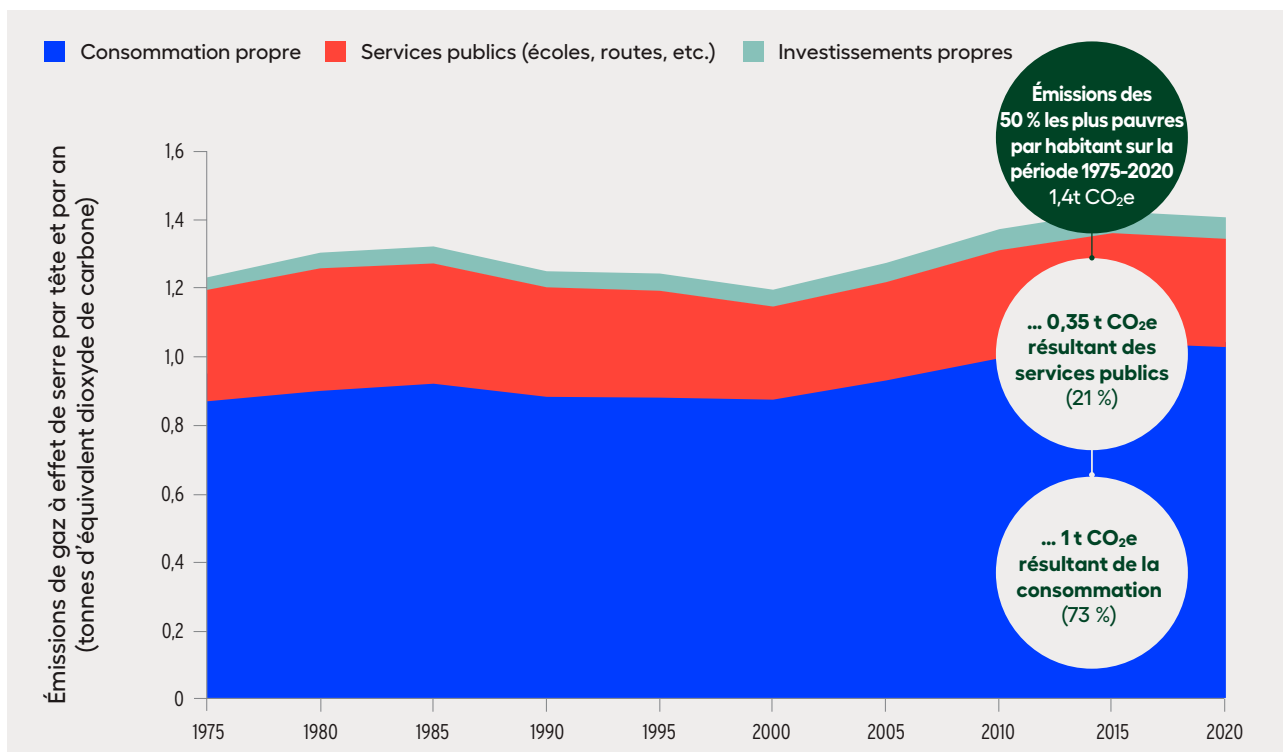
Source : World Inequality Lab et Bureau du Rapport sur le développement humain à partir de la base de données sur les inégalités mondiales et de la base de données EORA sur les chaînes d'approvisionnement mondiales.

Les inégalités mondiales d'émissions de carbone :

On obtient les émissions totales nettes à partir des données relatives aux émissions nettes et aux inégalités mondiales de revenus et de richesses de la Base de données sur les inégalités mondiales. Elles correspondent à la fois aux investissements et à la consommation privée et publique des différents groupes de revenu dans les pays et les régions. Ces chiffres sont toutefois à interpréter avec prudence compte tenu des divers scénarios qui les sous-tendent⁹.

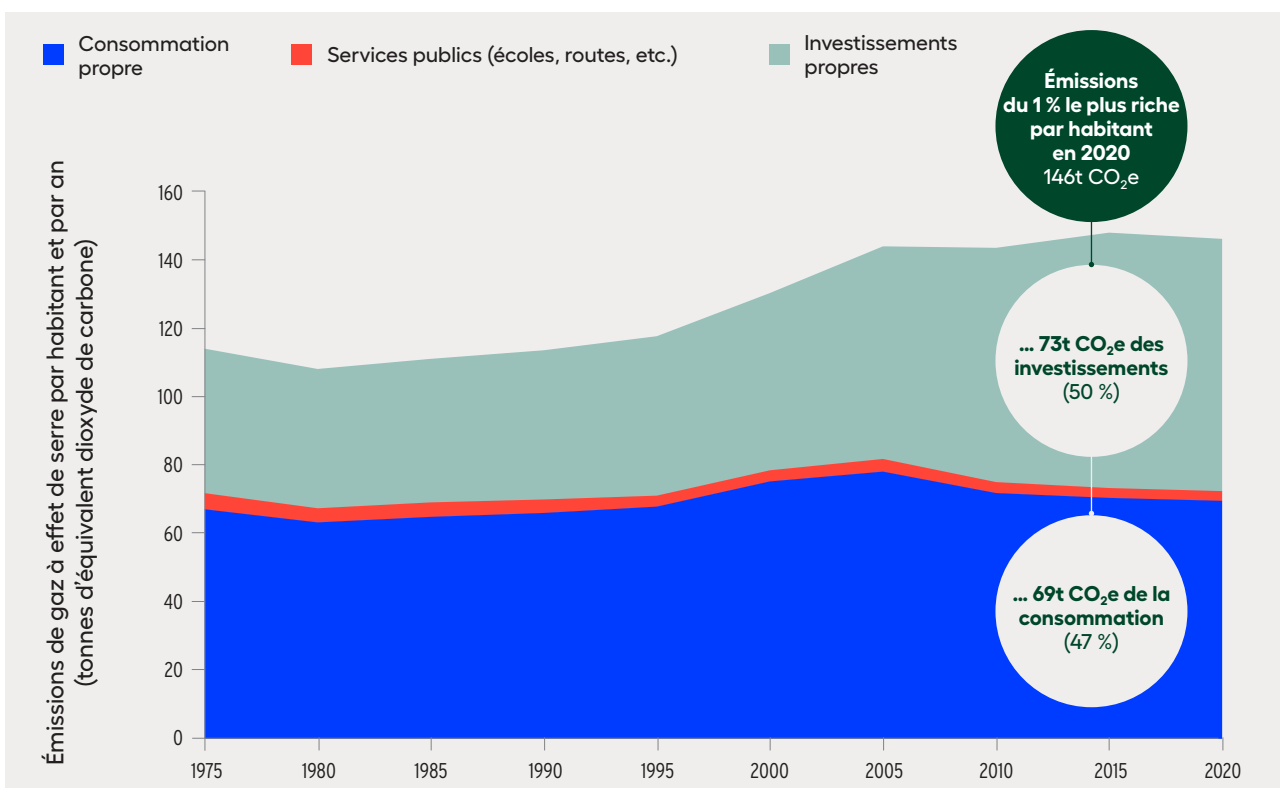
Les émissions au sommet de l'échelle de répartition des revenus peuvent être considérables dès lors que l'on prend en compte celles qui sont liées à la richesse et à l'investissement. Dans le scénario de référence, les émissions annuelles du 1 % d'individus les plus riches en 2019 s'établissaient en moyenne à 146 tonnes d'équivalent dioxyde de carbone par habitant, contre 110 en 1980 (figure S7.2.3). Ce

Figure S7.2.4 Les émissions des 50 % les plus pauvres sur la période 1975-2020 sont faibles et principalement liées à la consommation



Source : World Inequality Lab et Bureau du Rapport sur le développement humain à partir de la base de données sur les inégalités mondiales et de la base de données EORA sur les chaînes d'approvisionnement mondiales.

Figure S7.2.5 Pour le 1 % le plus riche, la part des émissions liées à l'investissement par rapport aux émissions totales a augmenté au cours des quatre dernières décennies



Source : World Inequality Lab et Bureau du Rapport sur le développement humain à partir de la Base de données sur les inégalités mondiales et de la base de données Eora sur les chaînes d'approvisionnement.

groupe est responsable de plus de 20 % des émissions mondiales.

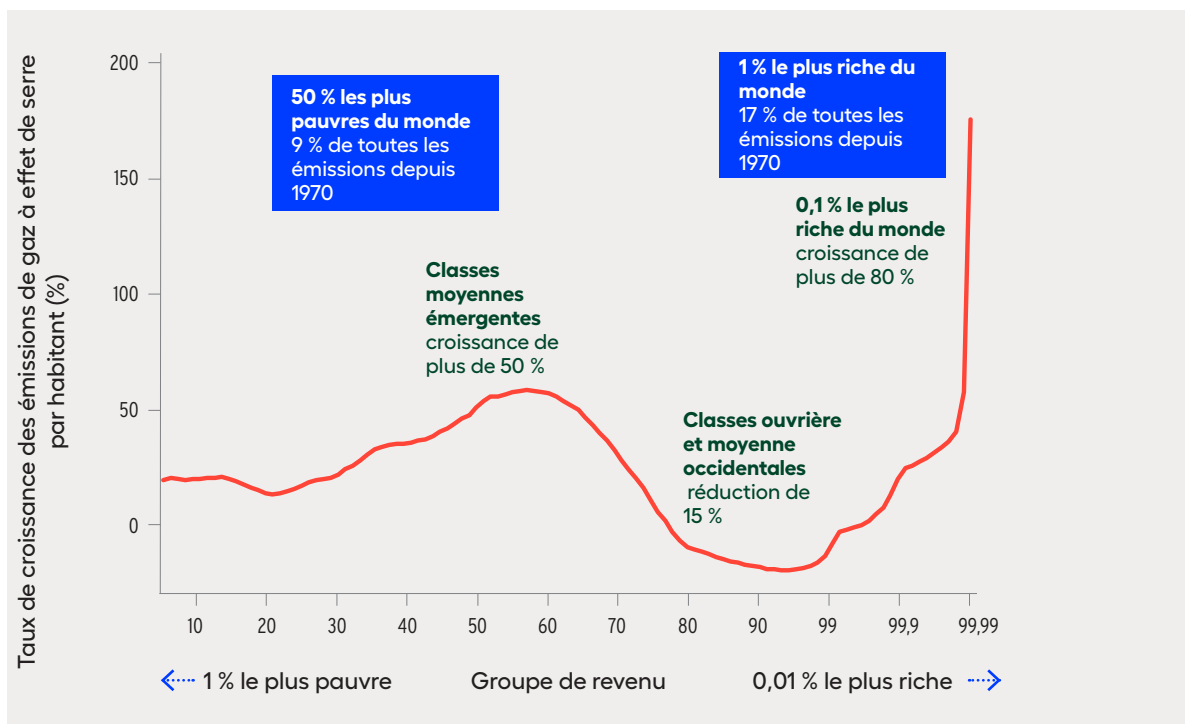
À l'autre extrémité de l'échelle de répartition des revenus, les 50 % les plus pauvres du monde émettent en moyenne 1,4 tonne d'équivalent dioxyde de carbone par habitant et par an, soit un centième de ce qu'émet le 1 % le plus riche et tout juste 9 % des émissions mondiales. Les émissions de ce groupe sont stables depuis maintenant 50 ans. Les individus les plus pauvres du monde émettent à peu près autant aujourd'hui qu'en 1980, tandis que les émissions annuelles du 1 % des individus les plus riches ont augmenté de 35 tonnes par habitant en moyenne.

En 2020, les individus appartenant aux 40 % du milieu de la répartition des revenus ont émis 7 tonnes d'équivalent dioxyde de carbone par habitant en moyenne, ou environ 41 % des émissions mondiales. Les 10 % les plus riches ont émis 37 tonnes par habitant, ou 51 % des émissions mondiales. Le 0,1 % au sommet de la répartition émet en moyenne 687 tonnes par an, soit 9 % des émissions mondiales.

Si les émissions des 50 % du bas de la répartition peuvent pour l'essentiel être attribuées aux combustibles fossiles utilisés pour le chauffage, la cuisson, les transports et la consommation de biens, cela n'est pas le cas pour le reste. Plus les individus sont riches, plus leurs émissions se fondent dans les actifs qu'ils possèdent et dans leurs investissements. Les émissions liées aux investissements reviennent à 73 tonnes d'équivalent dioxyde de carbone par habitant parmi le 1 % d'individus les plus riches, soit environ la moitié de leurs émissions totales. Cette proportion n'a cessé d'augmenter au cours des quarante dernières années, ce qui explique pourquoi l'on s'intéresse aux émissions causées par les investissements et non pas seulement à celles dues à la consommation (figures S7.2.4 et S7.2.5).

L'ascension des classes moyennes dans les pays émergents a entraîné une augmentation des émissions de cette catégorie. Dans le même temps, une plus grande sobriété énergétique et une croissance léthargique des revenus de la classe

Figure S7.2.6 À l'échelle mondiale, les personnes aux revenus les plus élevés ont enregistré une croissance substantielle des émissions en raison de l'augmentation de leur consommation et de la hausse des émissions liées à leur richesse et à leurs investissements



Source : World Inequality Lab et Bureau du Rapport sur le développement humain à partir de la base de données sur les inégalités mondiales et de la base de données EORA sur les chaînes d'approvisionnement mondiales.

ouvrière et des classes moyennes des pays riches ont diminué les émissions par habitant dans ces catégories. Les émissions du 1 % le plus riche du monde ont considérablement augmenté, sous l'effet à la fois d'une consommation accrue et d'une hausse des émissions liées à la richesse et aux

investissements de ces individus (figure S7.2.6). L'augmentation des émissions des 50 % les plus pauvres du monde représente certes une menace pour la durabilité mondiale, mais il ne faudrait pas sous-estimer l'importance des émissions du 1 % le plus riche.

NOTES

-
- 1 Si l'on tient compte des changements d'affectation des sols (comme le déboisement), le total mondial est aujourd'hui proche de 56 gigatonnes d'équivalent dioxyde de carbone, c'est-à-dire une tonne supplémentaire par habitant et par an.
-
- 2 La méthode sous-jacente, basée sur les travaux innovants du prix Nobel de l'économie Wassily Leontief (1936). Leontief (1970) part des émissions territoriales, puis soustrait tout le carbone exporté et ajoute le carbone importé de l'étranger, par secteur de l'économie, pour obtenir les émissions nationales nettes, dites également « empreinte carbone » ou « émissions de la consommation ». Voir également Bullard et Herendeen (1975) et Krey *et al.* (2014).
-
- 3 Il n'existe pas de source standard unique d'émissions nationales nettes, mais on dispose de tableaux multirégionaux d'entrées et sorties, qui donnent des résultats indiquant des tendances et des ordres de grandeur similaires. Ils peuvent toutefois présenter de légères différences entre eux, dues à des différences de méthodologie, de méthodes d'imputation ou de données brutes. Ces tableaux sont fournis entre autres par le Global Trade Analysis Project, la base de données EORA sur les chaînes de valeur mondiales, la base de données World Input-Output, les tableaux internationaux des entrées-sorties de l'Organisation de coopération et de développement économiques et la base de données EXIOBASE (Lenzen *et al.* 2013). Ci-après, les données sur les échanges et les émissions internationales sont extraites de la base de données EORA sur les chaînes de valeur mondiales (la seule base de données couvrant tous les pays entre 1990 et aujourd'hui) et de la base de données sur les inégalités mondiales.
-
- 4 Ces valeurs n'incluent pas les émissions liées au déboisement et aux changements d'affectation des sols.
-
- 5 Conseil européen (2020).
-
- 6 PNUD (2019c).
-
- 7 Ivanova et Wood (2020) ; Wiedenhofer *et al.* (2017).
-
- 8 Les émissions nettes liées aux investissements dans un pays peuvent être attribuées proportionnellement à la part de richesse des individus de ce pays, par exemple. Autrement dit, si une personne A possède 1 % de la richesse de son pays, 1 % de toutes les émissions liées aux investissements privés lui sera attribué. Ce calcul est imparfait, mais si l'on s'intéresse aux groupes anonymisés d'individus (le 0,1 % au sommet de l'échelle de répartition des revenus, les 40 % du milieu etc.), il peut livrer des indications précieuses sur les vrais responsables des émissions. L'attribution des émissions liées aux administrations publiques soulève elle aussi plusieurs questions. Seules certaines formes d'interventions de l'État peuvent être individualisées. Dans ce cas, qui bénéficie des émissions des administrations publiques liées à la défense ou à la justice ? Une première approximation pourrait supposer que ces émissions sont partagées à égalité sur l'ensemble de la population.
-
- 9 On trouvera une explication de la méthodologie dans Chancel (2020).
-

Comptabilité de la richesse et capital naturel

Les pressions exercées sur la planète transparaissent peu dans la structure incitative des sociétés. Par ailleurs, progresser dans le sens d'une réduction de ces pressions demande notamment de « comprendre la dynamique des écosystèmes et de pouvoir s'appuyer sur des indicateurs du changement appropriés »¹. Le cadre économique type repose sur l'idée que la dégradation de l'environnement et l'exploitation ont des effets sur les autres, aujourd'hui comme à l'avenir, qui ne sont pas pris en compte dans les décisions économiques encadrées par les institutions et les normes actuelles. Ces effets (ou « externalités ») opèrent hors du marché ; les prix ne reflètent pleinement ni les bénéfices ni les coûts. Ils se produisent même lorsque les individus ont tout à fait conscience des dégâts qu'ils infligent à l'environnement, car ils sont parfois peu enclins à changer de comportement craignant que les autres ne fassent pas de même (un problème d'action collective).

Si l'on se place dans la logique voulant que les individus soient mus par l'intérêt personnel et se comportent de manière rationnelle, ceux qui tirent des bénéfices personnels de l'exploitation de la nature ne sont pas ceux qui supportent les coûts sociaux de sa dégradation, essentiellement supportés par l'ensemble de la collectivité ; c'est là la tragédie des biens communs². Cette notion a suscité une abondante littérature sur l'économie de l'environnement et des ressources naturelles, qui s'interroge sur la structure à donner aux incitations économiques pour éviter ou atténuer la tragédie des biens communs (par les prix, la réglementation et l'attribution de droits de propriété aux ressources communes). Les prix du marché ne suffisent toutefois pas à justifier un grand nombre des décisions qui pèsent sur l'environnement³. Aussi, dans l'esprit d'Elinor Ostrom⁴ et comme nous l'avons vu dans les deux premières parties de ce Rapport, d'autres institutions et normes, mais aussi d'autres

hypothèses sur les motivations du comportement humain peuvent aider à trouver d'autres mécanismes (en dehors des marchés) pour encourager les consommateurs et les producteurs individuels à tenir compte dans leurs décisions des dégâts qu'ils infligent à la nature et de tous les bénéfices qu'ils en tirent.

Les avancées en comptabilité de la richesse et en mesure du capital naturel peuvent réorienter les incitations et ouvrir de nouvelles perspectives pour la mesure du développement humain⁵. Les bases du capital naturel et de la richesse globale sont bien établies, leur applicabilité dans la pratique clairement démontrée⁶. Cependant, la révélation des prix comptables nécessaire à la construction d'indices de richesse ne se fait pas dans le vide. Elle est guidée par les objectifs économiques et les mécanismes d'attribution des ressources⁷.

Pour Marc Fleurbaey, la révélation des prix comptables dans le cadre de l'évaluation de la durabilité doit d'une façon ou d'une autre incorporer les prévisions de trajectoires futures et leur variation en fonction des éléments constitutifs de la richesse⁸. S'agissant des coûts sociaux du carbone, les estimations peuvent varier considérablement en raison des différences d'hypothèses de modèle et de choix de paramètres, mais aussi des incertitudes quant aux processus géophysiques sous-jacents modélisés⁹. Le rôle des inégalités économiques (le plus souvent ignorées) dans l'estimation des coûts sociaux du carbone peut avoir des conséquences aussi significatives que celles liées aux différences de taux d'actualisation¹⁰. Les prises de position éthiques sur la croissance démographique future peuvent aussi avoir des conséquences du même ordre de grandeur¹¹, d'où l'intérêt des débats d'ordre éthique au-delà de ceux autour des taux d'actualisation¹². Même les politiques migratoires peuvent influencer l'exposition et la vulnérabilité au changement climatique utilisées pour le calcul des dégâts climatiques dans les modèles d'évaluation intégrés¹³.

C'est en partie par la représentation de la complexité des systèmes naturels que la révélation des prix est limitée, du fait que la perte, voire la réduction substantielle, de stocks d'une espèce peut avoir des conséquences dramatiques pour le fonctionnement des écosystèmes en général. Les systèmes naturels abondent en bifurcations lorsque des seuils critiques ou des points de basculement sont atteints¹⁴. Pour autant, ces défis sont moins importants lorsqu'il s'agit d'établir les prix du capital naturel pour examiner les variations de valeur à la marge¹⁵. Les récents modèles climatiques ont inclus des points de basculement non linéaires, comme la fonte de la calotte glaciaire du Groenland¹⁶.

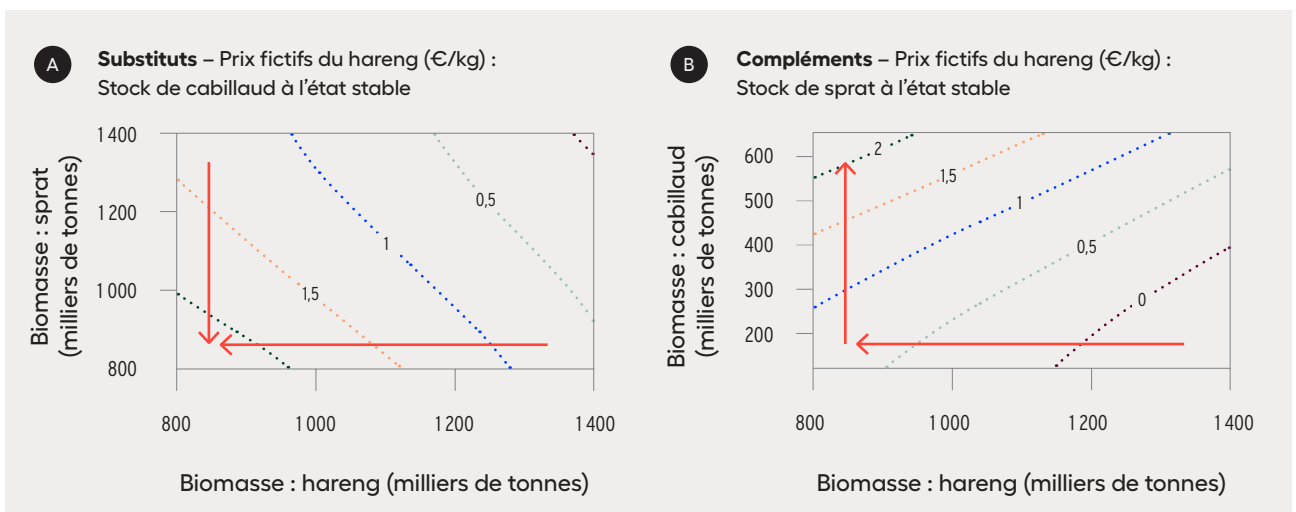
Selon Sudhir Anand et Amartya Sen, maintenir la richesse – et comprendre la durabilité comme la préservation de la possibilité de jouir d'un certain niveau de vie – pourrait être approprié du point de vue du développement humain. Ils ne rejettent ni n'excluent les concepts, mais les trouvent déficients pour deux raisons : « i) les limites des relations entre moyens et fins, et ii) l'inadéquation de la notion selon laquelle le niveau de vie général est ce qu'il faut maintenir »¹⁷. Les limites des relations entre moyens et fins sont dues au fait que la richesse n'a rien d'unique en tant que moyen de parvenir à la fin qu'est le développement humain (même si elle peut être déterminante) et que son efficacité en tant que

moyen dépend de sa répartition et des utilisations qui en sont faites.

Quelques-unes des études sur le capital naturel et la richesse globale sont des collaborations entre économistes et écologistes, ce qui n'a pas empêché les critiques du sein même de ces disciplines. L'une des principales objections est que même lorsque le concept de capital naturel est accepté, la permutabilité de différentes formes de capital, implicite dans la notion de préservation de la richesse globale comme critère de durabilité, signifie que l'on s'accommode d'une notion de « faible durabilité ». Autrement dit, il est acceptable de puiser dans les actifs de la nature à condition que l'accumulation d'autres formes de capital compense ces pertes¹⁸.

Cependant, les prix pris en compte dans la construction d'un indice de la richesse globale ne sont pas les prix du marché ; ils traduisent la valeur sociale de l'actif considéré en fonction de son niveau de stock actuel¹⁹. Il y aurait donc augmentation des prix à mesure de la diminution des stocks, en admettant différents degrés de permutabilité, voire de complémentarité – une forme extrême de non-permutabilité – des différents actifs (il est même possible d'utiliser ce cadre pour inclure dans le prix d'un actif la dépendance de son stock des interactions entre les stocks). À titre d'illustration, Seong Do Yun *et al.* ont calculé la richesse stockée dans les pêcheries de la mer Baltique, en incluant dans le

Figure S7.3.1 Les courbes de prix fictifs des différentes espèces de poissons de la mer Baltique



Note : les courbes de prix fictifs calculés en fixant le stock de cabillaud dans la partie A et le stock de sprat dans la partie B. Les flèches rouges correspondent au sens de l'augmentation des prix fictifs. Les courbes descendantes indiquent les relations de substitution et les courbes ascendantes indiquent les relations de complémentarité.

Source : Yun *et al.* (2017).

prix de trois espèces de poissons leurs interactions dans l'écosystème²⁰. Les deux espèces proies (sprat et hareng) étaient des substituts, mais elles étaient chacune des compléments du cabillaud, l'espèce prédatrice (figure S7.3.1). En outre, les prix fictifs du sprat et du hareng étaient ajustés lorsque le stock d'une espèce diminuait, de telle sorte que le déclin de l'une pouvait compenser l'autre, mais pas à un taux fixe²¹.

On pourrait aborder l'opposition entre durabilité forte et durabilité faible en la considérant comme une question d'ordre empirique et en essayant de déterminer le degré de permutabilité de manière empirique. François Cohen, Cameron J. Hepburn et Alexander Teyelboym relèvent que les écrits économiques penchent dans le sens d'une permutabilité élevée, mais qu'ils se basent sur des hypothèses fortes (traduisant éventuellement des a priori initiaux sur le potentiel de permutabilité) contestables ou des méthodologies très peu fiables²². Les désaccords semblent cependant plus profonds.

Prenons l'exemple d'un échange illustrant les différences de vues sur l'évolution de l'agriculture. Kenneth Arrow *et al.* citent l'agriculture moderne comme un exemple de la manière dont la mobilisation de connaissances et de capitaux a permis à la productivité agricole non seulement de suivre le rythme de la croissance démographique,

mais de le dépasser, depuis le milieu du XX^e siècle²³. Par conséquent, la crainte malthusienne (de voir la population augmenter plus vite que la production agricole) qui a refait surface dans les mises en garde au sujet des limites de la croissance²⁴ et d'une « explosion démographique »²⁵ ne s'est pas concrétisée. Mais Herman E. Daly *et al.* écrivent : « Nous pensons, au contraire, que l'agriculture moderne remplace une base de ressources (les combustibles fossiles non renouvelables et les engrais) par une autre (la lumière solaire renouvelable et le sol) ; elle ne remplace pas les capitaux par des flux de ressources »²⁶.

La réalité, pour un grand nombre, est qu'il n'est simplement pas possible, dans la limite, de remplacer les services fournis par les écosystèmes. La différence entre les points de vue écologique et économique tient peut-être au fait que les écologistes se concentrent sur le comportement limite, tandis que les économistes mettent l'accent sur un concept marginal²⁷. Par ailleurs, si l'on considère qu'assurer une durabilité forte suppose d'« insister sur la préservation du moindre élément du capital naturel, la durabilité serait totalement impossible, et inintéressante »²⁸. En dernière analyse, les deux notions sont peut-être pertinentes, selon que l'on se trouve près ou non des seuils critiques ou des points de basculement dans les systèmes naturels, à condition de connaître la distance qui nous en sépare²⁹.

NOTES

- 1 Arrow *et al.* (1995, p. 521). La traduction est nôtre.
- 2 L'expression est utilisée pour la première fois par Hardin (1968), mais l'idée remonte à Gordon (1954). Nous remercions Eli Fenichel de cette référence.
- 3 Dietz, Shwom et Whitley (2020) ; Dietz et Whitley (2018) ; Nielsen *et al.* (2020) ; Stern (1986) ; Stern *et al.* (2016).
- 4 Ostrom (1990).
- 5 Elles sont étayées par des cadres analytiques et une théorie clairs ; cela n'est pas le cas pour certaines estimations, dont celles présentées dans Costanza *et al.* (1997) (en fait, Toman [1998] disait en plaisantant que ces estimations sous-estimaient sérieusement l'infinité).
- 6 Fenichel et Abbott (2014) ; Fenichel, Abbott et Yun (2018).
- 7 Arrow, Dasgupta et Mäler (2003) ; Fenichel et Hashida (2019).
- 8 Fleurbaey (2020) ; Scovronick *et al.* (2019).
- 9 Palmer et Stevens (2019).
- 10 Dennig *et al.* (2015).
- 11 Scovronick *et al.* (2017).
- 12 Fleurbaey *et al.* (2019).
- 13 Benveniste, Oppenheimer et Fleurbaey (2020).
- 14 Un exemple amplement étudié est celui de l'effondrement de la population de cabillaud en mer Baltique, attribué au dépassement d'un seuil lié à l'équilibre entre prédateur (cabillaud) et proie (sprat) (Lade *et al.*, 2015) Reusch *et al.* (2018) proposent que ce modèle puisse servir à comprendre les systèmes marins de manière plus globale. On trouvera une visualisation du concept dans l'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire (2003)
- 15 Voir Fenichel et Abbott (2014).
- 16 Nordhaus (2019).
- 17 Anand et Sen (2000a, p. 2037). La traduction est nôtre.
- 18 Voir, par exemple, Daly *et al.* (2007) qui posent eux aussi la question de manière plus générale, si l'économie néoclassique peut tenir compte des limites physiques de l'échelle de production imposées par le monde naturel. Ces questions sont au cœur de l'économie écologique, avec Daly (1992), pour qui l'échelle devrait être un objectif fondamental de l'analyse et des politiques économiques, au même titre que l'attribution efficiente et de la distribution équitable.
- 19 Fenichel et Abbott (2014) ; Fenichel, Abbott et Yun (2018).
- 20 Yun *et al.* (2017).
- 21 Maher *et al.* (2020) étendent ce type d'analyse à un système dans lequel sont considérés les caribous, les loups, les cerfs et la production pétrolière.
- 22 Cohen, Hepburn et Teytelboym (2019).
- 23 Arrow *et al.* (2007).
- 24 Comme celles présentées dans Meadows *et al.* (1972).
- 25 Ehrlich (1968).
- 26 Daly *et al.* (2007, p. 1362). La traduction est nôtre.
- 27 Voir Fenichel et Zhao (2015).
- 28 Fleurbaey (2020, p. 16).
- 29 Barbier et Hochard (2019).

Adapter les paramètres de mesure pour tenir compte de la dégradation de l'environnement et de la durabilité

Comment rendre compte au mieux des préoccupations de dégradation environnementale et de durabilité dans les indicateurs du développement ? La comptabilité de la richesse et la mesure du capital humain dont il est question dans le chapitre 7 et le coup de projecteur 7.3 apportent une réponse, mais plusieurs autres méthodes ont été envisagées : les tableaux de bord, les indices composites, les indices qui ajustent le PIB ou d'autres paramètres de mesure, et les indices axés sur la mesure de la surconsommation de nos ressources¹.

En faveur des tableaux de bord, on peut évidemment dire qu'aucun indicateur ou indice unique n'est capable de donner à lui seul une mesure suffisamment précise et complète. Les objectifs de développement durable en sont l'illustration implicite, avec leurs 169 cibles et plus de 230 indicateurs. Pour autant, la

multiplicité des indicateurs dans un tableau de bord rend l'interprétation et l'utilisation difficiles. Par ailleurs, le le risque de valeurs manquantes pour un grand nombre de pays est élevé. Par exemple, 30 % des 93 indicateurs des objectifs de développement durable liés à l'environnement n'ont pas de méthodologie commune et la plupart manquent de données suffisantes pour évaluer les progrès².

Les indices composites, constitués d'indicateurs sommaires compréhensibles combinant les informations appropriées, viennent alors compléter les tableaux de bord. Certains d'entre eux combinent les dimensions économique, sociale et environnementale. C'est au niveau territorial que bon nombre d'innovations sont appliquées. Les estimations d'un produit écosystémique brut (la valeur des contributions de la nature à

Tableau S7.4.1 Indices composites combinant les dimensions économique, sociale et environnementale

Indice	Institution	Couverture de données	Description et observations
Green Economy Progress Index ^a	Programme des Nations Unies pour l'environnement et Partnership for Action on the Green Economy	105 pays	Le Green Economy Progress Index mesure l'amélioration du bien-être des générations actuelles en termes d'opportunités économiques, d'inclusion sociale et de protection de l'environnement. Il est constitué de 13 indicateurs qui rendent compte des problèmes critiques à surmonter dans la transition à une économie verte inclusive (empreinte matières, utilisation énergétique, pollution de l'air, aires protégées, inégalités femmes-hommes, commerce vert, énergies renouvelables, ratio de Palma, brevets environnementaux, espérance de vie, durée moyenne de scolarisation, couverture de pension de retraite et accès aux services de base). Il s'intéresse aux progrès d'un pays par rapport à une cible fixée pour chaque indicateur individuel. Il est accompagné d'un tableau de bord de la durabilité constitué de six indicateurs (indice de richesse globale, prélèvements d'eau douce, émissions de gaz à effet de serre, émissions d'azote, occupation des sols, empreinte écologique) suivant la durabilité des progrès de l'indice.
Sustainable Society Index ^b	Sustainable Society Foundation	154 pays	Le Sustainable Society Index décrit le niveau actuel de durabilité des pays. Il est composé de 21 indicateurs groupés en sept catégories (besoins élémentaires, santé, développement personnel et social, ressources naturelles, climat et énergie, transition, économie) et trois dimensions (bien-être humain, environnemental et économique).
Environmental Performance Index ^c	Universités Yale et Columbia	180 pays	L'édition 2020 de l'Environmental Performance Index classe 180 pays et repose sur 32 indicateurs, dont sept couvrent la santé environnementale et 25 la vitalité des écosystèmes. Les indicateurs établissent la distance qui sépare les pays des objectifs fixés par les politiques environnementales.
Indice Liste rouge	Union internationale pour la conservation de la nature	195 pays	L'indice Liste rouge, basé sur la liste rouge des espèces menacées de l'Union internationale pour la conservation de la nature, mesure l'évolution de la biodiversité mondiale. Il définit l'état de conservation des grands groupes d'espèces et mesure les tendances des risques d'extinction, dans le cadre de l'indicateur 15.5.1 des objectifs de développement durable.

a. PAGE (2017).

b. Banque mondiale (2020f).

c. <https://epi.yale.edu>.

Source : Bureau du Rapport sur le développement humain.

l'activité économique), par exemple, guident déjà les investissements dans la conservation et la restauration de la nature dans toute la Chine. Or, ces innovations sont conçues pour être appliquées au niveau national et pourraient donc l'être à l'échelle mondiale³. Le tableau S7.4.1 présente, à titre illustratif, un ensemble d'indices composites au niveau national pour plus de 100 pays.

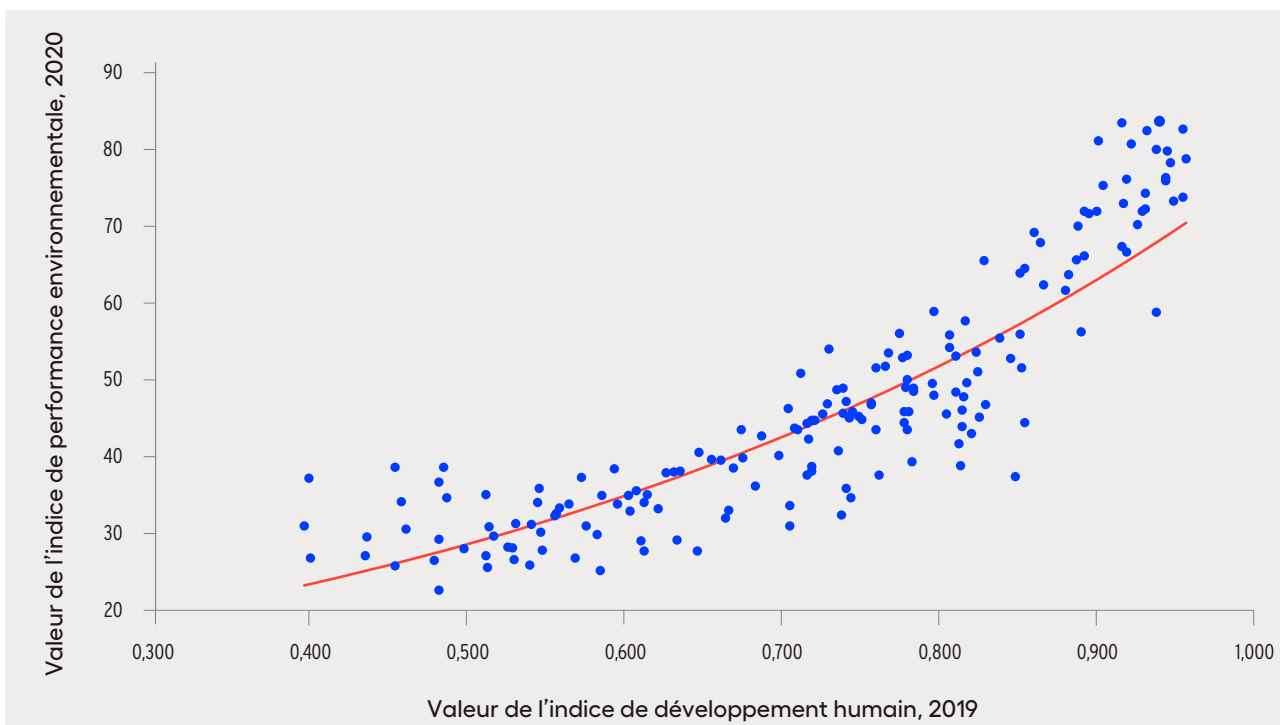
L'IDH est mis en corrélation positive avec quelques-uns de ces indices (figure S7.4.1), faisant peut-être ressortir qu'un développement humain plus élevé renforce la capacité à investir à la fois dans les personnes et dans les écosystèmes. Cependant, pour la plupart, ces indices éclairent sur la qualité actuelle de l'environnement ou les pressions exercées sur les ressources, mais ils n'indiquent pas si un pays est sur une trajectoire durable.

Une autre méthode voisine consiste à ajuster le PIB (ou le RNB) pour tenir compte de la dégradation de l'environnement et de l'épuisement des ressources naturelles⁴. Le Système de comptabilité économique et environnementale propose de le faire en prolongement du concept de produit intérieur net. Tout comme le PIB (brut) est transformé

en produit intérieur net en tenant compte de la consommation de capital fixe (dépréciation du capital produit), un PIB ajusté aux pressions exercées sur l'environnement tient compte des flux de dommages environnementaux. L'épargne nette ajustée, également dite « épargne véritable » ou « investissement véritable », s'appuie sur ces concepts, mais du point de vue des stocks de richesse plutôt que des flux de revenus ou de la consommation. Sa formule de calcul est la suivante : épargne nationale nette + dépenses d'éducation - épuisement minéral, déboisement net et dommages causés par les émissions de dioxyde de carbone et de particules (tableau S7.4.2).

La comptabilisation de l'épargne nette ajustée a pour défaut de limiter l'ajustement à la dégradation de l'environnement à un ensemble restreint de polluants. Les calculs n'incluent pas d'autres sources importantes de dégradation de l'environnement, dont l'épuisement des eaux souterraines, les pêcheries non durables, la dégradation des sols ou la perte de biodiversité. La Banque mondiale ajoute les dépenses courantes d'éducation pour indiquer l'investissement dans le capital humain, mais pas les dépenses de

Figure S7.4.1 L'indice de développement humain est associé positivement à l'indice de performance environnementale



Source : calculs du Bureau du Rapport sur le développement humain à partir des valeurs de l'indice de développement humain extraites du tableau 1 de l'annexe statistique et des données de l'Environmental Performance Index dans Wendling et al. (2020).

Tableau S7.4.2 Indicateurs de l'épargne nationale

Indice	Institution	Couverture de données	Description et observations
Épargne nette ajustée (dollars courants, % du RNB)	Banque mondiale, Organisation de coopération et de développement économiques	Plus de 150 pays	L'épargne nette ajustée est égale à l'épargne nationale nette augmentée des dépenses en éducation et diminuée de l'épuisement minéral, du déboisement net et des dommages causés par les émissions de dioxyde de carbone et de particules.
Épargne nationale nette (dollars courants, monnaie locale courante, % du PIB)	Banque mondiale, Organisation de coopération et de développement économiques	Jusqu'à 194 pays	L'épargne nationale nette est égale à l'épargne nationale brute diminuée de la consommation de capital fixe.
Épargne brute (dollars courants, monnaie locale courante, % du PIB)	Banque mondiale, Organisation de coopération et de développement économiques	Jusqu'à 194 pays	L'épargne nationale brute est égale au RNB diminué des dépenses de consommation finales (anciennement la consommation totale) et augmenté des transferts nets.
Épargne intérieure brute (dollars courants, monnaie locale courante, % du PIB)	Banque mondiale, Organisation de coopération et de développement économiques	Jusqu'à 194 pays	L'épargne intérieure brute est égale au PIB diminué des dépenses de consommation finales.
Revenu national net ajusté (dollars courants, monnaie locale courante)	Banque mondiale	Jusqu'à 194 pays	Le revenu national net ajusté est égal au RNB diminué de la consommation de capital fixe et de l'épuisement des ressources naturelles.

Source : établi par le Bureau du Rapport sur le développement humain à partir des métadonnées disponibles dans Banque mondiale (2020f).

santé⁵. Si la logique veut que les dépenses d'éducation améliorent l'éducation, alors le capital humain déprécié par la morbidité et la mortalité pourrait être augmenté grâce aux dépenses de santé susceptibles d'améliorer l'espérance de vie⁶. De même, comme nous l'avons vu dans le coup de projecteur 7.3, la tarification de la dégradation environnementale est délicate parce que les prix ayant un intérêt ne sont pas forcément ceux indiqués par les évaluations aux prix du marché courants, qui sous-estiment la valeur de la nature et se situent dans une optique court-termiste. On pourrait utiliser les prix fictifs qui tiennent pleinement compte de la valeur sociale du capital et peuvent être ajustés à l'infini quand certains stocks approchent d'une valeur critique.

Notre consommation de nos ressources est mesurée, entre autres indices, par des estimations d'empreintes servant d'indicateurs des pressions exercées anthropiques sur l'environnement. L'empreinte écologique suit la demande par rapport à la disponibilité de biocapacité⁷. Elle mesure la « superficie » de terres et d'eaux biologiquement productives dont les activités humaines ont besoin pour produire toutes les ressources consommées et pour absorber les déchets générés⁸. Autrement dit, l'empreinte écologique mesure l'appropriation humaine et la fourniture par la biosphère des

produits et services écosystémiques par la superficie terrestre et marine requise pour fournir lesdits produits et services⁹. La biocapacité est une mesure de la quantité de terres et d'eaux biologiquement productives disponibles pour fournir les services écosystémiques.

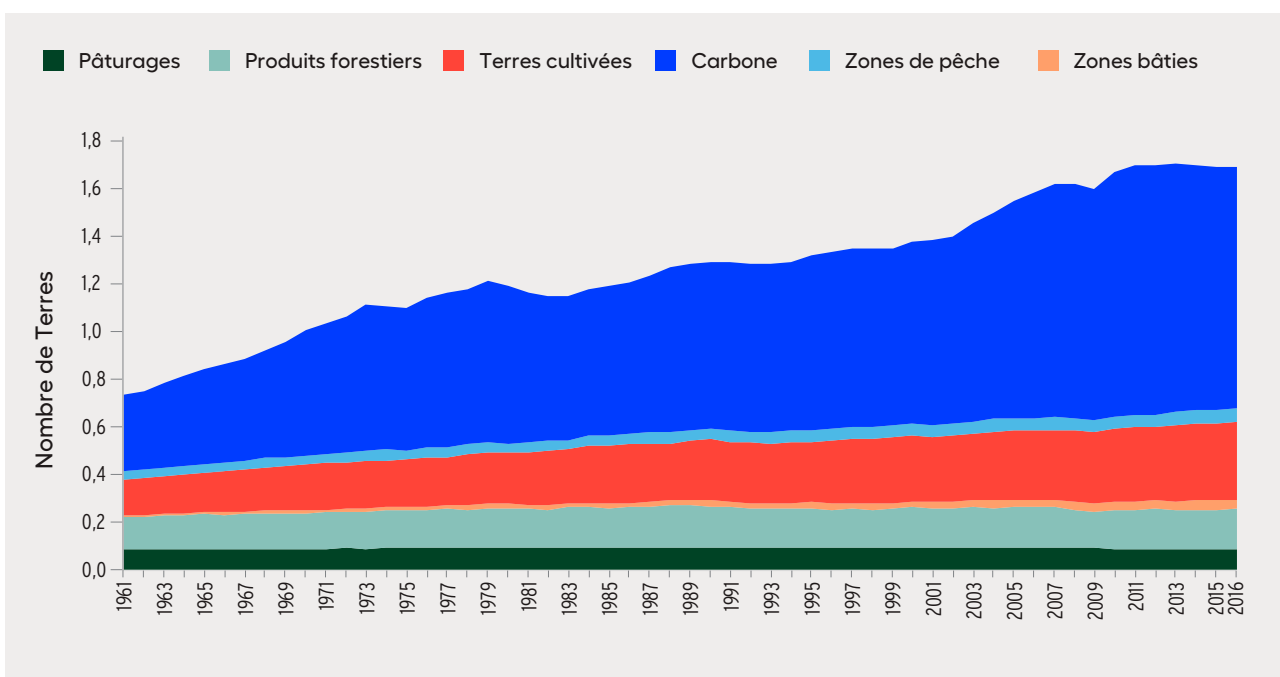
La demande mondiale de biocapacité, mesurée par l'empreinte écologique, s'explique en grande partie par les émissions de dioxyde de carbone, exprimées en hectares de forêt nécessaires à la séquestration du carbone (figure S7.4.2)¹⁰. Cette comptabilité peut être qualifiée de prudente : la biocapacité est surestimée parce qu'elle ne tient pas compte de la dégradation des terres et de la durabilité à long terme de l'extraction de ressources. L'empreinte écologique est peut-être elle aussi sous-estimée, car elle ne mesure pas la demande humaine d'eau douce, l'érosion des sols ou les émissions de gaz à effet de serre autres que le dioxyde de carbone¹¹. Cependant, l'ampleur agrégée de l'empreinte écologique dépend de la méthodologie utilisée pour estimer l'effet des émissions de carbone¹².

L'empreinte carbone est censée rendre compte des émissions de gaz à effet de serre causées directement et indirectement par une activité ou accumulées tout au long de la vie d'un produit¹³. Elle est devenue un indicateur de protection environnementale

abondamment cité, étayé en très grande partie par les travaux du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat et des spécialistes du changement climatique. L'empreinte carbone tient compte des émissions de sept gaz à effet de serre visés par le Protocole de Kyoto (dioxyde de carbone, méthane, protoxyde d'azote, perfluorocarbures, hydrofluorocarbures, hexafluorure de soufre, trifluorure d'azote)¹⁴. Les émissions sont généralement comptabilisées dans une optique de cycle de vie, de l'extraction des matières premières

à la fin de la production. L'empreinte carbone est quantifiée à partir du potentiel de réchauffement planétaire¹⁵, qui correspond aux quantités d'émissions de gaz à effet de serre contribuant aux changements climatiques. Un intervalle de temps précis est généralement considéré, par exemple 100 ans¹⁶. L'empreinte carbone présente également l'intérêt de pouvoir être calculée à n'importe quel niveau de ventilation, ce qui en fait un instrument efficace pour surveiller le comportement des acteurs individuels.

Figure S7.4.2 La demande mondiale de biocapacité mesurée par l'empreinte écologique s'explique en grande partie par les émissions de dioxyde de carbone



Source : Global Footprint Network (2019).

NOTES

- 1 On trouvera un tour d'horizon récent dans Dizdaroglu (2017).
- 2 PNUÉ (2019d).
- 3 Ouyang *et al.* (2020). Dans le cadre des tentatives globales d'utilisation de la valeur du capital naturel pour guider le développement durable en Chine (Guerry *et al.*, 2015 ; Ouyang *et al.*, 2016 ; Zheng *et al.*, 2019). Voir également les estimations de la valeur de l'eau dans D'Odorico *et al.* (2020). Une autre approche est proposée dans Mohan *et al.* (2020).
- 4 Voir, par exemple, Muller, Mendelsohn et Nordhaus (2011).
- 5 Kraay (2018).
- 6 Bien que cela soit difficile à faire, comme l'illustre également Jones (2016).
- 7 Wackernagel et Rees (1996) ; Wackernagel *et al.* (2019).
- 8 Lin *et al.* (2018) ; Wackernagel et Rees (1996).
- 9 Borucke *et al.* (2013).
- 10 Données extraites de Global Footprint Network (2019).
- 11 Borucke *et al.* (2013).
- 12 Blomqvist *et al.* (2013).
- 13 Fang, Heijungs et De Snoo (2015). Par exemple, l'empreinte carbone calculée par le Global Footprint Network pour établir l'empreinte écologique (<https://www.footprintnetwork.org/our-work/climate-change/>).
- 14 WRI (2013).
- 15 Høgevoid (2003).
- 16 Ces gaz à effet de serre, pondérés par leur potentiel de réchauffement planétaire, sont exprimés en équivalents dioxyde de carbone. On trouvera des explications dans Our World in Data (2020a, b). « Le PRP [potentiel de réchauffement planétaire] mesure l'effet de réchauffement relatif d'une molécule ou masse unitaire de gaz à effet de serre par rapport au dioxyde de carbone sur un intervalle de temps donné, généralement plus de 100 ans. Par exemple, une tonne de méthane aurait 34 fois l'effet de réchauffement d'une tonne de dioxyde de carbone sur une période de 100 ans. Les valeurs du PRP 100 sont utilisées pour combiner les gaz à effet de serre en un simple paramètre de mesure des émissions, appelé équivalent dioxyde de carbone (CO₂e). Le CO₂e est ensuite dérivé en multipliant la masse des émissions d'un gaz à effet de serre précis par son facteur PRP 100 équivalent. La somme de tous les gaz sous leur forme de CO₂e donne une mesure des émissions totales de gaz à effet de serre ». La traduction est nôtre.

Ajouter les dimensions de l'environnement et de la durabilité à l'indice de développement humain

Les propositions d'ajustement de l'indice de développement humain (IDH) par l'ajout de dimensions environnementales comprennent la variante proposée par Casilda Lasso De La Vega et Ana Marta Urrutia, qui ont remplacé le niveau de vie par une moyenne harmonique du revenu et un indicateur du comportement environnemental, correspondant à 1 moins une mesure normalisée des émissions de dioxyde de carbone par habitant¹. La moyenne harmonique est un cas spécial de fonction à élasticité de substitution constante, qui introduit une permutabilité imparfaite, mais pas de complémentarité entre le revenu et l'indicateur sur l'environnement. Cet ajustement pénalise les courbes de développement économique irrégulières (lorsque le comportement environnemental progresse beaucoup plus que la croissance économique).

Une autre méthode consiste à ajouter une quatrième composante à l'indice pour rendre compte de la pollution de l'air, de la pollution de l'eau, de la pollution des sols causée par l'agriculture et de la consommation énergétique². Les auteurs proposent en outre de modifier l'indice de santé en ajoutant un indicateur de l'emploi qui, à leur avis, permet à la composante « santé » de servir de variable supplétive pour la stabilité sociale. De même, l'indice de développement mondial proposé par Ajay Chhiber et Rachid Laajaj comportait une quatrième dimension, celle de l'environnement, avec quatre indicateurs dans l'IDH³. Ils distinguent deux aspects des coûts environnementaux : ceux liés aux dommages que le pays a lui-même infligés à son milieu naturel et à ses habitants en se livrant à un développement non durable (pollution de l'air, érosion des sols ou mauvaise qualité de l'eau) et ceux liés aux dommages causés à d'autres pays par les émissions de dioxyde de carbone, l'acidification des océans ou la perte de biodiversité. Dans la première sous-dimension environnementale, deux des indicateurs des effets locaux sont les émissions de dioxyde de soufre et la

rareté de l'eau (mesurée par les prélèvements d'eau en part des ressources d'eau renouvelables). Dans la sous-dimension « effets à l'échelle mondiale », deux des indicateurs sont les émissions de dioxyde de carbone par habitant et la part d'énergie renouvelable dans la consommation énergétique totale. Une moyenne simple (à pondérations égales) permet une permutabilité parfaite entre quatre dimensions. Chhiber et Laajaj proposent également de remplacer l'espérance de vie par l'espérance de vie ajustée à la santé.

Une autre méthode proposée consiste à simplement ajouter les émissions de dioxyde de carbone par habitant à l'IDH en utilisant l'affectation territoriale des émissions de carbone issues de la production comme indicateur sommaire de toutes les autres formes de dégradation de l'environnement, y compris la perte de biodiversité et la pollution⁴. Cette simplicité est généralement justifiée de la même manière que l'utilisation de l'espérance de vie pour représenter la longévité en bonne santé dans l'IDH. Les auteurs interprètent l'ajout des émissions de carbone comme la prise en compte du coût de la qualité de vie d'un pays supporté par un autre pays, parce que la qualité de vie dans un pays gros émetteur de carbone se paye en perte de qualité de vie dans d'autres pays, surtout des pays en développement, et en perte de qualité de vie pour les générations futures.

Dans son examen critique de cet indice, Giangiacomo Bravo constate une très forte corrélation avec l'IDH (.98)⁵ et ses indicateurs constitutifs, mais une faible corrélation avec les indices et indicateurs environnementaux. Bravo conclut que « un peu vaut mieux que rien », mais que l'indice ne contribue pas grandement à la distinction entre destruction des écosystèmes et bien-être.

Des études plus récentes poussent la réflexion sur l'ajout d'une dimension environnementale – les émissions de dioxyde de carbone par habitant – et la dimension « liberté » fondée sur les droits humains

et les droits politiques⁶. Pour un IDH durable centré sur l'environnement, les auteurs proposent une méthode inédite d'agrégation impliquant que le degré de permutabilité est directement lié au niveau général de bien-être d'un pays. Cette forme pénalise l'hétérogénéité, de telle sorte que l'IDH durable centré sur l'environnement pénalise lourdement les pays gros émetteurs de dioxyde de carbone. Le calcul est basé sur les données de 2013 et aboutit à d'importantes variations des rangs des pays par rapport à l'IDH.

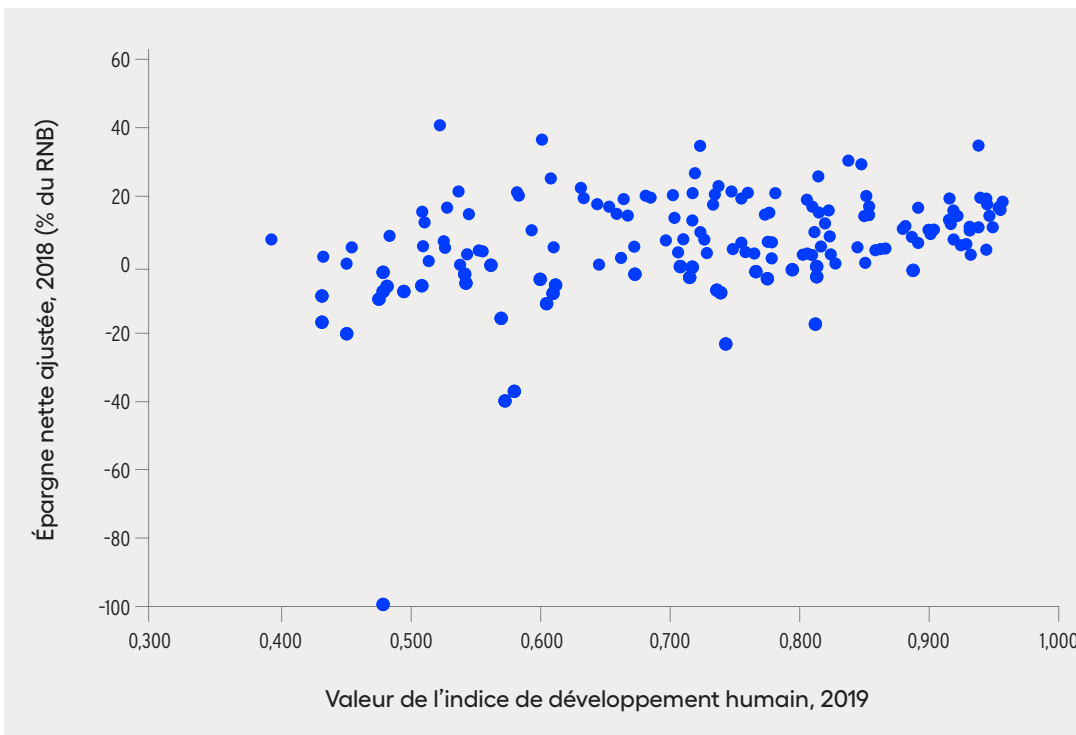
Eric Neumayer propose de laisser l'IDH tel quel et d'ajouter les données sur la durabilité en tant que précisions externes sur le niveau de développement humain atteint⁷. Sa proposition consiste à compléter l'IDH par un ou, de préférence, deux informations supplémentaires sur la durabilité : une qui, de son avis, traduit une faible durabilité tandis que l'autre traduit une forte durabilité.

Comme indicateur de durabilité faible, Neumayer propose l'épargne véritable (épargne nette ajustée) parce qu'elle est disponible pour un large échantillon de pays sur une longue période⁸. Quelques-unes des

faiblesses notables qu'elle présente sont mentionnées dans le coup de projecteur 7.4. La couverture des ressources tant non renouvelables que renouvelables est limitée⁹. Les pays à développement humain élevé et très élevé affichent généralement des taux d'épargne nette élevés (figure S7.5.1), mais la prise en compte d'un plus grand nombre de polluants changerait probablement la donne. Par ailleurs, l'épargne nette ajustée est basée sur un coût social du carbone de 30 dollars par tonne, c'est-à-dire un coût nettement inférieur aux autres estimations, comme nous l'avons vu au chapitre 7.

Comme indicateur de ce qu'il qualifie de durabilité forte, Neumayer propose l'empreinte écologique. Bien que celle-ci se mesure en superficie terrestre plutôt qu'en dollars, une permutabilité est possible au sein du capital naturel considéré, qui pourrait être problématique au sens de la durabilité forte¹⁰. L'empreinte écologique est centrée sur la consommation : c'est le consommateur, plutôt que le producteur, qui doit payer la « facture » des effets sur la nature¹¹. Neumayer propose de construire un tableau indiquant les valeurs de l'IDH, de

Figure S7.5.1 Un indice de développement humain élevé va de pair avec un taux positif d'épargne nette ajustée



Note : les données sur l'épargne nette ajustée sont celles de 2018 ou de l'année la plus récente pour laquelle des données sont disponibles.

Source : calculs du Bureau du Rapport sur le développement humain à partir des valeurs de l'indice de développement humain extraites du tableau 1 de l'annexe statistique et des données sur l'épargne nette ajustée dans Banque mondiale (2020e).

Tableau S7.5.1 Écarts par rapport aux valeurs durables de l’empreinte écologique et à l’épargne nette ajustée

Rang de l’IDH, 2019	Pays	Épargne nette ajustée		Empreinte écologique		
		Valeur	Rang ^a	Hectares globaux par personne	Rang ^a	Réserve écologique ^b
1	Norvège	18,2	31	5,5	152	-3,9
2	Irlande	16,1	41	5,1	147	-3,5
2	Suisse	16,9	36	4,6	142	-3,0
6	Allemagne	14,4	52	4,8	145	-3,2
7	Suède	17,8	32	6,5	164	-4,9
8	Australie	4,4	98	6,6	165	-5,0
8	Pays-Bas	19,2	28	4,8	144	-3,2
10	Danemark	19,4	25	6,8	167	-5,2
11	Finlande	10,8	64	6,3	162	-4,7
11	Singapour	34,7	4	5,9	157	-4,3
13	Royaume-Uni	3,0	109	4,4	136	-2,8
14	Belgique	11,1	62	6,3	161	-4,7
14	Nouvelle-Zélande	10,1	69	4,7	143	-3,1
16	Canada	6,0	86	7,7	170	-6,1
17	États-Unis	5,6	87	8,1	171	-6,5
175	Congo (République démocratique du)	-7,9	141	0,7	6	0,9
175	Guinée-Bissau	-2,2	128	1,5	46	0,1
175	Libéria	-99,4	154	1,1	28	0,5
178	Guinée	-10,2	145	1,6	50	0,0
181	Mozambique	5,1	91	0,8	10	0,8
182	Burkina Faso	0,6	116	1,2	33	0,4
182	Sierra Leone	-20,3	150	1,2	32	0,4
184	Mali	2,5	112	1,6	51	0,0
185	Burundi	-16,9	148	0,7	3	0,9
185	Soudan du Sud	-9,2	144	1,5	45	0,1
189	Niger	7,2	78	1,7	55	-0,1

a. Calcul du Bureau du Rapport sur le développement humain.

b. La biocapacité moins l’empreinte écologique. Mesurée en hectares globaux par personne.

Note : parmi les pays au bas et au haut de l’indice de développement humain (IDH), les moins durables selon chaque indicateur sont indiqués en rouge. Les données sur l’épargne nette ajustée sont celles de 2018 ou de l’année la plus récente pour laquelle des données sont disponibles depuis 2008. Les données sur l’empreinte écologique sont celles de 2016.

Source : Bureau du Rapport sur le développement humain d’après les valeurs de l’IDH dans le tableau 1 de l’annexe statistique, les données sur l’épargne nette ajustée dans Banque mondiale (2020e) et les données sur l’empreinte écologique (consommation) dans Global Footprint Network (2019).

l’empreinte écologique et de l’épargne nette ajustée. Il suggère ensuite un classement partiel des pays en deux groupes, durables et non durables, dans les indicateurs de durabilité. Cette proposition peut être développée en s’intéressant à l’écart entre les valeurs de chaque pays et la biocapacité disponible ou une valeur 0 de l’épargne nette ajustée. On pourrait également envisager un classement partiel des pays par chaque indicateur de durabilité (tableau S7.5.1).

Limites planétaires

Ce coup de projecteur conclut par une étude s’appuyant sur le cadre des limites planétaires décrit au chapitre 2. Un indice des pressions exercées sur la planète est proposé ici, que l’on peut comparer avec l’IDH à l’instar de la proposition de Neumayer¹². Les limites planétaires sont interdépendantes, mais deux d’entre elles, à savoir le changement climatique et

l’érosion de la biodiversité, sont considérées comme des limites fondamentales en partie parce que les actions visant à empêcher leur franchissement soulageraient également les pressions exercées sur d’autres : la réduction des émissions de dioxyde de carbone, par exemple, réduirait le risque d’acidification des océans¹³. L’approche des limites planétaires pose cependant un problème de validité aux échelles autres que mondiale, comme dans le cas de l’azote et des cycles du phosphore (chapitre 2). Il faut dès lors interpréter avec prudence, en ayant conscience de leurs limitations, les propositions d’application des limites à l’échelle nationale. Il n’en reste pas moins que l’évaluation du degré de transgression des limites planétaires lorsque celles-ci sont appliquées à l’échelle nationale livre des informations utiles sur la contribution des pays aux pressions exercées sur la planète : en évitant de transgresser les limites régionales et nationales, on

Tableau S7.5.2 Limites planétaires par habitant ou par unité de superficie

Indicateur biophysique	Limites planétaires	Limite par habitant ou par unité de superficie	Pays disposant de données	Pays dans les limites ^a
Émissions de dioxyde de carbone par habitant (production)	Réchauffement de 2 °C	1,61 tonne par an	193	74
Azote dans l'engrais	62 téragrammes par an	39,4 tonnes par 1 000 hectares de terres cultivées par an	152	71
Prélèvements d'eau douce	4 000 kilomètres cubes par an	565 mètres cubes	179	122
Évolution des zones forestières	47,9 millions de kilomètres carrés à l'horizon 2050	Croissance annuelle moyenne des superficies forestières de 0,25 % depuis 1990	187	53
Empreinte matières ^b	50 gigatonnes par an	7,2 tonnes par an	172	72

a. Données de 2018 ou de l'année la plus récente pour laquelle des données sont disponibles.

b. L'empreinte matières ne faisant pas partie du cadre des limites planétaires, il s'agit ici de la valeur durable maximale.

Source : calculs du Bureau du Rapport sur le développement humain à partir des valeurs de l'indice de développement humain extraites du tableau 1 de l'annexe statistique, des données sur les émissions de dioxyde de carbone dans GCP (2020), des données sur l'azote et les prélèvements d'eau douce dans FAO (2020a), des données sur les zones forestières dans Banque mondiale (2020e) et des données sur l'empreinte matières dans PNUE (2020d).

Tableau S7.5.3 Bilan des transgressions des 10 pays les plus hauts classés selon l'indice de développement humain, avec informations sur les cinq indicateurs de l'indice des pressions excessives exercées sur la planète

Pays	Indice de développement humain, 2019		Ordre de transgression					Indice de pressions excessives exercées sur la planète		Nombre de limites franchies
	Valeur	Rang	Émissions de dioxyde de carbone par habitant (production)	Azote dans l'engrais	Prélèvements d'eau douce	Évolution des zones forestières	Empreinte matières	Valeur	Rang	
Norvège	0,957	1	5,2	3,2	1,1	2,0	5,3	3,7	121	5
Suisse	0,955	2	2,7	2,7	0,0	0,0	4,5	2,6	84	3
Islande	0,949	4	6,7	2,5	1,4	0,0	4,8	3,9	122	4
Allemagne	0,947	6	5,7	2,9	0,0	1,8	3,2	3,3	109	4
Suède	0,945	7	2,6	1,8	0,0	2,0	4,5	2,6	83	4
Australie	0,944	8	10,5	1,1	1,2	2,4	6,0	5,6	135	5
Danemark	0,940	10	3,8	2,0	0,0	0,0	3,4	2,4	73	3
Finlande	0,938	11	5,3	1,6	2,2	1,8	5,0	3,6	118	5
Royaume-Uni	0,932	13	3,5	4,3	0,0	0,0	3,2	2,9	95	3
Belgique	0,931	14	5,4	4,9	0,0	1,6	3,3	3,7	120	4

Note : couvre 142 pays disposant de données pour les cinq indicateurs. Une valeur de 0 indique l'absence de transgression.

Source : calculs du Bureau du Rapport sur le développement humain à partir des valeurs de l'indice de développement humain extraites du tableau 1 de l'annexe statistique, des données sur les émissions de dioxyde de carbone dans GCP (2020), des données sur l'azote et les prélèvements d'eau douce dans FAO (2020a), des données sur les zones forestières dans Banque mondiale (2020e) et des données sur l'empreinte matières dans PNUE (2020d).

« contribuerait ainsi à un résultat global dans les limites de sécurité de notre espace de fonctionnement au niveau planétaire »¹⁴. La définition des limites nationales suit les propositions formulées dans la littérature¹⁵, et les pressions excessives sont mesurées par le degré de franchissement de chaque limite planétaire indiqué dans les valeurs des indicateurs¹⁶.

L'indice des pressions excessives exercées sur la planète proposé ici regroupe des indicateurs des émissions de dioxyde de carbone, d'utilisation de l'azote, d'affectation des sols, de prélèvements d'eau douce et d'empreinte matières, ce dernier ne faisant pas partie du cadre des limites planétaires. Le tableau S7.5.2 résume les limites planétaires, exprimées

par habitant ou par unité de superficie¹⁷. Il indique également le nombre de pays ne dépassant pas les limites pour ces indicateurs. Seuls quatre pays se situent dans les limites pour les cinq indicateurs : la Gambie, le Ghana, la République de Moldova et le Rwanda.

Les valeurs des indicateurs sont uniformisées par la limite correspondante exprimée par habitant ou par unité de surface. La valeur uniformisée représente le degré de transgression des limites pour les émissions, la dégradation environnementale ou la surconsommation, par pays¹⁸. Pour les 142 pays disposant de données pour les cinq indicateurs de pressions excessives exercées sur la planète, l'indice

est égal au degré moyen quadratique de dépassement dans les cinq indicateurs considérés (tableau S7.5.3).

Classés par valeur de l'indice des pressions excessives exercées sur la planète (la moyenne quadratique des transgressions), 6 des 10 pays du tableau se situeraient au-dessous de 100 et aucun ne dépasserait 70. Cet indice donne une autre information importante, à savoir le nombre de limites que chaque pays transgresse. La plus grande transgression concerne les émissions de dioxyde de carbone pour six des dix pays du tableau, l'empreinte matières pour trois des pays et l'azote pour un (le Royaume-Uni).

NOTES

- 1 de La Vega et Urrutia (2001).
- 2 Costantini et Monni (2005).
- 3 Chhibber et Laajaj (2008).
- 4 Bravo (2014) ; Togtokh (2011) ; Togtokh et Gaffney (2010).
- 5 Bravo (2014).
- 6 Biggeri et Mauro (2018).
- 7 Neumayer (2013).
- 8 Neumayer (2013).
- 9 Par exemple, les forêts constituent une importante ressource renouvelable et sont incluses dans l'épargne nette ajustée. L'eau, le sol et la biodiversité sont également des ressources renouvelables qui devraient être prises en compte dans le calcul. De même, la perte de capital naturel due à la pollution de l'environnement est sous-estimée puisque seuls deux polluants sont inclus. Dans l'idéal, les dommages causés par les émissions d'oxydes de soufre, d'oxydes d'azote, de coliformes fécaux et de particules, par exemple, devraient également être inclus.
- 10 Neumayer (2013).
- 11 À la différence de l'épargne nette ajustée, qui attribue la dépréciation du capital naturel causée par l'extraction de ressources au pays extracteur, plutôt qu'au pays consommateur, selon le principe de maintenance du capital. Récemment, l'empreinte économique a été calculée pour rendre également compte des incidences de la production. Cependant, et peut-être plus important encore, l'empreinte économique mesure la contribution d'un pays à la forte non-durabilité mondiale plutôt que les effets sur un pays de la forte non-durabilité de certains autres. Les Maldives sont un bon exemple : un pays qui deviendra probablement victime de la forte non-durabilité des autres à l'avenir bien que son empreinte écologique ne soit pas excessive. Pour des pays comme les Maldives, l'existence d'une non-durabilité mondiale forte, sous la forme d'émissions de gaz à effet de serre excessives par exemple, a plus d'importance que leur propre contribution à cette non-durabilité. Par conséquent, c'est en identifiant les pays qui contribuent à la non-durabilité mondiale que l'on pourra progresser vers une durabilité forte à l'échelle mondiale si les grands pollueurs réduisent leurs contributions.
- 12 Le cadre établit neuf limites critiques liées aux processus planétaires essentiels à l'échelle mondiale. Seules sept limites sont actuellement mesurées : le changement climatique (une concentration de dioxyde de carbone dans l'atmosphère de moins de 350 parties par million), l'acidification des océans (un état de saturation moyenne des eaux superficielles en aragonite d'au moins 80 % des niveaux préindustriels), l'ozone stratosphérique (moins de 5 % de réduction de la concentration d'ozone par rapport au niveau préindustriel de 290 unités Dobson), le cycle biogéochimique de l'azote (limitation de la fixation industrielle et agricole de N₂ à 35 téragrammes par an) et le cycle du phosphore (limitation de l'apport annuel de phosphore dans les océans à moins de 10 fois le lessivage naturel du phosphore), l'utilisation mondiale de l'eau douce (moins de 4 000 kilomètres cubes par an de consommation des ressources en eau de ruissellement), les changements d'affectation des sols (affectation de moins de 15 % de la superficie de terres sans glace aux cultures) et la vitesse d'érosion de la biodiversité (moins de 10 extinctions par million d'espèces par an). Les deux autres limites planétaires pour lesquelles les chercheurs n'ont pas encore pu déterminer de seuils sont la pollution chimique et la charge d'aérosols dans l'atmosphère.
- 13 Steffen *et al.* (2015).
- 14 Steffen *et al.* (2015, p. 2).
- 15 O'Neill *et al.* (2018) ; Steffen *et al.* (2015).
- 16 Ces travaux sont inspirés et s'appuient sur ceux de Hickel (2019a, 2020b) et de O'Neill *et al.* (2018).
- 17 Pour les émissions de dioxyde de carbone, nous adoptons l'approche proposée dans O'Neill *et al.* (2018) et prenons la limite planétaire dérivée de la cible mise en valeur dans l'Accord de Paris : limiter le réchauffement planétaire à 2 degrés Celsius. Traduite en émissions par habitant, cette cible correspond à plus ou moins 1,61 tonne de dioxyde de carbone par an. Dans Steffen *et al.* (2015) la limite planétaire pour l'azote est établie à 62 téragrammes par an. O'Neill *et al.* (2018) expriment cette quantité en kilogrammes par habitant par an et parviennent à un total de 8,9. Parce que l'azote est un composé actif des engrais agricoles, il semblerait plus juste de l'exprimer par unité de superficie de terres agricoles que par habitant. Cependant, du fait que tous les types de terres agricoles ne demandent pas d'engrais, nous avons opté pour l'expression de la limite planétaire en tonnes par 1 000 hectares de terres cultivées, c'est-à-dire les terres arables plus les terres cultivées permanentes. En 2016, la surface mondiale de terres cultivées était de 1 575 238 243 hectares, donnant une limite planétaire pour l'azote de 39,4 tonnes par 1 000 hectares de terres arables.
Rockström *et al.* (2009a) ont établi la limite planétaire pour l'utilisation de l'eau douce à un prélèvement maximum mondial de 4 000 kilomètres cubes par an d'eau douce, c'est-à-dire d'eau des fleuves et rivières, des lacs, des réservoirs et des nappes phréatiques renouvelables. Malgré des débats approfondis, les conclusions des études et les révisions proposées dans les publications, les conséquences pratiques des limites planétaires ont été, dans l'ensemble, négligeables (O'Neill *et al.*, 2018). Tout en reconnaissant que les recherches sont toujours en cours, nous avons décidé d'adopter la limite mondiale établie à l'origine, soit 4 000 kilomètres cubes par an. Les données sur les prélèvements annuels d'eau douce disponibles dans la base de données AQUASTAT de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture couvrent un grand nombre de pays, mais les plus récentes sont réparties sur un large intervalle temporel, allant de 1990 à 2017. En utilisant la population mondiale en 2012 (année médiane des plus récentes données disponibles sur les prélèvements), soit 7,086 milliards, nous avons obtenu une limite de 565 mètres cubes par habitant et par an. Ce chiffre est légèrement inférieur aux 574 mètres cubes utilisés par O'Neill *et al.* (2018).
La superficie de terres boisées maintenue sur les surfaces sans glace est exprimée en pourcentage de la superficie potentielle de terres boisées à l'Holocène. En s'appuyant sur des études antérieures, la limite planétaire a été fixée à 75 % du couvert forestier potentiel, ce qui signifie qu'environ 47,9 millions de kilomètres carrés de superficie terrestre sans glace devraient rester boisés. Cette limite est un agrégat pondéré des limites de trois biomes individuels. La limite a été établie à 85 % du couvert forestier potentiel pour les forêts tropicales et boréales, mais à 50 % dans le cas des forêts tempérées. Une difficulté se pose si l'on veut calculer la part nationale de la limite planétaire pour qu'il soit possible d'identifier les pays qui transgressent. Pour accroître la forêt mondiale à raison de 47,9 millions de kilomètres carrés à l'horizon 2050, il faudrait un taux de croissance annuel moyen de la zone boisée d'environ 0,25 % depuis 1990.
L'empreinte matières est un indicateur de durabilité forte qui n'a pas de lien direct avec une limite planétaire. Nous l'incluons néanmoins dans l'analyse de l'indice des pressions excessives exercées sur la planète parce que l'utilisation des matières est un important indicateur des pressions exercées par les activités socioéconomiques sur l'environnement.
À l'instar de O'Neill *et al.* (2018), nous adoptons une cible mondiale de 50 gigatonnes par an, tout en attirant l'attention sur le manque de maturité de la littérature dans ce domaine. À partir de cette valeur, nous obtenons une cible de 7,2 tonnes par habitant et par an, en supposant une population mondiale de 7 milliards.
- 18 Pour chaque indicateur, sauf pour la modification des zones forestières, la valeur uniformisée est égale à la valeur observée divisée par la limite. Pour l'évolution des zones forestières, la valeur uniformisée est égale à 2 moins le rapport entre la valeur observée et la limite.

Notes et références

Notes

PRÉSENTATION

- 1 Berger (2020) ; Carroll *et al.* (2018) ; Cheng *et al.* (2007) ; Johnson *et al.* (2020) ; Morse *et al.* (2012).
- 2 Dolce (2020) ; Guzman (2020) ; Lam (2020) ; Norman (2020).
- 3 Bloch (2020) ; Guy (2020a) ; Mega (2020) ; Witze (2020a).
- 4 Díaz *et al.* (2019a). Voir aussi Díaz *et al.* (2019b).
- 5 Voir Kolbert (2014). Voir également Ceballos, Ehrlich et Raven (2020). Torres-Romero *et al.* (2020).
- 6 On entend par déséquilibres sociaux les asymétries d'opportunités, de richesse et de pouvoir entre les différents groupes de population. Le terme « équilibre » est utilisé sachant que le système terrestre a connu une multitude d'états différents au fil du temps et que la planète et ses sous-systèmes (y compris la biosphère, c'est-à-dire l'ensemble des êtres vivants sur Terre) sont dynamiques et en évolution constante. Il ne doit donc pas être considéré comme voulant exprimer un concept d'« équilibre de la nature » ou un retour à un quelconque état antérieur d'équilibre plus désirable. Il est simplement l'expression abrégée du changement planétaire dangereux pour la vie sur Terre, y compris pour les êtres humains. Nous tenons à remercier Victor Galaz du Stockholm Resilience Centre et Erle C. Ellis de l'université du Maryland pour leurs éclaircissements conceptuels et terminologiques.
- 7 PNUD (2019c).
- 8 Carleton *et al.* (2020).
- 9 Au sujet de l'interaction entre équité et durabilité, voir Leach *et al.* (2018).
- 10 Hyde (2020).
- 11 Voir également le Rapport sur le développement humain 2019 (PNUD 2019c) au sujet des difficultés posées par les inégalités pour l'action contre le changement climatique.
- 12 Caractérisation symbolique de l'Anthropocène, à la fin de l'année 2020, la production matérielle de masse générée par les activités humaines (qui doublait tous les vingt ans dans un passé récent) dépassera pour la première fois la biomasse naturelle (Elhacham *et al.*, 2020). Voir le chapitre 2 du Rapport. On trouvera l'un des premiers cadrages du concept de l'Anthropocène dans Steffen, Crutzen et McNeill (2007). La proposition originelle revient à Crutzen et Stoermer (2000), Crutzen (2002). Voir également Steffen *et al.* (2016). Zalasiewicz *et al.* (2008) ont soulevé la possibilité

d'officialiser une nouvelle ère géologique. Zalasiewicz a pris la direction du Groupe de travail sur l'Anthropocène qui, en août 2016, a recommandé officiellement à l'Union internationale des sciences géologiques, à titre provisoire, de donner le nom d'Anthropocène à la nouvelle ère géologique dont le début est fixé au milieu du XX^e siècle. Ces recommandations ont été confirmées par vote d'affirmation exécutoire du groupe de travail en mai 2019 (<http://quaternary.stratigraphy.org/working-groups/anthropocene/>). On trouvera une analyse récente dans Ellis (2018a).

- 13 IEP (2020).
- 14 Et comment œuvrer ensemble pour un avenir meilleur malgré nos différences de valeurs et de perspectives. Voir Ellis (2018b) et Ellis (2019a).
- 15 Cette observation est également pertinente dans le contexte des récits autour de l'effondrement des sociétés, dont il est question dans le chapitre 4 du Rapport. Voir Butzer et Endfield (2012).
- 16 PNUD (2019c).
- 17 Steffen *et al.* (2015).
- 18 PNUD (2019c).
- 19 Nations Unies (2020).
- 20 Banque mondiale (2020b). Les pays pourraient par ailleurs accuser un recul équivalent à 9 ans de progrès selon l'indice de pauvreté multidimensionnelle (PNUD et OPHI 2020).
- 21 PNUD (2020b).
- 22 Amartya Sen (Sen 2013, p. 7) souligne l'importance de cette transition, c'est-à-dire voir les individus comme des agents plutôt que comme des patients, à l'heure où nous nous heurtons aux défis de l'Anthropocène : « La non-durabilité est peut-être notre problème, mais c'est également à nous qu'incombe la tâche de le résoudre. C'est à nous, à l'humanité tout entière, qu'appartient la nature du problème, sa pleine appréciation et les moyens de le résoudre. S'il existe un sujet sur lequel la collaboration et des engagements non clivants sont nécessaires, c'est bien celui-ci. Mais pour que cela soit possible et efficace, nous avons besoin de voir les êtres humains non pas comme des patients dont les intérêts doivent être gardés, mais comme des agents capables d'actes efficaces, individuellement et collectivement. »
- 23 Voir également Ellis (2019b).
- 24 Voir OMS (2019b) ; Wipfli et Samet (2016).
- 25 Bilano *et al.* (2015).

- 26 Organisation mondiale de la Santé (2020, 2018).
- 27 Voir Carson (1962) ; Turner et Isenberg (2020) ; Wills (2020).
- 28 Leach *et al.* (2018) ; Weisz et Clark (2011) ; Fischer-Kowalski et Weisz (1999).
- 29 Downing *et al.* (2020) ; Lele (2020) ; Steffen *et al.* (2018).
- 30 Cai, Lenton et Lontzek (2016) ; Lenton (2013).
- 31 Nyström *et al.* (2019).
- 32 Au sujet de l'importance de la diversité bioculturelle, voir Merçon *et al.* (2019) ; Maffi (2005). Reyers *et al.* (2018), Lenton (2020) et Folke (2016) offrent des perspectives plus générales sur la résilience.
- 33 Lenton *et al.* (2008) ; Steffen *et al.* (2018).
- 34 Galaz, Collste et Moore (2020). Voir également Maffi (2005).
- 35 McDonnell (2019).
- 36 Coady *et al.* (2019). Jewell *et al.* (2018) constatent un moindre impact sur les émissions que Coady *et al.* (2017), mais Parry (2018) explique cette divergence par la différence de portée de l'étude de l'impact des subventions dans les deux études, Coady *et al.* (2019) se plaçant dans une plus large perspective, et insiste sur l'impact considérable des subventions sur les émissions.
- 37 Griscom *et al.* (2017).
- 38 Somini Sengupta (2020) ; McCurry (2020a, b) ; Climate Action Tracker 2020.
- 39 Commission européenne (2019).
- 40 de Botton (2020).

CHAPITRE 1

- 1 Sen (2013, p. 7). La traduction est nôtre.
- 2 Nagendra (2018, p. 486). La traduction est nôtre.
- 3 Carroll *et al.* (2018) ; Morse *et al.* (2012).
- 4 Berger (2020) ; Cheng *et al.* (2007).
- 5 En partie du fait de l'ouverture de nouvelles zones à l'exploitation des espèces sauvages par l'être humain : « L'exploitation des espèces sauvages par la chasse et le commerce facilite les contacts rapprochés entre les animaux sauvages et les humains, et nos conclusions apportent des preuves supplémentaires que l'exploitation et les activités anthropiques responsables de la dégradation de la qualité de l'habitat faunique ont multiplié les possibilités d'interaction entre les animaux

- et les humains et favorisé la transmission de maladies zoonotiques » (Johnson *et al.*, 2020, p. 1924 ; la traduction est nôtre).
- 6 On trouvera l'un des premiers cadrages du concept de l'Anthropocène dans Steffen, Crutzen et McNeill (2007). Le chapitre 2 présente des données factuelles et aborde différents aspects du concept – de la science des systèmes terrestres à l'écologie et à la géologie, en passant par les sciences humaines et sociales.
- 7 Le terme « équilibre » est utilisé sachant que le système terrestre a connu une multitude d'états différents au fil du temps et que la planète et ses sous-systèmes (y compris la biosphère, c'est-à-dire l'ensemble des êtres vivants sur Terre) sont dynamiques et en évolution constante. Il ne doit donc pas être considéré comme voulant exprimer un concept d'« équilibre de la nature » ou un retour à un quelconque état antérieur d'équilibre plus désirable. Il est simplement l'expression abrégée du changement planétaire dangereux pour la vie sur Terre, y compris pour les êtres humains. Nous tenons à remercier Victor Galaz du Stockholm Resilience Centre et Erle C. Ellis de l'université du Maryland pour leurs éclaircissements conceptuels et terminologiques.
- 8 Leach *et al.* (2018, p. 2). La traduction est nôtre.
- 9 PNUD (1990, p. 7).
- 10 PNUD (1994, p. 13).
- 11 PNUD (2019c).
- 12 Basé sur la revue documentaire dans Galaz, Collste et Moore (2020).
- 13 Sen (2013, p. 6). La traduction est nôtre.
- 14 Amplement documenté, notamment dans Diaz *et al.* (2019b), IPCC (2014a), Oberle *et al.* (2019) et PNUE (2019b, 2020a), dont s'inspire largement le présent Rapport.
- 15 Les cinq évaluations réalisées par le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) montrent l'augmentation rapide des effets et des risques liés au changement climatique, qu'il s'agisse de phénomènes météorologiques extrêmes plus fréquents et plus intenses ou de l'effondrement de certains écosystèmes (GIEC, 1990, 1995, 2001, 2007, 2014a). (La sixième évaluation est en cours). S'appuyant sur ces éléments, l'Accord de Paris de 2015 visait à contenir l'élévation de la température moyenne de la planète « nettement en dessous de 2 °C par rapport aux niveaux préindustriels et en poursuivant l'action menée pour limiter l'élévation de la température à 1,5 °C par rapport aux niveaux préindustriels, étant entendu que cela réduirait sensiblement les risques et les effets des changements climatiques ». Fin 2018, le GIEC a préparé un rapport spécial sur les conséquences d'un réchauffement planétaire de 1,5 °C par rapport aux niveaux préindustriels et les trajectoires associées d'émissions mondiales de gaz à effet de serre, dans le contexte du renforcement de la parade mondiale au changement climatique, du développement durable et de la lutte contre la pauvreté. Le rapport a confirmé que les risques et les effets augmenteraient bien plus encore si le effet de 1,5 degré Celsius était dépassé et il est parvenu à la conclusion préliminaire qu'il serait beaucoup moins coûteux de limiter l'élévation de la température moyenne de la planète à un niveau inférieur à ce seuil que de compenser les dommages dus à l'inaction (Hoegh-Guldberg *et al.*, 2019).
- 16 Les émissions de dioxyde de carbone ont augmenté, compromettant les objectifs de l'Accord de Paris (Friedlingstein *et al.*, 2019a ; Jackson *et al.*, 2019). Le Quéré *et al.* (2020) font état d'une forte diminution des émissions (d'environ 17 %) au cours du premier semestre 2020 en raison de la baisse de l'activité économique due à l'épidémie de COVID-19, mais cela correspondrait encore au niveau des émissions de 2006. Ils affirment que cette baisse sera probablement temporaire, car les structures énergétiques et économiques sous-jacentes sont restées en place pour la plupart, et que le rebond de l'activité économique entraînera une reprise des émissions. Cette diminution montre néanmoins que les changements sociaux peuvent avoir une incidence sur les émissions, même s'ils restent insuffisants sans une modification plus structurelle des systèmes économiques et énergétiques, lesquels sont toujours tributaires des combustibles fossiles, principale source d'émissions de dioxyde de carbone.
- 17 La concentration atmosphérique en dioxyde de carbone dépasse désormais les 400 parties par million (Marangoni *et al.*, 2017) et le taux d'émission de dioxyde de carbone est le plus élevé de ces 65 derniers millions d'années. Les concentrations sont restées stables jusqu'en 1850, ayant lentement augmenté de 260 parties par million il y a environ 9 000 ans à 285 parties par million (Eaux *et al.*, 2016).
- 18 Smil (2002).
- 19 Canfield, Glazer et Falkowski (2010). Waters *et al.* (2016) montrent qu'en plus du carbone et de l'azote, les perturbations anthropiques touchent un vaste ensemble de cycles biogéochimiques majeurs – ces processus biologiques et géologiques qui régulent les flux de produits chimiques sur la planète. Les changements induits par l'activité humaine sont imperceptibles jusqu'à il y a environ 250 ans, ce qui correspond à la révolution industrielle. On observe ensuite une lente augmentation des perturbations anthropiques, suivie d'une forte accélération au milieu du XX^e siècle (voir le chapitre 2).
- 20 Ellis (2019).
- 21 Sur la base d'estimations récentes suggérant que l'espèce humaine est apparue beaucoup plus tôt qu'on ne le pensait (Brooks *et al.*, 2018 ; Deino *et al.*, 2018 ; Potts *et al.*, 2018). Voir aussi Potts *et al.* (2020).
- 22 Ceballos, Ehrlich et Raven (2020).
- 23 Diaz *et al.* (2019a). Voir aussi Brondizio *et al.* (2019).
- 24 Cardinale *et al.* (2012) ; Diaz *et al.* (2015).
- 25 Frainer *et al.* (2020).
- 26 Thomas (2019).
- 27 Lele (2020, p. 61). La traduction est nôtre.
- 28 Thomas (2019) suggère également, qu'à cette fin, la collaboration des chercheurs, des responsables publics, des humanistes et des dirigeants communautaires est indispensable.
- 29 Bettencourt et Kaur (2011, p. 19541) font valoir que la durabilité est apparue comme un domaine unifié de recherche en 2000, le nombre de publications ayant augmenté de façon exponentielle depuis et quasiment doublé en un peu plus de huit ans. Le domaine connexe de l'économie de la durabilité, apparu au début des années 1970, a également connu une augmentation régulière des publications, qui s'est accélérée depuis 2005 environ (Drupp *et al.*, 2020). La science du système terrestre (Schellnhuber, 1999 ; Steffen *et al.*, 2020) est un autre domaine qui est abordé en détail au chapitre 2. Voir aussi le coup de projecteur 1.2.
- 30 Chan *et al.* (2016, p. 1462). Un bon exemple de cette évolution est le passage de la définition des services écosystémiques de l'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire (2005) à l'évaluation des contributions de la nature aux populations dans le Cadre conceptuel de la Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques (Diaz *et al.*, 2015), bien décrit dans Brondizio *et al.* (2019).
- 31 Chilisa (2017).
- 32 Merçon *et al.* (2019).
- 33 Reyers *et al.* (2018, p. 272). La traduction est nôtre.
- 34 La planète, y compris la biosphère, a changé et continue de changer indépendamment des humains. En fait, pendant de nombreuses années, l'activité humaine a eu moins d'impact sur la planète que, disons, l'activité des éléphants ou des mammouths (Malhi 2014). Et sachant que l'être humain transforme l'environnement depuis son apparition en tant qu'espèce, et même avant cela avec ses autres ancêtres du genre *homo*, cela signifie que « peu de régions, voire aucune, ne peuvent être considérées comme vierges » (Boivin *et al.*, 2016, p. 6389 ; la traduction est nôtre).
- 35 Par exemple, si les principales pressions humaines – dont le changement climatique – sont réduites, les taux de reconstitution des écosystèmes marins après la mise en place de mesures de conservation indiquent que l'abondance, la structure et le fonctionnement de la vie marine pourraient être en grande partie restaurées d'ici 2050 (Duarte *et al.*, 2020).
- 36 Tiré de DeFries et Nagendra (2017, p. 265), qui ont utilisé le concept des deux pièges pour la gestion des écosystèmes en tant que problème vicieux (« wicked problems »), un concept qui s'applique avec plus de force encore à cette période de l'Anthropocène. Voir aussi DeFries (2014).
- 37 Voir, par exemple, PNUD (2020c).
- 38 Le Rapport sur le développement humain 2019 (PNUD 2019c) examine les éléments de preuve, mais pour une analyse récente de cette interaction en milieu urbain, voir Schell *et al.* (2020).

- 39 Baldassarri (2020) ; Baldassarri et Abascal (2020). Andy Stirling (2019) souligne que l'accès des moins puissants aux capacités de contestation du pouvoir est un facteur déterminant de la capacité à transformer le pouvoir en place.
- 40 Voir au chapitre 4 la discussion sur la distorsion des processus et des résultats scientifiques pour servir des intérêts particuliers, y compris l'action contre le changement climatique. La disponibilité des informations et le cadrage sont déterminants, car il existe des preuves ambiguës sur la question de savoir si, une fois qu'elles ont été confrontées à des changements de température, les personnes changent d'avis sur la réalité du changement climatique (Howe *et al.*, 2019). Certaines données récentes suggèrent qu'à mesure que la température augmente, les gens adaptent leur perception de ce qui est normal et ressentent les changements spectaculaires qui se produisent comme insignifiants (Kaufmann *et al.*, 2017 ; Moore *et al.*, 2019). C'est ce que l'on appelle le « syndrome de la grenouille dans l'eau bouillante, rapporté à l'expérience humaine du changement climatique [...], où les effets négatifs d'une transformation progressive de l'environnement se normalisent de sorte qu'aucune mesure corrective n'est adoptée, alors même que les personnes concernées auraient souhaité éviter ces effets ex ante » (Moore *et al.*, 2019, p. 4909 ; la traduction est nôtre). Un déplacement similaire des lignes de base de la normalisation des dommages environnementaux a été consigné pour la perte de biodiversité (Papworth *et al.*, 2009) et pour les écosystèmes comme celui de la pêche (Pauly, 1995).
- 41 La résistance à l'action sur le climat est favorisée par des formulations qui la dépeignent comme une menace pour « notre mode de vie », or il serait tout aussi possible de qualifier cette action de patriotique et comme renforçant le bien-être (Feygina, Jost et Goldsmith, 2010). Dans certains pays, le soutien à l'action environnementale est apparu initialement avec l'appui de positions plus conservatrices sur le plan politique (Turner, 2018). Ce ne sont donc pas tant les répercussions inhérentes à l'action que des questions de formulation qui mobilisent le public pour ou contre l'action sur le climat, et le message prend de plus en plus le pas sur le message dans la perception qu'ont les citoyens de ces questions (Swire-Thompson *et al.*, 2020).
- 42 Bien entendu, le parcours et l'approche du développement humain sont non seulement interdépendants mais aussi indissociables. Ensemble, ils nous font dépasser les cadres axés sur l'opposition entre générations actuelles et futures, en plaçant au centre les inégalités de développement humain et les asymétries de pouvoir de chaque génération, compte tenu de leur rôle fondamental dans l'élaboration des choix et la définition des opportunités (Leach *et al.*, 2018).
- 43 Comme le défend Guterres (2020).
- 44 Haberl *et al.* (2020).
- 45 Jackson et Victor (2019).
- 46 Haberl *et al.* (2020). Une objection à l'idée d'extrapolation est fondée sur la preuve de l'existence d'un point de saturation dans l'utilisation de certaines ressources (c'est-à-dire que le stock et les flux de ressources par personne progressent vers un pic, se stabilisent puis diminuent à mesure que l'économie continue à se développer). Par exemple, Bleischwitz *et al.* (2018) constatent que la saturation commence à 12 000 dollars par habitant pour le ciment et l'acier, et à 20 000 dollars par habitant pour le cuivre, en se basant sur des éléments factuels provenant d'Allemagne, du Japon, du Royaume-Uni et des États-Unis. Les données suggèrent également qu'une telle saturation est en train d'émerger en Chine pour l'acier et le cuivre. Gleick (2018) montre qu'aux États-Unis, les prélèvements annuels d'eau ont augmenté avec le PIB à partir de 1900, mais qu'ils ont atteint un pic en 1980 et diminué de 25 % depuis ; par ailleurs, la consommation d'eau par habitant, toutes utilisations confondues, a diminué de près de moitié par rapport à son pic de 1975. Cependant, ces données se limitent à des ressources et à des pays spécifiques. Enfin, il existe également la preuve d'un effet rebond – dans la consommation d'énergie, par exemple – où les gains d'efficacité entraînent des effets de revenu et de substitution qui augmentent la consommation globale d'énergie (Brockway *et al.*, 2017 ; Chitnis, Fouquet et Sorrel, 2020 ; Sorrell, Gatersleben et Druckman, 2020).
- 47 Chan *et al.* (2020).
- 48 FMI (2020c).
- 49 Dominante parce que, d'après Haberl *et al.* (2020), elle apparaît dans près des deux tiers des travaux sur le découplage.
- 50 Le Quéré *et al.* (2019). La différence entre les deux peut être considérable, les estimations suggérant que plus de 20 % des émissions mondiales de dioxyde de carbone résultent d'une production qui est consommée ailleurs (Davis et Caldeira, 2010 ; Davis, Peters et Caldeira, 2011 ; Peters, Davis et Andrew, 2012). Dans les pays développés, les émissions territoriales ont tendance à être inférieures aux émissions basées sur la consommation, alors que l'inverse se produit dans les pays en développement (Davis et Caldeira 2010), même si l'augmentation du commerce Sud-Sud rend cette dichotomie moins marquée (Meng *et al.*, 2018). Bien qu'il ait été important auparavant (par exemple, l'élasticité moyenne du PIB pour les émissions de gaz à effet de serre est négative dans les pays à revenu élevé – ce qui indique un découplage absolu – pour les émissions territoriales, mais pas pour les émissions liées à la consommation [Haberl *et al.*, 2020]), le transfert des émissions par le commerce des pays développés vers les pays en développement s'est stabilisé depuis 2005 (Friedlingstein *et al.*, 2019b ; Le Quéré *et al.*, 2018). L'élasticité du PIB dans les pays à revenu élevé est en fait plus faible pour les émissions de dioxyde de carbone liées à la consommation que pour les émissions liées à la production (Haberl *et al.*, 2020). Pourtant, au-delà des émissions de dioxyde de carbone et de gaz à effet de serre, le transfert de la production à forte intensité de ressources des pays développés vers les pays en développement persiste (Dorninger *et al.*, 2021 ; Schandl *et al.*, 2018).
- 51 Environ la moitié de la réduction des émissions est due à la diminution de la part des combustibles fossiles dans la consommation finale d'énergie, tandis que la diminution de la consommation d'énergie (qui combine les gains d'efficacité et une baisse de la demande, en partie due à la faible croissance associée à la crise financière mondiale de 2008) représente un peu plus d'un tiers. Les facteurs du découplage absolu marquent un changement structurel par rapport aux tendances historiques depuis 1960, dans la mesure où ils se caractérisent par une diminution importante et soutenue de la part des combustibles fossiles. En outre, l'étude a analysé la consommation d'énergie et les émissions pour deux groupes de pays en développement, à savoir les pays à faible croissance et les pays à forte croissance. L'augmentation de la consommation d'énergie est responsable de 75 % de l'augmentation des émissions de dioxyde de carbone dans les pays à faible croissance, contre 79 % dans les pays à forte croissance. Ainsi, le taux de croissance du PIB n'est pas un facteur déterminant dans les émissions de dioxyde de carbone, mais l'augmentation de la consommation d'énergie l'est. Cela montre qu'il est possible de gagner en efficacité et de répondre à la demande d'énergie grâce à des sources de combustibles non fossiles.
- 52 Andreoni, Nikiforakis et Siegenthaler (2020).
- 53 Cohen *et al.* (2018). Krausmann *et al.* (2017a) ont également constaté que l'analyse des scénarios suggérait qu'un ensemble bien conçu de politiques – dont la tarification, les investissements et les incitations à l'efficacité des ressources – ainsi que l'évolution de la demande, pourraient favoriser la croissance économique tout en ralentissant la hausse de la consommation mondiale de matières
- 54 Hickel et Kallis (2020).
- 55 Steinberger *et al.* (2013) avancent un argument similaire, mais pour parvenir à la dématérialisation, c'est-à-dire au découplage de la croissance économique et de la consommation de matières.
- 56 Grubler *et al.* (2018).
- 57 Le mouvement et programme de recherche sur la décroissance, qui vise une « réorganisation politique et économique radicale conduisant à une baisse de la consommation de ressources et d'énergie » (Kallis *et al.*, 2018, p. 291 ; la traduction est nôtre), remonte aux écrits de Serge Latouche dans les années 1990 (Latouche, 2009). La décroissance est parfois présentée comme une utopie (Mair, Druckman et Jackson, 2020) porteuse d'espoir (Kallis et March, 2015). Les faits donnent à penser que le concept capte l'imagination et répond aux inquiétudes d'un grand nombre de personnes, en particulier les plus riches des pays développés (Cassidy, 2020 ; Correia, 2012). Mais étant donné l'urgence des défis, certains se demandent si nous avons le temps d'attendre que ces imaginaires ne deviennent réalité

- (Schwartzman, 2012, 2014). D'Alessandro et al. (2020) opposent des modèles de décroissance, de croissance verte et de politiques fortes pour l'équité sociale. Alors que le modèle de décroissance permet d'obtenir les plus fortes réductions des émissions de gaz à effet de serre, les modèles avec des politiques fortes d'équité sociale et de croissance verte arrivent juste derrière, et le modèle avec des politiques fortes a le même taux de croissance que le modèle de croissance verte (environ 1 % par an), mais atteint un taux de chômage plus faible que même le modèle de décroissance (dans lequel la croissance du PIB devient négative à compter d'un certain point). Une étude exhaustive récente suggère que les perspectives de décroissance représentent moins de 3 % des travaux sur le découplage (Haberl et al., 2020), mais sont partagées par une communauté plus large d'universitaires (Ehrlich et Ehrlich, 2016).
- 58 Wiedenhofer et Fischer-Kowalski (2015).
- 59 Bergh et Botzen (2018) ; Costa, Rybski et Kropp (2011). Cependant, le remplacement mécanique d'un indicateur par un autre ne donne pas suffisamment d'informations quant à ce qui doit être ajouté. De plus, l'IDH est une approximation d'un ensemble de capacités limitées qui ne rend pas compte du concept de développement humain dans sa totalité (tel que décrit au chapitre 7).
- 60 Brand-Correa et Steinberger (2017) ; Lamb et Steinberger (2017) ; O'Neill et al. (2018) ; Steinberger, Lamb et Sakai (2020) ; Steinberger et Roberts (2010) ; Vita et al. (2019).
- 61 Pour plus d'informations, voir Riahi et al. (2017).
- 62 Folke et al. (2020).
- 63 C'est le métabolisme biologique. L'analyse métabolique fournit une base pour utiliser les principes fondamentaux de la physique, de la chimie et de la biologie afin de relier la biologie des mécanismes individuels à l'écologie des populations, des communautés et des écosystèmes (Brown et al., 2004).
- 64 Les nutriments, notamment le carbone, l'azote et le phosphore. En plus des plantes, d'autres formes de vie – par exemple, certaines bactéries – ont la même capacité que les plantes. Certaines formes de vie captent l'énergie thermique directement de la planète.
- 65 Cette situation peut être analysée à l'aide d'une approche socioéconomique et métabolique, qui prend en considération les échanges d'énergie et de matières entre les systèmes socioéconomiques et les systèmes écologiques : comment l'énergie et les matières sont utilisées et transformées au sein de la société, générant des déchets au passage (Fischer-Kowalski et Hüttler, 1998 ; Fischer-Kowalski et Weisz, 1999 ; Haberl et al., 2016). Cette approche systémique fournit une base biophysique pour l'analyse des processus socioéconomiques et écologiques, qui permet de garantir que les défis consistant à réduire et à modifier la consommation des ressources de la Terre tout en répondant aux aspirations humaines ne sont pas abordés séparément – ou aux dépens les uns des autres – mais appréhendés dans leurs interdépendances mutuelles. En intégrant les connaissances de plusieurs disciplines des sciences naturelles, sociales et humaines, la recherche socioéconomique sur le métabolisme est applicable à différentes échelles (du niveau mondial au niveau urbain, des secteurs économiques aux chaînes d'approvisionnement de matières spécifiques) et guide l'élaboration de modèles, d'indicateurs et de bases de données (Haberl et al., 2019).
- 66 Cela ne signifie pas que c'est la seule façon dont les humains se distinguent ni que la biologie ne peut pas rendre compte, au moins en partie, des traits considérés comme exclusivement attribuables à la cognition humaine. Par exemple, Waal (2009) soutient que le comportement éthique et la moralité humaine proviennent des sociétés de mammifères. Mais notre capacité à apprendre les uns des autres – par l'adaptation culturelle et la coopération à très grande échelle – est ce qui rend les sociétés humaines uniques (Boyd, 2019 ; Vince, 2020). C'est pourquoi, plus qu'une théorie qui engloberait ou viserait à tout expliquer, une approche métabolique socioéconomique et un cadre conceptuel permettent d'interpréter le développement humain dans le contexte de l'Anthropocène (Fischer-Kowalski, Krausmann et Pallua, 2014).
- 67 Cela signifie que le système terrestre est un système thermodynamique fermé, mais non isolé. Par conséquent, les limites thermodynamiques théoriques à l'activité économique et sociale (Kåberger et Månsson 2001 ; Schwartzman 2008) que certains invoquent n'existent pas forcément.
- 68 L'analyse présentée dans ce paragraphe s'appuie sur Lenton, Pichler et Weisz (2016).
- 69 Fischer-Kowalski, Krausmann et Pallua (2014).
- 70 Pour l'évolution biologique comme pour l'évolution culturelle et sociale.
- 71 Elle a modifié la composition chimique de l'atmosphère en partie parce que la photosynthèse oxygénique a conduit à la production d'oxygène en tant que déchet, entraînant une augmentation de la teneur en oxygène de plus de trois ordres de grandeur. Après l'évolution des plantes terrestres, une autre grande transition a accru la quantité d'énergie captée aujourd'hui par les biosphères marine et terrestre et a augmenté la concentration en oxygène dans l'atmosphère de plus de 15 %. Cette hausse de l'oxygène atmosphérique, combinée à l'accroissement de l'approvisionnement alimentaire des plantes terrestres, a permis l'évolution de la complexité animale à partir de l'aérobie (Lenton, Pichler et Weisz 2016).
- 72 Ce paragraphe est basé sur Fischer-Kowalski, Krausmann et Pallua (2014) et sur Lenton, Pichler et Weisz (2016).
- 73 Biggs et al. (2016). Cela a joué un rôle déterminant dans l'évolution humaine, en permettant de cuisiner, en contribuant au développement du cerveau et en favorisant les interactions sociales (Wrangham 2009).
- 74 Et bien que l'usage du feu ait transformé les terres de manière substantielle, il a eu un faible impact sur la capture de l'énergie par les humains au niveau mondial, en partie parce que les populations étaient peu nombreuses.
- 75 Lenton, Pichler et Weisz (2016).
- 76 Nous remercions Erle C. Ellis pour cette observation. Voir Ellis, Beusen et Goldewijk (2020), Ellis et al. (2010) et Ruddiman et al. (2016), dont le point de vue est contesté, comme expliqué dans Lenton (2016).
- 77 La question de savoir pourquoi les sociétés sont passées de la chasse-cueillette à l'agriculture reste sans réponse, d'autant plus que les premiers agriculteurs étaient en moins bonne santé et moins bien nourris, et qu'ils participaient probablement à des travaux plus pénibles que les chasseurs-cueilleurs (Larsen, 1995 ; Mummert et al., 2011). Les explications avancées vont des changements climatiques (comme le soutient Scott, 2017, mais voir aussi Lilley, 2017) – pour ce que Scott (2017) décrit comme l'hypothèse « dos au mur » de Boserup (1965) (l'être humain est contraint par des incitations économiques à se tourner vers l'agriculture) – aux explications basées sur des systèmes adaptatifs complexes et adaptés à l'échelle locale (Ullah, Kuijt et Freeman, 2015). Quel que soit le déclencheur initial, la vie dans les premières villes était difficile pour la majeure partie de la population, avec des taux de mortalité élevés dus aux maladies, à l'absence d'assainissement, à une mauvaise nutrition et aux longues heures de travail requises pour garder les élevages et exploitations fragiles (Algaze, 2018). Scott (2017) fait valoir que les remparts des villes ont peut-être été construits pour garder les gens à l'intérieur des villes autant, si ce n'est plus, que pour les protéger. Les premières villes étaient vulnérables et soumises à des épidémies et à des pressions écologiques locales (érosion due à l'épuisement des forêts en amont des rivières et salinisation due à l'irrigation, ce qui pourrait expliquer le passage du blé à l'orge, plus tolérant au sel, au début de l'ère mésopotamienne) qui ont dispersé la population de plusieurs de ces villes et même de civilisations entières. Ces phénomènes ont souvent été qualifiés d'effondrement (bien que cela soit en contradiction avec la durée et la complexité de ces processus ; Butzer, 2012a, b ; Butzer et Endfield, 2012) et la connotation négative de ce terme trahit l'hypothèse selon laquelle les personnes étaient mieux loties dans les villes avant la dispersion – Diamond (1987) est allé jusqu'à suggérer que le passage à l'agriculture était la pire erreur de l'histoire de l'humanité. Ainsi, pendant des millénaires, la transition vers l'agriculture semblait loin d'être une certitude. Alors que les taux de mortalité étaient très élevés dans les premières villes, les taux de natalité étaient juste assez élevés (en partie parce qu'il n'était pas nécessaire de limiter le nombre d'enfants, comme le faisaient les chasseurs-cueilleurs en raison de la complexité de déplacer les jeunes enfants) pour permettre une transition démographique qui, avec le temps, a conduit à une augmentation soutenue de la sédentarité, verrouillant finalement les processus de croissance des villes et des États (Bocquet-Appel, 2011).
- 78 La transition vers l'agriculture comme principal moyen de subsistance d'une grande partie

- de la population ne s'est pas produite avant 1500 EC (Lenton, Pichler et Weisz, 2016) et de nombreux groupes de population sont restés nomades jusqu'à beaucoup plus tard. Ces groupes ont souvent été qualifiés de « barbares », ce qui reflète un parti pris de l'histoire telle que racontée par les peuples « civilisés » des villes (voir Beckwith, 2009, pour un récit de cette dynamique en Eurasie).
- 79 Par exemple, Goldstone (2002) associe des périodes et des lieux, tels que l'Empire romain et l'âge d'or néerlandais, à ce qu'il appelle « l'efflorescence » – où une spécialisation sophistiquée et des échanges efficaces ont augmenté le revenu par habitant au-delà des niveaux historiques des sociétés agricoles –, mais tous ont fini par se heurter aux limites du régime métabolique socioéconomique basé sur l'agriculture.
- 80 À partir des estimations de Lenton, Pichler et Weisz (2016). En 1850, la population s'élevait à 1,3 milliard de personnes et le PIB par habitant était de 800 dollars internationaux. En 2000, la population s'élevait à 6 milliards de personnes et le PIB par habitant à 6 600 dollars internationaux.
- 81 Comme l'explique le Rapport sur le développement humain 2019 (PNUD 2019c).
- 82 Nunn (2020a, b).
- 83 Butt *et al.* (2019).
- 84 Haberl *et al.* (2011).
- 85 Sur le très long terme, cela impliquer probablement d'exploiter directement l'énergie solaire (y compris les effets des radiations solaires sur la circulation atmosphérique, comme le vent et les précipitations). La fission nucléaire est limitée par la quantité de matières fissiles et par les défis que présente le cycle de ces matières (notamment la question du traitement des déchets nucléaires). La fusion nucléaire présente moins de défis car l'hydrogène est abondant et le déchet, l'hélium, est un gaz inerte. Toutefois, à grande échelle, les défis scientifiques et technologiques demeurent importants.
- 86 Comme l'explique Kleidon (2010, p. 1303 ; la traduction est nôtre) : « Les matières se mélangent, l'eau ruisselle de la colline et le bois brûlé devient cendre. Si rien d'autre ne se produisait, toute la matière s'agglomérerait tôt ou tard en un mélange homogène, l'eau s'accumulerait dans les océans du monde et toute la biomasse serait réduite en cendres. Tous ces processus aboutiraient à un état de mort terrestre, sans aucun gradient pour conduire des flux et sans énergie libre disponible pour permettre la vie. Afin que le système terrestre ne soit pas dans un "état mort" [...], certains processus doivent avoir lieu pour créer des gradients et des sources d'énergie libre [...]. Ces processus doivent produire des réactions physiques et chimiques pour séparer la matière, acheminer l'eau vers le haut de la colline ou produire du bois à partir de centres – ou, d'une manière générale, créer les gradients qui permettent de maintenir le cycle global de matières. Cet "état vivant" du système terrestre [...] », nous le devons au forçage radiatif du soleil qui produit un flux constant d'énergie libre, lequel rend tous ces processus possibles. L'énergie thermique de la Terre peut également être exploitée. Mais, au bout du compte, la seule énergie libre à grande échelle qui pénètre le système terrestre provient du soleil. Voir aussi Kleidon (2012).
- 87 Voir, par exemple, PNUE (2020c). Sur les forêts, voir Kempainen *et al.* (2020) et Cook-Patton *et al.* (2020). Sur les océans, voir Österblom, Wabnitz et Tladi (2020).
- 88 Watari *et al.* (2019).
- 89 Beylot *et al.* (2019).
- 90 Rehbein *et al.* (2020).
- 91 Sonter *et al.* (2020).
- 92 Sovacool *et al.* (2020).
- 93 Krausmann et Fischer-Kowalski (2013).
- 94 Weisz, Suh et Graedel (2015).
- 95 La « transformation » (ou « changement radical ») peut être définie en opposition à l'adaptation. L'adaptation consiste à ajuster les réponses à l'évolution des facteurs externes et des processus internes (d'une entreprise, d'une communauté, d'une ville ou d'une économie, par exemple) afin de rester sur la voie du développement en cours. C'est le cas, par exemple, lorsque les agriculteurs se tournent vers des cultures plus résistantes à la sécheresse ou lorsque les compagnies d'assurance augmentent leurs primes pour s'adapter au changement climatique. La transformation, en revanche, consiste à créer un système fondamentalement nouveau lorsque les conditions écologiques, économiques ou sociales rendent le maintien du système existant intenable. Elle peut remettre en question les comportements, les modèles commerciaux et les mentalités qui sont à l'origine d'une mutation planétaire dangereuse. Partant de là, les transformations se caractérisent par des changements radicaux dans tous les domaines, des flux d'énergie et de ressources aux rôles et aux routines. Les changements doivent avoir lieu à différents niveaux de la société et toucher aux pratiques et comportements ainsi qu'aux règles et règlements en passant par les valeurs et les visions du monde. La recherche souligne également que pour aboutir, les transformations doivent changer aussi bien les relations entre les humains que les relations entre les humains et la nature (Folke *et al.*, 2010 ; Olsson *et al.*, 2017). Nous tenons à remercier Victor Galaz pour cette formulation du terme « transformation ». Ce terme a toutefois ses détracteurs, qui affirment qu'il est utilisé de façon abusive dans le discours sur le développement (Blythe *et al.*, 2018).
- 96 Cette section et l'encadré 1.1 sont adaptés de Galaz, Collste et Moore (2020). Voir aussi Maffi (2005).
- 97 Nyström *et al.* (2019).
- 98 Pour approfondir les liens entre les approches bioculturelles et le bien-être, voir Sterling *et al.* (2017).
- 99 Merçon *et al.* (2019).
- 100 Maffi et Woodley (2012) ; Merçon *et al.* (2019) ; Pungetti (2013).
- 101 Maffi (2005, p. 602). La traduction est nôtre.
- 102 Cunsolo Willox *et al.* (2012) ; Speldewinde *et al.* (2009).
- 103 Masterson *et al.* (2017) ; Njwambe, Cocks et Vetter (2019) ; Stedman (2003).
- 104 Stedman (2016).
- 105 Albrecht *et al.* (2007) ; Jacquet et Stedman (2014) ; Marshall *et al.* (2019).
- 106 Albrecht *et al.* (2007).
- 107 Adger *et al.* (2013) ; Adger *et al.* (2009) ; Clayton *et al.* (2015).
- 108 Brown *et al.* (2019).
- 109 Enqvist et Ziervogel (2019). Certains éléments indiquent que les changements relatifs au sentiment d'appartenance à un lieu ou un à un groupe et à l'identité affectent les individus de façon inégale et touchent plus directement les personnes économiquement et socialement vulnérables (Njwambe, Cocks et Vetter, 2019). L'attachement peut également inciter fortement au statu quo et révéler les limites culturelles, sociales et psychologiques de l'adaptation au changement de la biosphère (Adger *et al.*, 2013), ce qui peut donc constituer un obstacle à la transformation (Turner *et al.*, 2016).
- 110 Brondizio et Tourneau (2016).
- 111 Garnett *et al.* (2018).
- 112 Fa *et al.* (2020). Voir aussi Garnett *et al.* (2018) et Brondizio *et al.* (2019).
- 113 Díaz *et al.* (2019b, p. 14). Certaines populations autochtones et communautés locales, privées d'alternatives adéquates pour améliorer le bien-être et soumises à des pressions sociales et économiques pour survivre ou « se développer », peuvent convertir des terres riches en biodiversité (ou ne pas parvenir à empêcher leur conversion) en paysages dédiés à des activités à forte intensité de ressources, notamment l'agriculture, l'exploitation minière, etc. (Brondizio *et al.*, 2019 ; Heinemann *et al.*, 2017).
- 114 Bargh (2007) ; Simpson (2017).
- 115 Lansing *et al.* (2017).
- 116 Borrows et Rotman (1997) ; Brondizio *et al.* (2019) ; Thornton et Deur (2015) ; Toniello *et al.* (2019).
- 117 En effet, environ 72 % des indicateurs sélectionnés par la Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques pour surveiller la perte de biodiversité montrent encore un déclin des zones occupées par les populations autochtones, ce qui indique que les moteurs mondiaux du changement peuvent finir par l'emporter sur les efforts de gestion locale des peuples autochtones et des communautés locales (Brondizio *et al.*, 2019).
- 118 Brondizio *et al.* (2016) ; Brondizio et Tourneau (2016) ; Mistry et Berardi (2016).
- 119 Latulippe et Klenk (2020).
- 120 Tengö *et al.* (2014).

- 121 Steffen *et al.* (2018, p. 8254). La traduction est nôtre. Comme l'affirmait Downing *et al.* (2020), il ne s'agit pas seulement de revenir à une dynamique de type holocène en ajoutant à des conditions de type holocène des interactions et des processus de systèmes socioécologiques transformés.
- 122 Tous les écosystèmes, de même que la biosphère dans son ensemble, se régénèrent. La Stratégie mondiale de la conservation de 1980, l'une des premières à offrir un cadre au concept de développement durable, estimait que la nature devait être utilisée (et non pas laissée intacte), mais qu'on devait pouvoir la renouveler indéfiniment (UICN *et al.*, 1980). En empruntant un concept à l'écologie – celui de la capacité de charge d'un écosystème, définie approximativement comme le niveau de population maximum qu'un système écologique peut supporter –, on a tenté d'estimer la capacité de charge humaine de la planète, qui servirait de référence pour évaluer les pressions actuelles. Cependant, l'estimation de cette capacité de charge est loin d'être simple, précisément en raison de la complexité des processus sociaux et de leur interaction avec les systèmes écologiques. Finalement, le concept le plus pertinent est peut-être, comme le disent Daily et Ehrlich (1996), la capacité de charge sociale. Cohen (1995, p. 343) développe davantage : « La capacité de charge humaine dépend à la fois des contraintes naturelles, qui ne sont pas pleinement comprises, et des choix individuels et collectifs concernant le niveau moyen et la répartition du bien-être matériel, des technologies, des institutions politiques, des conditions économiques, de la structure familiale, de la situation migratoire et autres conditions démographiques, des environnements physiques, chimiques et biologiques, de la variabilité et du risque, de l'horizon temporel, ainsi que des valeurs, des goûts et des modes. Le nombre de personnes que la Terre peut supporter dépend en partie du nombre de personnes qui portent du coton et du polyester, qui mangent de la viande et des pousses de soja, qui veulent plus de parcs ou plus de parkings. Ces choix évolueront avec le temps, tout comme le nombre de personnes que la Terre peut supporter. [...] Il est impossible de définir la capacité de charge humaine d'un pays indépendamment des autres régions à partir du moment où ce pays commerce avec d'autres et partage les ressources mondiales de l'atmosphère, des océans, du climat et de la biodiversité. » La traduction est nôtre.
- 123 Downing *et al.* (2020).
- 124 Robert Kates écrivait à ce sujet au milieu des années 1980 (Burton et Kates, 1986). En 2012, il soutenait déjà qu'une transformation était nécessaire compte tenu de l'insuffisance des mesures progressives d'adaptation au changement climatique (Kates, Travis et Wilbanks, 2012).
- 125 Nyström *et al.* (2019).
- 126 Battiston *et al.* (2017) ; Monasterolo (2020) ; Stern (2013) ; WEF (2020d).
- 127 Stern (2013).
- 128 Steffen *et al.* (2018, p. 8253).
- 129 Lenton *et al.* (2019).
- 130 Brondizio *et al.* (2019).
- 131 Keys *et al.* (2019).
- 132 Sous la forme énoncée par Holling (1973), il s'agit de rester dans les limites de l'ampleur des perturbations avant qu'un système économique et social couplé ne passe d'un état stable à un autre équilibre. Formulée de manière plus complète dans Folke (2016), Arrow *et al.* (1995) soutiennent qu'un écosystème économique et social couplé peut être considéré comme durable s'il est résilient dans ce sens. Les différences et les changements étant, dans une certaine mesure, indispensables à diversité et à l'innovation à long terme, la stabilité ne doit pas être mal comprise comme indiquant une stagnation ou une régression (Anderies 2015). Carpenter *et al.* (2015) plaident en faveur de l'importance de permettre une certaine variance afin que l'évolution et l'innovation puissent avoir lieu. Si l'on en croit l'histoire, la restructuration fondamentale de la façon dont les humains interagissent avec les écosystèmes (Biggs *et al.*, 2016) nécessiterait une reconfiguration radicale et à grande échelle des interactions entre l'être humain et la nature (Westley *et al.*, 2011). Cependant, certains écologistes s'opposent à cette définition de la résilience en raison de son caractère multidimensionnel qui combine persistance, résistance et stabilité locale face à de multiples équilibres (Donohue *et al.*, 2016).
- 133 Reyers *et al.* (2018, p. 276). La traduction est nôtre. Voir aussi Lenton (2020).
- 134 Mandle *et al.* (2019).
- 135 Nous tenons à remercier Erle C. Ellis pour cette formulation.
- 136 Comme indiqué dans Scoones (2016) et Scoones *et al.* (2020). Voir aussi Ellis, Pascual et Mertz (2019) en ce qui concerne les contributions des terres et de la nature à la vie humaine.
- 137 Lenton, Pichler et Weisz (2016).
- 138 Davis *et al.* (2018).
- 139 Poore et Nemecek (2018).
- 140 Clark *et al.* (2020). Voir aussi Theurl *et al.* (2020) pour en savoir plus sur la possibilité de modifier les régimes alimentaires afin de réduire les émissions des systèmes alimentaires.
- 141 Krausmann *et al.* (2017b). Zalasiewicz *et al.* (2017) suggèrent que le poids physique de la technosphère – tout ce qui a été physiquement construit par les humains sur la planète – est supérieur de cinq ordres de grandeur à la biomasse humaine.
- 142 Haas *et al.* (2015).
- 143 Graedel *et al.* (2015).
- 144 Comme il n'existe pas de substituts, tous ces métaux sont des compléments parfaits aux utilisations prévues, de sorte que les augmentations de prix associées à une raréfaction grandissante, par exemple, n'auront pas pour effet le remplacement par d'autres métaux.
- 145 Haas *et al.* (2015).
- 146 Lenton, Pichler et Weisz (2016) ; Weisz, Suh et Graedel (2015).
- 147 Krausmann, Wiedenhofer et Haberl (2020).
- 148 Lenton, Pichler et Weisz (2016). Pour Thomas Malthus, cela viendrait probablement aussi du peu de reconnaissance du rôle de la capacité d'agir des humains.
- 149 Weisz et Clark (2011).
- 150 Nous tenons à remercier Ligia Noronha du Programme des Nations Unies pour l'environnement pour cette formulation. Cette affirmation fait également écho à Ellis *et al.* (2018).
- 151 Haskel et Westlake (2018).
- 152 Court et Sorrell (2020).
- 153 Vollset *et al.* (2020).
- 154 Haberl *et al.* (2019). Les préoccupations écologiques ont souvent été associées à la taille de la population, même si ce qui importe le plus est la façon dont la population interagit avec d'autres facteurs (Bongaarts et O'Neill, 2018). Cela s'exprime parfois par l'équation IPAT, qui suggère que l'impact écologique des humains (I) est égal au produit de la population (P), de la richesse (A) et de la technologie (T). Issue des sciences écologiques et environnementales, l'équation IPAT a été conçue pour formaliser les effets cumulés des trois composantes, en précisant que ce qui importe véritablement à tout moment, ce sont les niveaux dans chaque dimension. Les premières formulations de l'équation IPAT proviennent des débats entre Commoner (1971) et Ehrlich et Holdren (1971), qui ont mis en évidence le rôle de la population et de la consommation. Pour le potentiel et les limites de l'approche, voir, par exemple, Fischer-Kowalski et Amann (2001) et Fischer-Kowalski, Krausmann et Pallua (2014). Dietz (2017) rend compte des évolutions ultérieures de l'équation IPAT, destinées à prendre en compte la dynamique stochastique, ainsi que de plusieurs applications et cadres dérivés de celle-ci. Stubblefield (2018) critique cette approche, car elle laisse de côté l'étude de l'histoire, de la culture ou des relations sociales et économiques qui permettrait de comprendre comment, pourquoi et dans quelle mesure les humains ont un impact sur la nature.
- 155 Elmqvist *et al.* (2019).
- 156 Malhi (2014). En ce qui concerne l'argument selon lequel nos sociétés sont effectivement en train de ralentir, voir Dorling (2020).
- 157 Bettencourt (2013) ; Bettencourt *et al.* (2007). Pour une perspective intégrée des statistiques émergentes dans les villes, voir Bettencourt (2020).
- 158 Seto *et al.* (2017).
- 159 Ord (2014). C'est également la logique qui sous-tend plusieurs modèles de croissance endogène (Jones et Romer, 2010 ; Kremer, 1993). Et, inversement, le déclin de la population pourrait signifier la fin de la croissance économique, comme le soutient Jones (2020).
- 160 Bettencourt (2013) ; Bettencourt *et al.* (2007).

- 161 Malhi (2014). Comme l'a écrit Kenneth Arrow à Partha Dasgupta, chaque personne qui vient au monde naît avec une bouche – mais aussi avec deux bras et un cerveau (Dasgupta, 2019).
- 162 CMED (1987, p. 1).
- 163 Malik (2020).
- 164 Ce paragraphe et la majeure partie de cette sous-section reprennent les arguments de Sen (2013, 2014).
- 165 Solow (1993, p. 168). La durabilité implique donc un critère différent de celui de la maximisation du bien-être, et appelle donc des voies de développement différentes de celles qu'implique un objectif de maximisation du bien-être.
- 166 Gough (2015, 2017, 2019).
- 167 Anand et Sen (2000) montrent que l'établissement d'un niveau de vie minimum en tant que critère peut porter atteinte à la durabilité. Ils illustrent leur point de vue dans le contexte des modèles d'allocation intertemporelle de ressources en comparant trois critères : le niveau de vie minimum, la durabilité et l'optimalité. Ils constatent qu'aucun d'entre eux ne peut être dérivé des autres et qu'ils sont logiquement indépendants. Par ailleurs, il est possible de générer des trajectoires de consommation très faible, voire nulle, si ces trajectoires impliquent de mettre la vie des gens en danger, comme dans Jones (2016) où, même si le modèle est lié au développement de technologies qui mettent la vie en danger, les résultats peuvent encore être interprétés dans le contexte plus large de la durabilité.
- 168 Raworth (2017).
- 169 Leach, Raworth et Rockström (2013).
- 170 Pasgaard et Dawson (2019). Ce point est également souligné quelque peu différemment dans Leach *et al.* (2018), qui notent que l'équité est absente de l'approche.
- 171 Comme dans Coote (2015).
- 172 PNUD (2019c).
- 173 Des contributions importantes ont permis d'établir des liens avec la durabilité, en utilisant l'approche par les capacités (au sens décrit par Robeyns, 2016, 2017). Voir, par exemple, Crabtree (2012, 2013, 2020), Lessmann et Rauschmayer (2013) et Rauschmayer et Lessmann (2013).
- 174 Tessum *et al.* (2019).
- 175 Pour d'autres exemples, voir Anderson *et al.* (2020) et Schell *et al.* (2020).
- 176 Le calcul des dommages externes bruts est basé sur les techniques de comptabilité environnementale et représente la somme des produits des dommages marginaux et des émissions par polluant et par lieu d'origine. Les dommages marginaux pour chaque polluant sont calculés à l'aide de modèles d'évaluation intégrée qui précisent l'ensemble des dommages économiques de chaque source.
- 177 Moreno-Cruz (2019) ; Tschafen, Azevedo et Muller (2019).
- 178 Holland *et al.* (2020).
- 179 Tschafen, Azevedo et Muller (2019). Deux mises en garde. Premièrement, il est difficile d'attribuer pleinement ces contributions à un seul secteur, étant donné que les réseaux de production relient les industries entre elles par des chaînes d'approvisionnement (Baqae et Farhi, 2019). Ainsi, si l'on prend le secteur de l'agriculture, le rapport entre les dommages externes bruts et la valeur ajoutée est supérieur à 1 (ce qui signifie que les dommages économiques qu'il cause sont plus importants que la valeur qu'il crée). Cela peut en partie s'expliquer par le fait que la valeur de l'agriculture générée en dehors du secteur (dans les services d'appui, par exemple) n'est peut-être pas entièrement comptabilisée. Deuxièmement, la pollution locale peut être affectée par le transport atmosphérique de la pollution provenant de sources éloignées – d'autant que le commerce international complique encore l'attribution. Les estimations mondiales des décès prématurés liés à la pollution par les PM2,5 montrent que 12 % d'entre eux sont liés aux polluants atmosphériques émis dans une région autre que celle où les décès se sont produits, et 22 % aux biens et services produits dans une région et destinés à être consommés dans une autre (Zhang *et al.*, 2017).
- 180 Plus que les besoins, comme le dit Sen (2013, p. 9-10), le développement humain met l'accent sur « la liberté des générations futures de vivre comme elles l'entendent et selon ce qu'elles ont des raisons de valoriser (que cela corresponde ou non à leur propre conception de leurs "besoins", sans parler de notre conception de leurs "besoins"). » La traduction est nôtre.
- 181 Tetlock (2003).
- 182 Crist (2018, p. 1242). La traduction est nôtre. Voir aussi Crist (2007) et Crist, Mora et Engelman (2017).
- 183 Nussbaum (2019, p. 125). La traduction est nôtre.
- 184 Babcock (2020), par exemple, appelle à une nouvelle ontologie pour l'Anthropocène qui dévoilerait les préjugés anthropiques du Siècle des Lumières (avancés par Kant, Hume et Descartes), dont les formulations de la réalité, de la causalité et de l'esprit humain séparaient les humains du monde naturel. D'après lui, cette nouvelle ontologie devrait être basée sur des conceptualisations non anthropocentriques des mêmes constructions, mettant en évidence la relation dialectique entre les humains et le monde naturel.
- 185 Stewart (2013, p. 7). La traduction est nôtre.
- 186 Fleurbaey (2020, p. 3). La traduction est nôtre.
- 187 PNUD (2019c).
- 188 Sen (2013).
- 189 Lutz (2017) ; Lutz, Mutarak et Striessnig (2014).
- 190 Barrett *et al.*, (2020b). Sen (2013, p. 17) soutient que « l'efficacité du raisonnement ne peut être dissociée de la liberté et du pouvoir de participer à la prise de décision ». Daw *et al.* (2015, p. 6953) notent également que « le pluralisme des valeurs et la gouvernance environnementale délibérative [...] ont plus de chance de parvenir à une prise de décision socialement équitable et durable ». La traduction est nôtre.
- 191 Basé sur Barrett *et al.* (2020a) et Munshi et Myaux (2006).
- 192 Dans la diversité des cultures et des valeurs des pays et des peuples, le fait que les inégalités persistent dans les contributions aux pressions planétaires et dans la vulnérabilité à leurs effets ne permet pas de circonscrire le domaine du raisonnement public à l'intérieur des frontières nationales ni d'utiliser les pays comme unité d'analyse. Sen (2005) expose les dangers de construire des barrières infranchissables entre les valeurs ou les revendications morales des différentes cultures, également parce que cela gomme les différences au sein des pays : même au sein d'un même pays, de profondes inégalités raciales et d'autres inégalités horizontales persistent. Par conséquent, les inégalités ne se manifestent pas seulement par les différences entre pays dans les schémas d'industrialisation et de colonisation. L'Anthropocène, en tant que défi universellement partagé, invite aussi fondamentalement à adopter des processus universels de contrôle et de raisonnement public à l'intérieur et au-delà des frontières.
- 193 « L'importance du développement humain en tant que fin en soi ne doit cependant pas être interprétée comme un déni de l'importance du développement humain en tant que moyen » (Anand et Sen, 2000a, p. 2039). La traduction est nôtre.
- 194 Anand et Sen (2000a).
- 195 Lele (2020, p. 63). La traduction est nôtre.
- 196 Aux États-Unis, 44 % de la population s'attend à ce que le niveau de vie se détériore au cours des 30 prochaines années ; 35 % s'attend à ce que les conditions restent à peu près les mêmes et seulement 20 % s'attend à une amélioration (Parker, Morin et Horowitz, 2019).

CHAPITRE 2

- 1 Le chapitre présente, sans trop s'attarder, plus d'éléments sur ces trois aspects. En passant d'un impact localisé à un impact mondial, l'expansion des néobiotes est désormais mondiale (Williams *et al.*, 2015). En termes d'échelle, la transition industrielle représente pour le système terrestre une transition dans la nature de la vie sur Terre comparable à la colonisation des terres par les plantes (Malhi, 2017). La quantité d'azote réactif a provoqué la plus grande perturbation du cycle de l'azote depuis l'apparition des principales étapes du cycle moderne de l'azote il y a environ 2,7 milliards d'années (Canfield, Glazer et Falkowski, 2010), et le transfert des phosphates des strates rocheuses vers les sols de surface est sans précédent (Steffen *et al.*, 2015). Le taux actuel de libération de carbone d'origine anthropique est le plus élevé de ces 66 derniers millions d'années et place le système climatique dans un état jamais observé (Steffen *et al.*, 2016). Les êtres humains et les animaux domestiqués ont une masse vivante environ 30 fois supérieure à celle de tous les mammifères sauvages, qui ont besoin de

- ressources et d'un espace que nous occupons de plus en plus (Bar-On, Phillips et Milo, 2018 ; Ceballos, Ehrlich et Raven, 2020). En ce qui concerne la rapidité, l'expansion des néobiotes est quasiment synchrone sur une échelle de temps géologique (Williams *et al.*, 2015). Certaines recherches récentes suggèrent que l'ampleur de la perturbation du cycle du carbone de la Terre n'est pas proportionnelle au forçage externe ou aux perturbations externes, mais plutôt à la dynamique intrinsèque du cycle (en particulier, une fois que l'ajout de dioxyde de carbone dans les océans dépasse un certain seuil, le taux d'amplification et la gravité du changement sont indépendants de l'enchaînement précis des perturbations). « Les conséquences du forçage rapide en cours à l'échelle humaine peuvent être similaires à celles du forçage lent à l'échelle géologique » (Rothman, 2019, p. 14813 ; la traduction est nôtre).
- 2 Lenton *et al.* (2008, p. 1792). La traduction est nôtre.
- 3 Lenton et Latour (2018).
- 4 Steffen *et al.* (2016).
- 5 Downing *et al.* (2020).
- 6 Sen (2014). La traduction est nôtre.
- 7 Mildenerger (2020) ; Oreskes et Conway (2011).
- 8 Oreskes (2019).
- 9 Sen (2014). La traduction est nôtre. Cela reflète une prise de conscience qui se produit également au sein de la communauté de la biodiversité et de la conservation sur la façon dont ils ont construit leurs propres discours et éléments de preuve et n'ont pas permis d'acquérir les connaissances et de mener les actions nécessaires. Voir <https://luchoffmanninstitute.org/biodiversity-revisited/>. Nous tenons à remercier Belinda Meyers pour cette observation.
- 10 Ostrom (2007).
- 11 Dearing (2018, p. 62). La traduction est nôtre.
- 12 Lenton (2019, p. 62). La traduction est nôtre.
- 13 Les géologues étudient généralement les roches anciennes et les fossiles en examinant les carottes de glace des glaciers ainsi que les strates géologiques et les couches de roche ou de sol qui présentent des caractéristiques distinctives (y compris les fossiles). Ces travaux servent à identifier les signatures stratigraphiques qui permettent aux géologues de caractériser les différentes étapes de l'évolution de la planète. L'émergence de la science du système terrestre (Schellnhuber, 1999) rassemble de nombreuses disciplines scientifiques pour décrire et comprendre l'évolution de la Terre en tant que système complexe, animé par les interactions entre l'énergie, la matière et la vie (Steffen *et al.*, 2020).
- 14 Crutzen (2002) ; Crutzen et Stoermer (2000).
- 15 Steffen *et al.* (2016). Zlasiewicz *et al.* (2008) ont soulevé la possibilité d'officialiser une nouvelle ère géologique. Zlasiewicz a pris la direction du Groupe de travail sur l'Anthropocène qui, en août 2016, a recommandé officiellement à l'Union internationale des sciences géologiques, à titre provisoire, de donner le nom d'Anthropocène à la nouvelle ère géologique dont le début est fixé au milieu du XX^e siècle. Ces recommandations ont été confirmées par vote d'affirmation exécutoire du groupe de travail en mai 2019 (<http://quaternary.stratigraphy.org/working-groups/anthropocene/>).
- 16 Farrier (2020) présente ces preuves de façon détaillée. Voir aussi Biello (2016) et Ripple *et al.* (2017).
- 17 Malhi (2017, p. 78). La traduction est nôtre.
- 18 L'examen suit l'analyse de Malhi (2017).
- 19 Le titre de cette section est tiré de McNeill (2000).
- 20 Radkau (2008) décrit la manière dont les humains interagissent avec l'environnement depuis le paléolithique et comment cette interaction est fondamentale pour comprendre l'histoire humaine. Barbier (2011) décrit le développement économique comme un processus d'exploitation des ressources naturelles et de lutte contre les pénuries qui s'étend à de nouvelles frontières, tant sur le plan horizontal (en revendiquant une plus grande partie de la biosphère pour les activités humaines) que vertical (extraction et exploitation des combustibles fossiles). Scott (2017) documente comment, pendant une grande partie de la transition néolithique, sur des milliers d'années, les agglomérations urbaines ont dû faire face à la fois à des maladies et à des contraintes écologiques (l'irrigation a conduit à la salinisation des terres fertiles et la coupe des arbres à l'érosion et à la protection contre les inondations), ce qui a conduit à la disparition de multiples agglomérations urbaines.
- 21 Lenton (2019).
- 22 Sur les changements environnementaux survenus en Afrique pendant l'Holocène, voir Hoag et Svenning (2017). Pour l'Amazonie, voir Bush (2019).
- 23 Keys, Wang-Erlandsson et Gordon (2016). Williams et Burke (2019, p. 136 ; la traduction est nôtre) estiment quant à eux que, plus qu'un climat plus stable, « la transition entre Pléistocène et Holocène doit être considérée [...] comme un changement fondamental dans le type et les facteurs de la variabilité climatique, d'un monde glaciaire froid, caractérisé par de grandes variations de température et des rétroactions positives fortement régies par la dynamique de la calotte glaciaire et des rétroactions cryosphère-océan-atmosphère, à un monde interglaciaire chaud, caractérisé par une atmosphère plus humide et plus énergétique et régi par des rétroactions végétation-atmosphère et océan-atmosphère ».
- 24 Williams et Lenton (2010). Mais voir aussi Steffen *et al.* (2018) pour une telle possibilité.
- 25 Lenton *et al.* (2008). Voir aussi Biggs, Peterson et Rocha (2018), Cai, Lenton et Lontzek (2016), Rocha, Peterson et Biggs (2015) et Rocha *et al.* (2018).
- 26 Lenton (2013) ; Wintle *et al.* (2019).
- 27 Rockström *et al.* (2009b) ; Steffen *et al.* (2015).
- 28 Voir, par exemple, Cooper et Dearing (2019), Dearing (2018), Dearing *et al.* (2014) et Hossain *et al.* (2017).
- 29 Rockström *et al.* (2018).
- 30 Steffen *et al.* (2015).
- 31 Les limites de l'échelle des temps géologiques sont généralement marquées par des points stratotypes mondiaux (également appelés officieusement « clous d'or ») qui correspondent à des sections géologiques bien préservées et distinctes. Lorsqu'il est impossible de définir ces limites, un âge stratigraphique standard mondial est désigné (ces âges absolus ont été utilisés pour désigner les limites de périodes très anciennes de l'histoire de la Terre, lorsqu'il est difficile de trouver des sections bien préservées ; Malhi, 2017).
- 32 Waters *et al.* (2016).
- 33 Les données de ce paragraphe sont tirées de Malhi (2017).
- 34 Williams *et al.* (2015).
- 35 Ces estimations sont incertaines et contestées (Smil 2011, 2013).
- 36 Voir Bull et Maron (2016). Il existe un précédent au moment de la Grande Oxydation, lorsque la vie a évolué vers la photosynthèse – qui utilise le dioxyde de carbone comme intrant et l'oxygène comme extrant, modifiant la composition chimique de l'atmosphère et des océans pour les enrichir en oxygène. Au cours de cet événement, les microbes anaérobies (auparavant dominants) ont été repoussés là où l'oxygène était rare, tandis que les organismes aérobies sont à leur tour devenus dominants (voir le coup de projecteur 1.2).
- 37 Haff (2014). Pour Haff, la technosphère est équivalente à d'autres composantes du système terrestre, comme l'atmosphère, et elle « comprend tous les systèmes technologiques interconnectés à grande échelle ayant trait à l'énergie, au transport et à l'agriculture ainsi que les appareils, les humains et les institutions directement et indirectement impliqués dans leur fonctionnement, de même que l'environnement modifié par l'être humain qui soutient et alimente tout cela » (Szczepanski, 2016, p. 92 ; la traduction est nôtre).
- 38 Bar-On, Phillips et Milo (2018).
- 39 Une modélisation des extinctions survenues au cours des 126 000 dernières années montre que la taille de la population humaine était un bon indicateur prévisionnel des extinctions passées avec un taux de précision de 96 % et suggère une augmentation à court terme des extinctions d'une ampleur sans précédent (Andermann *et al.*, 2020).
- 40 Ceballos, Ehrlich et Raven (2020) ; Torres-Romero *et al.* (2020). Voir aussi Barnosky *et al.* (2011), Ceballos *et al.* (2015), Ceballos, Ehrlich et Dirzo (2017), Dirzo *et al.* (2014), Kolbert (2014), Pimm *et al.* (2014) et Young *et al.* (2016). Toutefois, la récente évaluation mondiale de la Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques montre que ce n'est peut-être pas le cas (Diaz *et al.*, 2019b).

- 41 Cardinale *et al.* (2012).
- 42 Ellis (2019) ; Ellis et Ramankutty (2008).
- 43 Malhi (2017).
- 44 Par exemple, au cours des 200 prochaines années, les concentrations de dioxyde de carbone pourraient atteindre, voire dépasser, celles de l'Éocène (il y a entre 49 et 53 millions d'années) ou même du milieu du Crétacé (il y a 90 millions d'années) – selon le scénario SPP 5/RCP 8,5 basé sur l'utilisation intensive de combustibles fossiles – sachant que la température moyenne à la surface du globe avoisinait ou dépassait le double de la température actuelle (Duffy *et al.*, 2019 ; Tierney *et al.*, 2020a ; Tierney *et al.*, 2020b).
- 45 Ellis *et al.* (2016).
- 46 Haldon *et al.* (2018). Le récit des événements clés de l'évolution de l'Empire romain et leur lien avec les changements climatiques et les maladies (Harper 2017) en est un bon exemple. Bien que l'impact dévastateur de la première pandémie mondiale, connue sous le nom de peste de Justinien parce qu'elle a atteint l'Empire romain au début des années 540 (et a réapparue occasionnellement au cours des deux siècles suivants), soit bien documenté dans les archives historiques, il a fallu attendre les travaux récents des paléogénéticiens pour pouvoir identifier sans ambiguïté, dans les restes osseux du VI^e siècle, l'ADN de la peste bubonique et utiliser le profilage phylogénétique pour retrouver l'origine de la maladie en Asie (Feldman *et al.*, 2016 ; Keller *et al.*, 2019). Les outils qu'on utilise pour comprendre la COVID-19 contribuent à éclairer notre passé. Un autre exemple est illustré dans des travaux qui datent l'apparition de la rougeole chez l'être humain dès le VI^e siècle avant notre ère, alors que les traces historiques de la maladie ne remontent pas plus loin que la fin du IX^e siècle de notre ère. C'est important car cela établit un lien avec la domestication précoce des animaux et coïncide peut-être avec le développement des grandes villes (Düx *et al.*, 2020).
- 47 Dell, Jones et Olken (2014).
- 48 Pour connaître l'évolution de l'histoire environnementale avant ce regain d'intérêt, voir, par exemple, Crosby (1995). Pour des informations plus récentes sur ce domaine, notamment l'idée selon laquelle il pourrait avoir basculé vers le déterminisme environnemental, voir Sessa (2019).
- 49 Davis (2019) ; Rick et Sandweiss (2020) ; Turvey et Saupe (2019).
- 50 Sessa (2019, p. 217-218). La traduction est nôtre.
- 51 Y compris l'impact sur l'extinction biologique (Turvey et Crees, 2019).
- 52 Ellis, Beusen et Goldewijk (2020) ; Ellis *et al.* (2010) ; Stephens *et al.* (2019). Une façon d'interpréter ces données est de considérer la tendance à long terme de l'accroissement de la population et de l'intensification des terres comme une succession de régimes – caractérisés par des institutions, des technologies et l'utilisation des ressources naturelles – avec, au sein de chaque régime, une évolution en trois phases de la productivité des terres et de la population. La première phase correspond à l'intensification, avec l'adoption de technologies plus productives qui permettent d'augmenter le rendement des terres plus vite que la population – comme le suggérait Boserup (1965). Elle proposait que les agriculteurs ne cherchent à augmenter la productivité qu'une fois « le dos au mur », c'est-à-dire qu'ils réduisent l'utilisation de main-d'œuvre et de technologie (même si elles sont disponibles) jusqu'à y être contraints par la croissance démographique. Il s'agissait donc d'une alternative à la réponse malthusienne qui considère la productivité agricole comme le facteur limitant de la croissance démographique. Bien qu'elle soit rarement appliquée aujourd'hui dans sa formulation originale, l'hypothèse de Boserup a inspiré des théories sur l'intensification dans de nombreuses disciplines (Turner et Fischer-Kowalski, 2010). Cette phase est suivie d'une période d'invololution, au cours de laquelle la hausse de la productivité induite par la technologie est épuisée (Geertz, 1963), qui aboutit à la troisième phase, où on retrouve un processus malthusien lorsque les gains de productivité ne peuvent plus suivre la croissance démographique. Le passage à un nouveau régime permet de sortir du piège malthusien, où le cycle se répète. Ainsi, cette interprétation dépeint une interaction entre êtres humains et nature plus complexe et plus dynamique que celle qui découle inéluctablement du processus malthusien et se traduit par une catastrophe ou un effondrement. Cruz et Taylor (2020) fournissent la preuve que la dynamique malthusienne explique les niveaux de population et les modes de peuplement de l'Angleterre médiévale, comme exemple de ce qui se passe vers la fin du cycle malthusien. Ellis *et al.* (2013) soutiennent que cette théorie est applicable sur le long terme pour rendre compte de l'évolution de l'intensification des terres.
- 53 Roberts (2019).
- 54 Ruddiman (2013) ; Ruddiman *et al.* (2016).
- 55 Ce processus a été décrit comme la construction d'une niche socioculturelle. La plupart des espèces s'engagent dans une forme de construction de niche, d'altération des modèles ou des processus écologiques à la recherche d'avantages évolutifs (les nids construits par les termites et les barrages par les castors en sont des exemples). L'être humain est unique en ce sens que, chez lui, ce processus n'est pas principalement biologique, chimique ou physique, mais plutôt social et culturel (Ellis, 2015).
- 56 Ellis *et al.* (2018).
- 57 Ellis *et al.* (2016).
- 58 Braje (2015, 2016, 2018). Dans une réponse directement adressée à Braje (2016), Zalasiewicz et Waters (2016) rétorquent que le fait de s'appuyer sur des preuves et données qui suggèrent l'entrée dans une nouvelle époque géologique distincte implique d'utiliser un nom différent – sans pour autant nier l'importance des processus historiques et naturels qui se sont accumulés au fil du temps.
- 59 Malm et Hornborg (2014). Lorimer (2017) donne un aperçu complet de ce débat dans le domaine des sciences humaines.
- 60 Stubblefield (2018).
- 61 Barbier (2011).
- 62 Fischer-Kowalski et Weisz (1999). Bien que l'une des caractéristiques du débat sur l'Anthropocène soit qu'il réclame un engagement et une collaboration beaucoup plus forts par-delà ces frontières disciplinaires (Brondizio *et al.*, 2016 ; Görg *et al.*, 2020 ; Palsson *et al.*, 2013).
- 63 On constate en outre des interactions de plus en plus nombreuses avec les sciences sociales et humaines, et même les arts, même si elles ne sont pas encore pleinement réalisées (Casteer *et al.*, 2014). Cela permet de clarifier le rôle des humains dans leurs interactions avec la nature (Leach, Sterling et Scoones, 2010).
- 64 Hamilton (2016) ; Hamilton, Gemenne et Bonneuil (2015). Dalby (2016) analyse les implications de ces cadres pessimistes ainsi que des cadres optimistes auxquels souscrivent les écomodernistes, qui soutiennent que les technologies peuvent être déployées pour découpler l'activité économique des pressions exercées sur l'environnement (Asafu-Adjaye *et al.*, 2015) et qu'ils représentent tous deux des extrêmes qui ne caractériseront probablement pas la façon dont se déroule l'Anthropocène. Bennett *et al.* (2016), Pereira *et al.* (2019) et Raudsepp-Hearne *et al.* (2020) évoquent un terrain d'entente sur la façon d'explorer les graines d'un Anthropocène prometteur.
- 65 Malhi (2017, p. 97). La traduction est nôtre.
- 66 En ce qui concerne les contributions de la nature au bien-être des personnes, l'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire (2005) a classé les services offerts au bien-être humain par les écosystèmes – définis comme les avantages pour les humains qui sont dérivés des processus écologiques (Daily, 1997) – en quatre catégories : services d'approvisionnement, régulation, services culturels et soutien (voir également Évaluation des écosystèmes pour le millénaire, 2003). Cette caractérisation est restée influente, notamment parce qu'elle met en évidence la diversité des avantages que nous tirons de la nature (même si, dans ce cas, cela se limite aux écosystèmes). Carpenter *et al.* (2009) proposent d'étendre et de reconceptualiser cette approche des contributions de la nature à la vie humaine, en ajoutant la valeur intrinsèque de la nature et en proposant une relation encore plus étroite entre l'être humain et la nature. C'est le fondement de l'approche conceptuelle de l'évaluation mondiale plus récente de la biodiversité et des services écosystémiques menée par la Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques (Brondizio *et al.*, 2019).
- 67 Díaz *et al.* (2015).
- 68 En ce qui concerne le changement climatique, voir Tierney *et al.* (2020a).
- 69 Keys *et al.* (2019).

- 70 Comme nous l'avons vu au chapitre 1, même si l'origine anthropique spécifique du virus SRAS-CoV-2 reste à prouver, cette pandémie est la manifestation d'un risque contre lequel les scientifiques nous mettent en garde depuis des années, conséquence des pressions exercées par les humains sur la planète. Les zoonoses constituent une menace importante pour la santé humaine : les maladies à transmission vectorielle représentent environ 17 % de toutes les maladies infectieuses et causent, selon les estimations, 700 000 décès par an dans le monde. Voir Brondizio et al. (2019).
- 71 PNUD (2020b).
- 72 Dans ce climat de grande incertitude qui entoure l'Anthropocène, nous présentons quelques estimations basées sur des scénarios de simulation qui mesurent les changements possibles au cours du XXI^e siècle. Comme tous les exercices de projection, elles reposent sur un ensemble d'hypothèses qui comprennent des scénarios d'atténuation et des conditions d'adaptation. Ces estimations ne sont pas officielles et font l'objet d'un débat entre scientifiques. Malgré la marge d'erreur, elles permettent d'indiquer les effets possibles des changements en cours, en mettant l'accent sur leur répartition, et donnent une idée de la marge de manœuvre dont disposeront les futures politiques publiques.
- 73 Diffenbaugh et Burke (2019).
- 74 FAO et al. (2020, p. 7).
- 75 Le Rapport sur le développement humain 2019 aborde cette amélioration comme un cas de convergence des capacités de base (PNUD 2019c).
- 76 Voir dans Coronese et al. (2019) une étude sur les effets économiques qui présente une analyse graphique des données, utilisée ici comme modèle. Voir aussi GIEC (2014a).
- 77 À l'heure actuelle, les pays à développement humain très élevé connaissent plus de jours avec des températures extrêmement basses (69 jours en moyenne) que les pays à développement humain faible (5 jours en moyenne). À l'inverse, les pays à développement humain faible connaissent plus de jours avec des températures très chaudes (76 jours en moyenne) que les pays à développement humain très élevé (16 jours en moyenne). Sur la base des informations de Carleton et al. (2020).
- 78 Les scénarios d'adaptation supposent que les conditions socioéconomiques évoluent selon le SSP 3/RCP 4,5 et le SSP 3/RCP 8,5. Voir Carleton et al. (2020).
- 79 Kulp et Strauss (2019).
- 80 Scénarios d'atténuation moyenne ou nulle (RCP 4,5 et RCP 8,5).
- 81 Voir Kulp et Strauss (2019). Les estimations précédentes sur la population des zones côtières de basse altitude étaient de l'ordre de 600 millions de personnes.
- 82 D'autres estimations portent sur le nombre de personnes vulnérables aux inondations côtières épisodiques causées par les tempêtes. Par exemple, Kirezci et al. (2020) estiment le nombre de personnes exposées aux inondations côtières épisodiques d'ici 2100 : 202 millions dans le scénario RCP 4,5 et 225 millions dans le scénario RCP 8,5. Là encore, la conclusion est que, même avec une atténuation substantielle, l'impact sur les populations est important.
- 83 Les variations au sein de chaque scénario d'atténuation dépendent du degré de stabilité de l'Antarctique. Voir Kulp et Strauss (2019).
- 84 On estime à 1,2 milliard le nombre de personnes qui risquent d'être déplacées d'ici 2050 (IEP, 2020).
- 85 Chaplin-Kramer et al. (2019).
- 86 Sherwood et Huber (2010).
- 87 CDC (2020). Voir aussi Artiga, Corallo et Pham (2020) et Rubian-Miller et al. (2020).
- 88 Baqui et al. (2020).
- 89 La plupart des pays de la région ne disposent pas de données officielles désagrégées par appartenance ethnique, mais certaines estimations approximatives sont présentées en fonction des régions, des États ou des municipalités qui ont une plus forte représentation des peuples autochtones (HCDH et RISIU 2020).
- 90 Iglesias-Osores et Saavedra-Camacho (2020) ; Meneses-Navarro et al. (2020).
- 91 Cherofsky (2020) ; Galdos et Somra (2020) ; Mucushua et Huerta (2020).
- 92 Ortiz-Hernández et Pérez-Sastré (2020).
- 93 IIED (2017).
- 94 Voir le chapitre 4 de PNUD (2015b).
- 95 PNUD (2020b).
- 96 Nations Unies (2020a).
- 97 Banque mondiale (2020a).
- 98 Ballet, Dubois et Mahieu (2011).
- 99 L'analyse des implications du changement mondial sur le développement exige également de reconnaître les disparités dans l'accumulation des avantages et des conséquences qui affectent différents groupes, ainsi que l'apparition d'inégalités à la croisée de divers groupes sociaux, notamment, mais sans s'y limiter, selon l'âge, l'appartenance ethnique, la religion, le niveau d'ancienneté, le statut marital et les moyens de subsistance. Voir Galaz, Collste et Moore (2020).
- 100 Leach et al. (2018) ; McDermott, Mahanty et Schreckenber (2013).
- 101 L'autonomisation est utilisée comme un concept inclusif qui, dans une perspective d'approche par les capacités, regroupe la capacité et les moyens d'agir. Certains discours sur l'autonomisation ne sont pas sans rappeler l'histoire du colonisateur qui assume une position dominante pour donner et conférer le pouvoir à ceux qu'il a assujettis en premier lieu (Kayumova, McGuire et Cardello, 2019).
- 102 Alsop, Bertelsen et Holland (2005) ; Dery et al. (2020) ; Desai (2010).
- 103 Dery et al. (2020) ; Kabeer (2005).
- 104 Alsop, Bertelsen et Holland (2005) ; Kabeer (2005).
- 105 Dery et al. (2020) ; Williams (2018).
- 106 Villa (2017).
- 107 Ostrom (1990).
- 108 OIT (2017). Les 370 millions d'autochtones – soit environ 5 % de la population mondiale – occupent plus d'un quart de la surface terrestre et représentent plus de 15 % des personnes extrêmement pauvres de la planète. Elles contribuent peu aux émissions de gaz à effet de serre, mais sont parmi les premières à subir les conséquences directes du changement climatique (FAO et al., 2019 ; UNPFII, 2016b). Voir aussi l'analyse dans Whyte (2017b).
- 109 Vermeylen (2019).
- 110 McLean (2012).
- 111 Au Brésil, les mouvements sociaux font pression pour la reconnaissance des droits fonciers ainsi que pour l'accès aux ressources naturelles et leur contrôle depuis 1970, mais les peuples autochtones habitent toujours des terres communes exploitées par de puissants groupes économiques pour l'agro-industrie, l'exploitation minière et l'hydroélectricité, ce qui menace leur subsistance (Rasmussen et Pinho, 2016).
- 112 Jiménez, Cortobius et Kjellén (2014).
- 113 Villa (2017).
- 114 Les estimations concernant la propriété foncière proviennent de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture et sont basées sur des Études de la mesure des niveaux de vie – Enquêtes intégrées sur l'agriculture, mais leur disponibilité est limitée. L'exploitant agricole est la personne qui prend la plupart des décisions concernant une exploitation agricole.
- 115 FAO (2002 ; Banque mondiale (2019c).
- 116 Komatsu, Malapit et Theis (2018) ; Malapit et Quisumbing (2015).
- 117 Allendorf (2007) ; Deere et Twyman (2012) ; Doss, Summerfield et Tsikata (2014) ; Doss et al. (2015).
- 118 Habitat for Humanity (2016).
- 119 Leach et al. (2018).
- 120 Anderson et al. (2016).
- 121 FAO et al. (2019).
- 122 Wise (2013).
- 123 Pasricha et Biggs (2010).
- 124 Jiménez, Cortobius et Kjellén (2014).
- 125 Klasing (2016).
- 126 FAO et al. (2020).
- 127 Voir FAO et al. (2020).
- 128 ONU Femmes (2019).
- 129 Datar et al. (2013).
- 130 Les filles nées pendant une mauvaise récolte présentaient une valeur du z-score pour les

- rapports taille/âge inférieure de 0,86 à l'écart-type, sans qu'aucune différence négative ne soit constatée chez les garçons (Akresh, Verwimp et Bundervoet, 2011).
- 131 HCDH et ONU Femmes (2020).
- 132 Les bienfaits des écosystèmes locaux, les réponses, l'adaptation, la résilience au changement et la vulnérabilité à la dégradation de l'environnement diffèrent souvent d'un groupe à l'autre. La résilience et la préparation sont essentielles lorsque des chocs environnementaux, tels que les aléas naturels, se produisent. Des identités croisées interagissent pour amplifier les risques. Les ménages pauvres (associés à des risques plus élevés d'inondation et de sécheresse), qui ont le moins de ressources pour être résilients face au changement climatique, sont plus exposés aux conséquences sur le développement humain. Voir Galaz, Collste et Moore (2020).
- 133 Certains des dangers mortels auxquels ils sont confrontés sont liés aux aléas naturels, à l'insécurité alimentaire, à la malnutrition, à la pollution de l'air, à la perturbation de l'accès à l'eau potable et au risque accru de maladies à transmission vectorielle.
- 134 Rees et Anthony (2015).
- 135 Kousky (2016).
- 136 Onigbinde (2018).
- 137 Andrabi, Daniels et Das (2020).
- 138 Il est donc essentiel que les écoles identifient le niveau de connaissances des élèves qui reviennent, afin que l'apprentissage puisse reprendre de là et non du niveau prévu par le programme scolaire au début de la crise (Pritchett, 2020).
- 139 Kousky (2016).
- 140 Bullard (2008) ; Chakraborty *et al.* (2014) ; Grineski (2007) ; Houston *et al.* (2016) ; CISS, IDS et UNESCO (2016) ; Leach *et al.* (2018) ; United Church of Christ Commission for Racial Justice (1987) ; General Accounting Office des États-Unis (1983).
- 141 Hajat, Hsia et O'Neill (2015) ; Mohai et Saha (2015).
- 142 Les recherches menées à partir de 367 études de cas dans 141 communautés autochtones fournissent un bilan récent et complet. La plupart des cas d'injustice environnementale et de pollution ont été signalés en Amérique du Nord, en Amérique du Sud et en Afrique. Dans tous ces cas, les polluants s'étendent des métaux lourds aux matières organiques. La plupart des effets sur la santé proviennent de la consommation d'aliments et d'eau pollués et l'exposition à d'autres polluants augmente les risques de maladies du système immunitaire, de cancer, de perturbations endocriniennes et, en général, de mortalité plus élevée (voir Fernández-Llamazares *et al.*, 2020).
- 143 Brown (2018).
- 144 Moreno Parra (2019).
- 145 Osuagwu et Olaifa (2018).
- 146 PNUE (2011).
- 147 O'Callaghan-Gordo *et al.* (2018) ; Orta-Martínez *et al.* (2018).
- 148 Comme pour les autres décisions du ménage, les décisions et les comportements relatifs à l'environnement sont négociés de manière inégale entre les femmes et les hommes, filtrés par les normes et les rôles sexospécifiques. Ces décisions concernent la gestion et l'utilisation de l'eau, la division du travail, le choix des sources d'énergie et les allocations financières pour l'adaptation de l'agriculture. Les dynamiques intrafamiliales sont importantes pour les ressources et leur utilisation, leur conservation, leur consommation et la manière dont les femmes et les hommes peuvent agir en tant qu'agents de changement (Seager *et al.*, 2016 ; ONU Femmes, 2015, 2019).
- 149 Cela renforce la « pauvreté en temps » des femmes, qui n'ont pas le temps d'investir dans de nouveaux moyens de subsistance résilients (PNUD 2018, 2020a).
- 150 PNUE *et al.* (2020). Voir aussi Paavola (2008).
- 151 Tambo (2016) ; FAO *et al.* (2018).
- 152 Roberts (1998).
- 153 L'autonomisation est utilisée comme un concept inclusif qui, dans une perspective d'approche par les capacités, regroupe la capacité et les moyens d'agir. Certains discours sur l'autonomisation ne sont pas sans rappeler l'histoire du colonisateur qui assume une position dominante pour donner et conférer le pouvoir à ceux qu'il a assujettis en premier lieu (Kayumova, McGuire et Cardello, 2019).
- 154 Il y a plusieurs forces systémiques en jeu. Par exemple, Crowder et Downey (2010) constatent qu'aux États-Unis, les minorités ont tendance à s'installer dans des quartiers où le niveau de risque est nettement plus élevé. Hamilton (1995) observe que les entreprises polluantes ont tendance à se déplacer vers des zones où les minorités sont plus nombreuses. Il n'y a pas de preuve évidente de la propension différente des minorités à s'éloigner des dangers environnementaux (voir Hunter *et al.*, 2003).
- 155 Kayumova, McGuire et Cardello (2019) ; Kayumova *et al.* (2015).
- 156 Mitchell (2011) ; Ramirez-Andreotta (2019).
- 157 Nigra (2020).
- 158 Une étude transversale qui analyse les inégalités d'exposition des ménages de même sexe aux polluants atmosphériques dangereux aux États-Unis révèle que les risques de cancer et les risques respiratoires liés à ces polluants sont respectivement 12,3 % et 23,8 % plus élevés pour les partenaires de même sexe que pour les partenaires hétérosexuels. Voir Collins, Grineski et Morales (2017).
- 159 Hausman et Stolper (2020).
- 160 Satterthwaite (2003).
- 161 Bond et Sharife (2012).
- 162 Voir la discussion au chapitre 6 et dans Butt *et al.* (2019).
- 163 Pour y parvenir, il est indispensable de dépasser le cadre des mécanismes participatifs attachés à des projets spécifiques qui ne peuvent accroître à eux seuls le pouvoir décisionnel des minorités, et de tendre vers une véritable transformation institutionnelle afin de traduire les préoccupations des minorités en politiques publiques. Voir Merino (2018).

CHAPITRE 3

- 1 Sen (2014).
- 2 Voir la discussion au chapitre 6. Voir aussi Griscom *et al.* (2017).
- 3 Frainer *et al.* (2020).
- 4 En nous détournant de la dichotomie croissance verte et décroissance examinée au chapitre 1, qui tend à être associée à différentes valeurs et cosmogonies des relations entre l'être humain et la nature, Mann (2018) propose une alternative intéressante : la notion de « croissance verte » (défendue par les dénommés Sorciers) mise sur l'innovation et l'ingéniosité humaine pour relever les défis du développement ; la notion de « décroissance » (portée par les dénommés Prophètes) met l'accent sur la préservation des équilibres écologiques comme condition nécessaire à la subsistance.
- 5 PNUD (2019c).
- 6 Voir aussi l'enquête dans Hamann *et al.* (2018).
- 7 Les pièges socio-environnementaux englobent un large éventail de cas, notamment les pièges pauvreté-environnement (voir Barbier, 2010 ; Barbier et Hochard, 2019), mais ils incluent également un ensemble plus large de cas dans lesquels les inégalités d'autonomisation occupent une place centrale : il ne suffit pas de consacrer des ressources supplémentaires pour corriger les déséquilibres (voir Chancel, 2020 ; Duraipappah, 1998 ; Leach *et al.*, 2018).
- 8 Voir Duraipappah (1998).
- 9 Pour donner une idée de la performance relative, l'indice d'empreinte matières par habitant est une transformation min-max de l'empreinte matières par habitant, calculée comme suit : (valeur maximum – valeur observée) / (valeur maximum – valeur minimum), en utilisant les valeurs minimum et maximum de l'échantillon sur la période 2000-2016. L'indice va de 0 à 100. Plus il est élevé, moins il y a de pression exercée sur les ressources de la planète.
- 10 Smith et Ezzati (2005) étudient ces relations dans le contexte de la santé. Ils constatent une corrélation négative entre le développement et les risques environnementaux pour les problèmes au niveau des ménages, tels que l'assainissement : plus les revenus sont élevés, moins il y a de risques. En ce qui concerne les problèmes communautaires, comme la pollution, ils signalent une relation en U inversé (à quelques exceptions près). Enfin, pour les problèmes d'envergure mondiale, comme les émissions de gaz à effet de serre, ils observent une relation négative.
- 11 Voir au chapitre 2 l'analyse basée sur Carleton *et al.* (2020).
- 12 Voir au chapitre 2 l'argument basé sur les données de Carleton *et al.* (2020).

- 13 Harberl *et al.* (2020) ; Wiedenhofer *et al.* (2020).
- 14 Les comptes d'empreinte écologique – qui mesurent la biocapacité et l'empreinte écologique dans une unité commune (hectares globaux) – permettent de calculer le déficit de biocapacité pour chaque pays (empreinte moins biocapacité). Voir Lin *et al.* (2018).
- 15 L'agrégation entre des grands groupes de pays à l'aide de la médiane vise à saisir la situation des pays à différents niveaux de développement, au-delà des dotations spécifiques des pays.
- 16 Voir Lin *et al.* (2018) ainsi que les données actualisées de <https://data.footprintnetwork.org> (consulté le 28 décembre 2020). Le déficit total de biocapacité mondiale est le produit de la demande nette par habitant et du nombre de personnes, qui a également augmenté au cours de la période.
- 17 Brundtland (1987, p. 54).
- 18 En 1991, Robert Solow mettait en garde contre la difficulté, dans la pratique, de surmonter les tensions entre les inégalités intra- et inter-générationnelles (Solow, 1991). Trois décennies plus tard, les progrès sont limités. Comme le soulignent Leach *et al.* (2018, p. 1 ; la traduction est nôtre), « il existe véritablement très peu de travaux sur les liens entre la durabilité et l'équité ». Le Rapport sur le développement humain 2011 est une exception (PNUD, 2011).
- 19 Voir les arguments et les preuves avancés par Frankel (2011) et Venables (2016).
- 20 Les échanges sont généralement contrôlés par la « métropole » et l'asymétrie qui en résulte est le « but » du colonialisme. Pour une évaluation de cette hypothèse au XX^e siècle, voir Kleiman (1976).
- 21 Il existe un « sentier de dépendance » dans le développement, lié aux inégalités. Voir, par exemple, Acemoglu *et al.* (2001) et Engerman et Sokoloff (2005).
- 22 Cole et Foster (2001) ; Newell (2005).
- 23 Murphy (2009). Pour une analyse empirique des différentes professions, voir Stanbury et Rosenman (2014).
- 24 Marschke et Vandergeest (2016) ; Sutton et Siciliano (2016). Oreskes (2019, p. 158 ; la traduction est nôtre) ne serait pas surprise, puisqu'elle a écrit : « [l']Ancien Testament – fondement des trois grandes religions monothéistes du monde – commence avec la Création, tout comme les mythes et les récits organisateurs de la plupart des sociétés humaines. Que nous appelions biodiversité, création, temps du rêve ou encore Gaïa, le changement climatique la menace. Tout ce que nous savons – en science, en histoire, en littérature, en éthique – nous dit que prendre soin de nos concitoyens et de l'environnement, c'est la même chose. La dichotomie entre l'être humain et l'environnement, entre l'emploi et l'environnement, entre la prospérité et l'environnement est une fiction dangereuse, inventée pour justifier la cupidité. Elle justifie de manière cynique la destruction au nom du faux prophète du progrès ».
- 25 Crona *et al.* (2016).
- 26 Teh *et al.* (2019). Les entreprises auront donc un rôle important à jouer dans la gestion responsable des océans, y compris dans le dialogue avec les scientifiques (Österblom *et al.*, 2017).
- 27 Leach *et al.* (2018).
- 28 Leach *et al.* (2018).
- 29 Voir PNUD (2019c).
- 30 Les inégalités horizontales sont utilisées ici dans un sens très précis, en lien avec l'autonomisation ou la capacité d'agir pour allouer le capital naturel et répartir ses coûts et ses bénéfices. Dans certains des exemples cités, ces inégalités fondées sur l'appartenance à un groupe coïncident avec des inégalités sociales horizontales liées à la répartition d'autres résultats (revenus, éducation, santé, etc.). C'est un cas courant, mais pas systématique. Même en cas de richesse relative ou d'égalité relative dans les résultats, certains groupes peuvent se trouver dans l'incapacité d'influencer la manière dont leur environnement est affecté, en supportant le fardeau de décisions prises par d'autres. Cette tendance pourrait être encore aggravée par les structures de production mondiales et des phénomènes tels que le télécouplage, où le moindre changement dans la dynamique de production d'une industrie peut entraîner des répercussions sur l'environnement à l'autre bout du monde, là où sont extraites les ressources nécessaires à cette industrie.
- 31 Voir la discussion sur les mécanismes permettant d'atteindre des sociétés moins inégalitaires sur le plan du développement humain dans PNUD (2019c).
- 32 Voir, par exemple, Sen (2007, 2008).
- 33 Leach *et al.* (2018).
- 34 Voir Stewart (2014).
- 35 Levine, Frank et Dijk (2010).
- 36 PNUD (2019c).
- 37 Il a été démontré que la croissance des revenus avait un impact positif bien que très faible sur le bonheur à long terme (Beja, 2014).
- 38 Voir Bellet et Colson-Sihra (2018) et Levine, Frank et Dijk (2010).
- 39 Leach *et al.* (2018).
- 40 Voir les arguments du chapitre 5 et du coup de projecteur 7.2 dans PNUD (2019c).
- 41 Voir Chancel (2020).
- 42 En tenant compte des moteurs de la croissance économique, Solow (1957) et Kuznets (1971) estiment que le résidu représente jusqu'à 80 % de la croissance américaine. L'explication du résidu par l'amélioration technologique donne une image très optimiste du potentiel de croissance future, tant que l'évolution technologique se poursuit. Toutefois, beaucoup ont attribué ce résidu très élevé à une mesure imparfaite du capital (par exemple, Dasgupta et Mäler, 2000). Des estimations plus récentes, qui incluent l'adoption des services du capital en tant qu'intrant capital, font passer la contribution de la productivité multifactorielle à 20 %, inversant ainsi les estimations précédentes (Jorgenson, 2018).
- 43 Romer (1990). Pour un modèle dans lequel le caractère social ou réciproque de l'activité intellectuelle est le moteur de la croissance économique, voir Lucas (2009). Pour d'autres modèles dans lesquels la diffusion des idées entre les individus alimente la croissance, voir Caicedo, Lucas et Rossi-Hansberg (2019) et Garicano et Rossi-Hansberg (2006).
- 44 Stiglitz et Greenwald (2014).
- 45 L'innovation se produit dans un système complexe. Bien qu'axé sur les entreprises, le système national d'innovation englobe les systèmes de recherche et d'éducation, le gouvernement, les instances financières et de réglementation, la société civile et les consommateurs. L'efficacité du système national d'innovation en matière d'apprentissage, d'adoption et de diffusion des connaissances et des technologies repose en grande partie sur les capacités de ces différents acteurs, les liens qui les unissent et l'environnement propice à l'innovation qu'ils instaurent. Voir CNUCED (2018) et PNUD (2019c).
- 46 J. Renn (2020) ; O. Renn *et al.* (2020) ; Seidl *et al.* (2013).
- 47 Muthukrishna et Henrich (2016).
- 48 Snider *et al.* (2020).
- 49 Rotondi *et al.* (2020) montrent que l'accès aux téléphones portables est associé aux avancées dans les objectifs de développement durable liés à l'autonomisation. En ce qui concerne le potentiel des technologies de l'information et de la communication pour le développement durable, voir Fernández-Portillo *et al.* (2019).
- 50 Sur les efforts de l'Inde en matière de soins de santé numériques inclusifs, voir Agrawal (2020).
- 51 En raison de la contraction de l'activité économique et des transports, les émissions de gaz à effet de serre devraient diminuer de 8 % en 2020. Cette réduction serait six fois plus importante que le précédent record de 2009, dû à la crise financière (AIE 2020b). De manière plus générale, des études incitent à la prudence concernant l'assimilation du numérique à une baisse de la consommation d'énergie. Voir Court et Sorrell (2020).
- 52 Groupe des Nations Unies pour le développement durable (2020).
- 53 Des études ont tenté de quantifier les avantages de la technologie numérique pour une croissance économique durable (voir Fernández-Portillo *et al.*, 2019). Rotondi *et al.* (2020) ont constaté que l'amélioration de l'accès aux téléphones portables et de la couverture mobile pouvait être un outil puissant pour l'autonomisation et le développement, en particulier pour les femmes.
- 54 Même si l'expansion de ce secteur peut elle-même stimuler la demande d'énergie, comme le montre l'exemple du Bitcoin détaillé ci-dessous.

- 55 L'effet final de ces nouveaux outils dépendra du contexte et de la manière dont ils seront mis en œuvre. Les preuves concernant l'incidence de ces plateformes sur les ventes de voitures sont mitigées (voir Guo, Xin et Li, 2019). On constate en outre des effets sociaux liés à ces plateformes. Voir PNUD (2015b, 2019c).
- 56 Nations Unies (2020d).
- 57 Makov *et al.* (2020).
- 58 FEM (2019).
- 59 Nations Unies (2020b).
- 60 Andrae (2019).
- 61 Strubell, Ganesh et McCallum (2019).
- 62 Efoui-Hess (2019).
- 63 Acemoglu *et al.* (2012).
- 64 Parfois, les premiers adeptes jouent un rôle clé et, à mesure que l'utilisation se généralise, la qualité s'améliore et le coût de transition vers ces nouvelles technologies diminue. Certaines technologies viennent en complément d'une main-d'œuvre formée et sont plus facilement adoptées dans les régions ou les pays où la main-d'œuvre est plus instruite (Stokey, 2020).
- 65 La Déclaration de Rio+20, « L'Avenir que nous voulons », insiste sur la nécessité d'assurer la sécurité alimentaire, hydrique et énergétique tout en limitant les effets négatifs sur la nature, y compris la biodiversité et le climat. Ces objectifs figurent parmi les 169 cibles des 17 objectifs de développement durable. Par exemple, pour atteindre l'objectif 13, si l'économie mondiale croît de 3 % par an – conformément à l'objectif 8 –, la réduction suffisante des émissions exige un découplage (ou une décarbonation) de 7,29 % par an, soit une progression près de six fois plus rapide que les tendances historiques. Les objectifs de développement durable 8 et 9 nécessitent une croissance et plus grande industrialisation ; les objectifs de développement durable 6, 12, 13, 14 et 15 concernent la durabilité (Hickel, 2019b).
- 66 AIE (2019c).
- 67 Farmer *et al.* (2019) ; van Ginkel *et al.* (2020).
- 68 Outre l'énergie solaire, d'autres technologies émergentes en matière d'énergies renouvelables pourraient soutenir la transition énergétique. Elles comprennent les nouvelles technologies éoliennes (telles que les éoliennes flottantes), les biocarburants de troisième génération, les barrages hydroélectriques à faible impact, l'énergie marine, les piles à combustible microbiennes, l'hydrogène (à des fins de chauffage et de transport), la photosynthèse artificielle et l'extraction énergétique de l'éthanol cellulosique. Voir, par exemple, CNUCED (2019).
- 69 Un autre exemple de point d'intervention sensible concerne les incitations gouvernementales à développer les technologies de recyclage du phosphore, qui sont récemment entrées dans une phase de recyclage viable (Kabbe, Kraus et Remy, 2017). Au cours des 12 à 15 prochaines années, la courbe d'apprentissage devrait s'accélérer et les technologies s'améliorer considérablement (Scholz et Wellmer, 2019 ; voir la sous-section suivante). Il existe également le concept connexe de politique de transition durable, qui reconnaît qu'une transition bas carbone doit impliquer des changements sociaux et technologiques multiples et coévolutifs, y compris, d'une part, le soutien aux innovations émergentes et à leur déploiement et, d'autre part, le déclassement des technologies et infrastructures existantes (Rosenbloom *et al.*, 2020).
- 70 Bloomberg (2019) ; Lafond *et al.* (2018).
- 71 Lafond *et al.* (2018).
- 72 Meckling, Sterner et Wagner (2017).
- 73 Ce séquençage peut être guidé par deux facteurs. Premièrement, le soutien des gouvernements aux technologies à faible intensité de carbone favorise les groupes d'intérêt ou les acteurs qui soutiennent l'expansion des politiques bas carbone – qui peuvent affecter le prix du carbone. Deuxièmement, les politiques publiques contribuent à réduire les coûts grâce aux économies d'échelle et à l'apprentissage par la pratique (Meckling, Sterner et Wagner, 2017).
- 74 CEEW (2020).
- 75 Gouvernement de l'Inde (2015). L'Accord de Paris engage le monde à limiter le réchauffement climatique à 2 degrés Celsius maximum au-dessus des niveaux préindustriels. Il est entré en vigueur en 2016 (voir chapitre 5).
- 76 Par ailleurs, dans le cadre du Plan d'action national pour le changement climatique, la Mission nationale pour l'amélioration de l'efficacité énergétique réglemente les grandes industries consommatrices d'énergie, avec des modalités permettant aux entreprises d'échanger des certificats d'économie d'énergie (CEEW 2020).
- 77 Gouvernement de l'Inde (2020).
- 78 IRENA (2019a).
- 79 Barbier (2020).
- 80 Jenkins, Long et Wu (2015, p. 414). La traduction est nôtre.
- 81 Clastres (2011).
- 82 Cramton (2017).
- 83 Fripp et Roberts (2018).
- 84 Par exemple, en Inde, le charbon est la source d'énergie la plus importante pour la production d'électricité et pour l'industrie, représentant 70 % des émissions de dioxyde de carbone liées à l'énergie en 2017 (AIE, 2020d) Depuis 2017, le soutien gouvernemental aux combustibles fossiles a augmenté de 65 %, tandis que le soutien aux énergies renouvelables a diminué de 35 % (Vibhuti Garg, 2020). Les subventions au charbon sont stables depuis 2014, marquant un léger déclin de 15 660 crore à 15 456 crore en 2019. L'entreprise publique Coal India Ltd. emploie 300 000 personnes et bénéficie d'un soutien politique (CEEW, 2020).
- 85 Par exemple, il existe une grande marge d'action dans la définition de prix relatifs plus efficaces, comme on l'a vu au chapitre 5 et dans le rapport du FMI (2019b). Par ailleurs, d'autres approches combinent différents aspects de l'action publique, comme l'échange de droits d'émission de carbone entre particuliers (Parag et Fawcett, 2014).
- 86 Contre une amélioration de 2,5 % en 2016 et de 1,7 % en 2017 (AIE, 2019b).
- 87 Voir la discussion sur les droits de propriété intellectuelle dans PNUD (2019c).
- 88 Pour en savoir plus sur les technologies à émissions négatives, voir Carton *et al.* (2020), Field *et al.* (2020), Fuss *et al.* (2018) et Minx *et al.* (2018).
- 89 Rogelj *et al.* (2018).
- 90 Bui *et al.* (2018).
- 91 GIEC (2014b).
- 92 *The Economist* (2020b).
- 93 Fuhrman *et al.* (2020).
- 94 Commission européenne (2018) ; Hickel (2019b) ; Van Vuuren *et al.* (2018).
- 95 Hänsel *et al.* (2020).
- 96 Voir Nations Unies (2020d).
- 97 De Angelis (2018).
- 98 Commission européenne (2018, p. 9). On observe des approches similaires dans les pays en développement. Voir, par exemple, une analyse de la stratégie d'économie circulaire de la RDP lao dans PNUD et ministère de l'Énergie et des Mines de la RPD lao (2017).
- 99 Ben-David, Kleimeier et Viehs (2018).
- 100 Erisman *et al.* (2008) ; Scholz et Wellmer (2019). Smil (2002) a estimé que la synthèse de l'ammoniac de Haber-Bosch faisait vivre environ 40 % de l'humanité. Il est également souligné qu'il s'agit là d'estimations moyennes mondiales, qui cachent de nombreuses disparités. Les pays riches consomment environ 35 % de tous les engrais azotés, ce qui favorise des régimes inutilement riches en protéines. En revanche, dans les pays à faible revenu, l'apport en protéines alimentaires reste insuffisant. Dans les grands pays producteurs de denrées alimentaires, un accès équitable à des aliments nutritifs contribuerait grandement à remédier à ces carences nutritionnelles.
- 101 Canfield, Glazer et Falkowski (2010).
- 102 Canfield, Glazer et Falkowski (2010). L'utilisation d'engrais ne peut qu'augmenter. L'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO, 2017b) a estimé que la demande en azote augmenterait de 1,5 % par an en moyenne entre 2015 et 2020, celle en phosphore de 2,2 % et celle en potassium de 2,4 %.
- 103 Erisman *et al.* (2008).
- 104 Environ 80 % de l'azote total fabriqué par le procédé Haber-Bosch sert à produire des engrais agricoles (Erisman *et al.*, 2008).
- 105 Waters *et al.* (2016).
- 106 Erisman *et al.* (2008).
- 107 Waters *et al.* (2016).

108 Achakulwisut *et al.* (2019). Cela représente 13 % de l'incidence globale. On estime que Lima (Pérou), Shanghai (China) et Bogota (Colombie) supportent les charges les plus lourdes. On constate que les confinements liés à l'épidémie de COVID-19 ont permis d'abaisser le niveau de dioxyde d'azote (Venter *et al.*, 2020).

109 On peut en dire de même pour le phosphore. On constate une utilisation peu efficace des ressources en phosphore dans la production alimentaire. L'assimilation totale du phosphore en tant que nutriment – le rapport entre la quantité de phosphore dans l'alimentation humaine digérée et la quantité de phosphate extrait des roches pour les engrais et les additifs alimentaires – est de 5 à 10 %. On observe des pertes tout au long de la chaîne d'approvisionnement, y compris dans les mines. Pour plusieurs pays importateurs, le recyclage offre une source d'approvisionnement diversifiée ; et les grands pays consommateurs ont un potentiel de recyclage plus élevé (Scholz et Wellmer, 2019).

110 Erisman *et al.* (2008).

111 Canfield, Glazer et Falkowski (2010).

112 FAO (2013, 2018).

113 Smil (2002).

114 Voir CNUCED (2017).

115 Eshed et Lippman (2019).

116 Berners-Lee *et al.* (2018) ; Shepon *et al.* (2018).

117 Geissler *et al.* (2018).

118 Farmer *et al.* (2019).

119 Sur la base de ce principe, le gouvernement allemand a adopté une loi qui fait de l'Allemagne le premier pays de l'UE à rendre la récupération du phosphore légalement obligatoire. Après une phase de transition de 12 à 15 ans, 50 % des phosphates présents dans les eaux usées devront être récupérés par les grandes stations d'épuration allemande (c'est-à-dire 500 des 9 300 stations existantes qui traitent les deux tiers des eaux usées allemandes) si la concentration de phosphore dans les boues d'épuration est égale ou supérieure à 20 milligrammes par kilogramme de matière sèche. De telles incitations sont nécessaires pour développer les technologies de recyclage du phosphore et pour encourager les industries à recycler au-delà de l'optimum économique actuel (Scholz et Wellmer, 2019).

120 Maldonado, Colombi et Pandya (2014). La traduction est nôtre.

121 PNUD (2007).

122 Chapin *et al.* (2010).

123 PNUD (2007).

124 Pape François (2016, p. 266).

125 Huambachano (2015) ; Kawharu (2000) ; McGregor (2009).

126 Ruru (2014).

127 Bennett *et al.* (2018). La traduction est nôtre. Bien que les auteurs fassent référence à la gestion locale de l'environnement, ce cadre

est également utile pour réfléchir à la gestion responsable, à la capacité d'agir et au développement humain à plus large échelle.

128 Bennett *et al.* (2018, p. 599).

129 Watene et Merino (2019).

130 Wehi *et al.* (2020).

131 Watene (2016) ; Watene et Yap (2015).

132 Kawharu (2002); Tribunal de Waitangi (2011).

133 Durie (1998).

134 Watene, Rochford et Tamariki (2017).

135 Hall (2019) ; Kawharu (2019). Voir aussi National Science Challenges (2020).

136 Hall (2018).

137 Graham (2013, p. 4). La traduction est nôtre.

138 Yap et Yu (2016b) ; Yawuru RNTBC (2011).

139 Watene et Merino (2019).

140 McGregor (2009).

141 Craft (2019).

142 Craft (2013, p. 16). La traduction est nôtre.

143 Watene et Merino (2019, p. 139). La traduction est nôtre.

144 Huambachano (2015, p. 106). La traduction est nôtre.

145 Huambachano (2015).

146 D'après la définition de la gouvernance dans le Rapport sur le développement dans le monde 2017 (Banque mondiale, 2017b). Voir aussi McGregor (2009).

147 PNUD (2019c).

148 Lee (1994).

149 Lesisa, Kairung et Cowell (2016). La traduction est nôtre.

150 Dussault (2017).

151 Dussault (2017). La traduction est nôtre.

152 Taylor (2011). La traduction est nôtre.

153 Whyte (2013, p. 10). La traduction est nôtre. Voir aussi Whyte (2017a).

154 OIT (1989).

155 Fontana et Grugel (2016).

156 Bartlett, Marshall et Marshall (2012).

157 Macfarlane, Macfarlane et Gillon (2015).

158 Ransom et Ettenger (2001).

159 Wehi *et al.* (2020, p. 2). La traduction est nôtre.

160 Breslow *et al.* (2016) ; Frank (2005) ; Gratani *et al.* (2014) ; Hikuroa et Slade (2010) ; Kawagley, Norris-Tull et Norris-Tull (1998) ; Ngāi Tahu (2001) ; Ngāti Whātua Ōrākei (2019) ; Ransom et Ettenger (2001) ; Rayne *et al.* (2020) ; Tuhoe (2014) ; Waikato-Tainui (2013) ; Whyte *et al.* (2017).

161 Sen (2001, p. 19). La traduction est nôtre.

162 Sen (2014). La traduction est nôtre.

DEUXIÈME PARTIE

- 1 Le concept de « mécanisme » est inspiré par le contraste entre un catalogue de régimes politiques et un catalogue de mécanismes, qui, selon Elster (1993) serait un outil plus solide et plus utile pour comprendre et guider l'action. Les trois mécanismes de changement examinés sont alignés sur les concepts proposés comme leviers de changement pour une gouvernance plus efficace à la Banque mondiale (2017b) : incitations, normes (préférences et convictions) et contestabilité dans l'arène politique (réunir les acteurs intéressés autour de la table). La discussion sur une gouvernance efficace (institutions qui coordonnent les attentes, induisent une conformité volontaire [coopération] et sont capables de pérenniser les accords sur le long terme [engagement]) est extrêmement pertinente pour l'analyse dans cette partie du rapport.

CHAPITRE 4

- 1 Extinction Rebellion (2020) ; Thunberg (2020).
- 2 Chabay *et al.* (2019, p. 2).
- 3 Farrow, Grolleau et Ibanez (2017). Les normes sociales sont considérées comme des institutions dans les publications en sciences sociales. Pour une analyse de cette perspective, voir Vatn (2009).
- 4 Sur la base des cinq catégories de liens entre l'être humain et la nature présentés dans Ives *et al.* (2018) (matériels, expérientiels, cognitifs, émotionnels et philosophiques) interprétés ici plus largement pour les normes sociales en général.
- 5 Sen (2013).
- 6 Voir Cialdini et Goldstein (2004). Les publications existantes établissent également une distinction entre les normes sociales en tant que concept individuel et les normes sociales en tant que concept collectif. Le premier est souvent utilisé dans la recherche psychologique, dans la mesure où il se concentre sur les mécanismes sous-jacents qui conduisent à un comportement normatif chez l'individu ; le second est utilisé pour étudier comment les normes évoluent dans le temps au niveau de la population. Pour les études sur le développement international telles que le Rapport sur le développement humain, il est utile de combiner les deux approches, car l'objectif principal est d'étudier comment les croyances des individus sont influencées par les institutions et vice versa, ce qui façonne le comportement des individus tant au niveau individuel que collectif (Legros et Cislaghi, 2020).
- 7 Klamer (1989, p. 144). La traduction est nôtre.
- 8 Young (1998, p. 821). La traduction est nôtre.
- 9 Elster (1989, p. 102). Voir également Basu (2018).
- 10 Klamer (1989, p. 144). La traduction est nôtre.
- 11 Sen (2010, p. 8). La traduction est nôtre.
- 12 Les facteurs sous-jacents qui contribuent à un comportement et à des modes de vie durables sont étudiés depuis plusieurs

- décennies (Hedlund-de Witt, 2012). Le concept de valeurs (c'est-à-dire les objectifs ou normes de vie importants ; Rokeach, 1973) est utilisé ici plutôt que celui de visions du monde, d'attitudes environnementales, de croyances et d'autres parce que les valeurs sont plus concrètes que les visions du monde (« ensembles de croyances et d'hypothèses qui décrivent la réalité » ; Koltko-Rivera, 2004, p. 3 ; la traduction est nôtre). Les valeurs font en fait partie des visions du monde et sont donc mieux quantifiables (comme c'est le cas, par exemple, pour l'Enquête mondiale sur les valeurs). Mais les valeurs sont moins précises que les attitudes environnementales (« l'ensemble des croyances, des affects et des intentions comportementales d'une personne concernant des activités ou des questions liées à l'environnement » ; Schultz et al., 2004, p. 32 ; la traduction est nôtre), qui font également partie des visions du monde et sont donc plus compatibles avec le cadre plus large du rapport, qui va au-delà de la seule protection de l'environnement.
- 13 UNESCO (2016).
- 14 Rokeach (2008, p. 2). La traduction est nôtre.
- 15 Otto et al. (2020b).
- 16 Kollmuss et Agyeman (2002). Le comportement humain présente tant de facettes que de nombreux autres facteurs jouent un rôle dans la détermination du comportement (voir figure 7 de l'article cité). Ils ne peuvent pas tous être intégrés au modèle de changement des normes sociales. L'objectif du modèle est de parvenir à une compréhension générale de la manière dont les normes sociales émergent, persistent et changent potentiellement, en se basant sur une grande variété de perspectives issues des sciences sociales. Pour plus de détails sur les habitudes, voir Jackson (2005).
- 17 Les agrégateurs d'opinion publique (tels que le résultat des élections) peuvent conduire à un changement rapide de normes sociales généralement prégnantes lorsque survient un changement de ce qui semble être un comportement ou une expression d'opinion publiquement acceptable (Bursztyjn, Egorov et Fiorin, 2017). Voir également Denton et al. (2020).
- 18 Le basculement comportemental se produit pour plusieurs raisons. De nouveaux comportements peuvent être associés à la réussite (transmission basée sur les gains), ils peuvent être ce qui est maintenant le plus répandu dans la population ou ils peuvent être calqués sur ceux adoptés par des individus prestigieux (même si le prestige d'un individu peut être sans rapport avec le comportement ; Legros et Cislighi 2020).
- 19 Voir par exemple Legros et Cislighi (2020), Nyborg et al. (2016) et Young (2015). Le point de basculement désigne le point auquel un seuil crucial est atteint et où suffisamment de personnes adoptent un certain comportement qui est ensuite renforcé par des boucles de rétroaction positive. Cette logique a été introduite pour la première fois dans Schelling (1978, 1980), mais dans un contexte légèrement différent.
- 20 Young (2015).
- 21 Brooks et al. (2018).
- 22 Nyborg (2020). L'effet de conservation du statu quo est équivalent au cercle vicieux décrit dans l'article.
- 23 Jackson (2005).
- 24 Landorf, Doscher et Rocco (2008, p. 232). La traduction est nôtre.
- 25 Voir, par exemple, Eppinga, de Scisciolo et Mijts (2019), Lundholm (2019), Mochizuki et Bryan (2015), Monroe et al. (2019) et Vaughter (2016).
- 26 Güven et Yilmaz (2017) ; Kola-Olusanya (2005).
- 27 Ces pratiques ont été désignées sous le nom d'écoparentalité (Nche, Achunike et Okoli, 2019). Pour plus de preuves empiriques, voir Matthies, Selge et Klöckner (2012).
- 28 Wells et Lekies (2006).
- 29 Eagles et Demare (1999).
- 30 Pettifor (2012). L'étude fait référence aux parents qui sont sympathisants du Parti vert en Angleterre, en Écosse et au Pays de Galles. Aucun lien de causalité n'a été établi. Pour plus de preuves sur la transmission intergénérationnelle des valeurs, des attitudes et des comportements des parents, voir Grønhoj et Thøgersen (2009).
- 31 Barrera-Hernández et al. (2020). L'étude a analysé la situation de 296 enfants mexicains âgés de 9 à 12 ans. L'importance du lien avec la nature a été mesurée selon une échelle composée de 16 éléments comprenant, par exemple, le plaisir de voir des fleurs sauvages et des animaux sauvages, d'entendre les sons de la nature, de toucher des animaux et des plantes et de considérer que les êtres humains font partie du monde naturel. La mesure du comportement durable comprenait quatre éléments : l'altruisme, l'équité, la frugalité et le comportement favorable à l'écologie. Le bonheur a été mesuré par trois éléments de l'Échelle de bonheur subjectif.
- 32 O'Brien (2018) décrit cette échelle comme l'une des trois sphères de transformation. Elle souligne que celles-ci ne doivent pas être fixes et immuables, mais qu'elles sont transformables.
- 33 UNESCO (2016, p. 18). La traduction est nôtre.
- 34 Conversation par courrier électronique avec l'équipe du Rapport mondial de suivi sur l'éducation de l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture en septembre 2020.
- 35 Kioupi et Voulvoulis (2019) ; Lundholm (2019).
- 36 La Décennie des Nations Unies pour l'éducation en vue du développement durable (2005-2014) visait à mobiliser des ressources supplémentaires en matière d'éducation pour renforcer le développement durable (UNESCO 2014). Le Programme d'action mondial pour l'éducation au service du développement durable (2015-2019) avait pour objectif de générer et de généraliser des initiatives visant à progresser plus rapidement vers le développement durable. Il était basé sur cinq domaines d'action prioritaires : faire progresser les politiques, transformer les environnements d'apprentissage et de formation, renforcer les capacités des éducateurs et des formateurs, autonomiser et mobiliser les jeunes, et accélérer les solutions durables au niveau local (UNESCO, 2020a).
- 37 Nations Unies (2015a).
- 38 Nations Unies (2020h).
- 39 Pour des données sur la qualité de l'éducation, voir le tableau de bord 1 dans l'annexe statistique du PNUD (2019c).
- 40 Nations Unies (2020h).
- 41 Keller et al. (2019) ; Monroe et al. (2019).
- 42 Cincera et Krajhanzl (2013). Voir également Monroe et al. (2019).
- 43 Cincera et al. (2019).
- 44 Monroe et al. (2019). Ces résultats sont basés sur les observations du programme EcoSchool, l'un des plus grands programmes d'éducation à l'environnement au monde, mené en République tchèque. Lancé en 1994, le programme a essaimé dans 64 pays, avec 49 000 écoles participantes et l'implication d'environ 16 millions d'élèves.
- 45 L'étude a utilisé un échantillon homogène et de petite taille de 276 élèves de 10^e année dans des établissements préparant les élèves à l'université (gymnasiums) dans des zones rurales et des petites villes du nord de la Bavière (Schneiderhan-Opel et Bogner, 2020). Voir également Dasgupta (2020), qui soutient qu'une meilleure compréhension et appréciation de la nature est nécessaire pour protéger la biodiversité, ce qui peut être partiellement obtenu par une éducation transformatrice.
- 46 Nguyen (2019) ; Wi et Chang (2019).
- 47 Clayton et al. (2019). Bratman et al. (2019) montrent comment l'exposition à la nature a des effets positifs sur la santé mentale des enfants et des adultes. L'étude mentionne également que les possibilités de découverte de la nature ont diminué en fréquence et en intensité (en raison de l'urbanisation rapide, entre autres raisons) et que la création d'opportunités de ce type de découverte et la priorisation des projets ayant le plus fort impact positif sur la santé mentale doivent être intégrées dans l'urbanisme et l'aménagement urbain.
- 48 OCDE (2012).
- 49 Kioupi et Voulvoulis (2019).
- 50 Seatter et Ceulemans (2017).
- 51 Blumstein et Saylan (2007).
- 52 Benavides Lahnstein (2018) ; Haydock et Srivastava (2019).
- 53 Kowasch et Lippe (2019).
- 54 Anderson et Jacobson (2018).
- 55 O'Brien et al. (2013). Une suggestion plus ambitieuse consiste à modifier les fondements de l'éducation. Selon cette approche, la recherche en sciences naturelles doit intégrer les sciences humaines dans une démarche interdisciplinaire, incluant la dimension humaine, afin que le comportement, les habitudes et les émotions des êtres humains

- soient pris en compte dans les études en sciences de la terre pour ouvrir la voie à la durabilité (Castree *et al.*, 2014).
- 56 Vaughter (2016). Il a même été suggéré que les processus d'éducation réformés incluent une dimension intérieure consistant en des exercices d'attention et de contemplation tels que le « scan corporel », la respiration, la gratitude, l'écoute profonde et la méditation de compassion, qui se sont avérés essentiels pour l'éducation à la durabilité et qui ont été bien accueillis par les étudiants dans le cadre d'une petite expérience pédagogique (Wamsler, 2020).
- 57 Kioupi et Voulvoulis (2019).
- 58 Robertson et Barling (2013).
- 59 Anderson (2017).
- 60 Williams *et al.* (2015).
- 61 Bessi *et al.* (2016). Anderson (2017).
- 62 Ballantyne, Connell et Fien (1998). Voir également Gentry et Benenson (1993).
- 63 Ballantyne, Connell et Fien (1998) ; Damerell, Howe et Milner-Gulland (2013) ; Uzzell (1994).
- 64 O'Brien, Selboe et Hayward (2018).
- 65 Han et Ahn (2020) ; Trihartono, Viartasiwi et Nisya (2020) ; FEM (2020c). L'engagement de Greta Thunberg ne s'est toutefois pas traduit par une réussite des négociations au niveau national lors de la COP25, ce qui témoigne de la difficulté à parvenir à une coopération internationale pour lutter contre le changement climatique (Nations Unies, 2019b).
- 66 Druckman, Bayes et Bolsen (2019). Il existe un risque que les grandes campagnes d'information se retournent contre ceux qui ont déjà une opinion ou qui préfèrent croire leur réseau d'amis (Druckman, Bayes et Bolsen, 2019).
- 67 Chabay *et al.* (2019).
- 68 Le modèle de déficit d'information fait l'hypothèse que le public a besoin d'informations plus nombreuses et de meilleure qualité afin de surmonter le scepticisme sur les (nouveaux) sujets scientifiques, a fait l'objet de nombreuses critiques au cours des vingt dernières années. En ce qui concerne le changement climatique, il a été conclu que la fourniture d'informations et de connaissances est nécessaire, mais pas suffisante pour favoriser un engagement comportemental actif (Moser et Dilling, 2011).
- 69 Lockie (2017) ; Prasad (2019).
- 70 Weisz (2011, p. 331). La traduction est nôtre.
- 71 Oreskes (2019).
- 72 Bolsen et Druckman (2018) ; Guber (2017).
- 73 Lockwood (2018) ; Milfont, Davies et Wilson (2019) ; Smith et Mayer (2019).
- 74 Smith et Mayer (2019).
- 75 Willis *et al.* (2018).
- 76 Katz *et al.* (2016). Cette étude a montré que les campagnes sur les économies d'eau sont aussi efficaces que les augmentations de prix, mais qu'elles durent généralement plus longtemps en raison de leur effet éducatif. Il a également été constaté que les gens sont plus coopératifs après ces campagnes qu'après l'augmentation des prix.
- 77 Veiga *et al.* (2016). Il s'agissait d'un projet européen, impliquant 15 pays, dont l'objectif était de sensibiliser et de responsabiliser les gens à la question des déchets marins par le biais de diverses activités participatives.
- 78 Hungerman et Moorthy (2020). On considère que les bonnes conditions météorologiques observées au cours de la première Journée de la Terre ont entraîné une diminution de l'opposition aux dépenses gouvernementales ainsi qu'une augmentation des dons visant à protéger la planète avec un effet durable. D'autres études font état de résultats mitigés des initiatives prises à l'occasion de cette journée (Tortell, 2020).
- 79 Bentz et O'Brien (2019).
- 80 Vaughter (2016).
- 81 Données basées sur la sixième vague de l'Enquête mondiale sur les valeurs (Inglehart, 2014b). Pour un examen d'autres mesures des valeurs environnementales, y compris l'échelle du nouveau paradigme écologique (New Environmental Paradigm Scale), qui est largement utilisée, voir Bernstein (2020).
- 82 Données basées sur la deuxième vague de l'Enquête mondiale sur les valeurs (Inglehart, 2014a).
- 83 Statista (2020b).
- 84 PNUE (2017).
- 85 Nations Unies (2017).
- 86 Barrett *et al.* (2020a).
- 87 PNUE (2017).
- 88 Tyree et Morrison (2020).
- 89 Commission européenne (2011).
- 90 IPSOS Global Advisor (2020).
- 91 Steg (2016).
- 92 Lundholm (2019). Pour un cadre théorique sur ces affirmations, voir les discussions sur le dilemme social dans différentes publications de psychologie et de sociologie – par exemple, Dawes (1980) et Kollock (1998). Voir également Huckelba et Van Lange (2020).
- 93 Dawes (1980) ; Kollock (1998).
- 94 Vezich, Gunter et Lieberman (2017).
- 95 Voir, par exemple, Commission européenne (2008), Derksen et Gartrell (1993), Rex et Baumann (2007) et Schlegelmilch, Bohlen et Diamantopoulos (1996).
- 96 Vezich, Gunter et Lieberman (2017).
- 97 Wright (2010), cité dans O'Brien (2018), p. 154 ; O'Brien, Selboe et Hayward (2018). La traduction est nôtre.
- 98 Kollmuss et Agyeman (2002).
- 99 Alors que la qualité de la gouvernance nationale est difficile à mesurer, avec des indicateurs différents fortement débattus et contestés, l'utilisation des Indicateurs mondiaux de gouvernance de la Banque mondiale montre que la qualité de la gouvernance utilisant cette mesure est positivement corrélée avec l'investissement public et privé dans la conservation de la biodiversité, après prise en compte de plusieurs autres variables socioéconomiques. Si cette corrélation est significative, les indicateurs de gouvernance le sont encore plus en combinaison avec le PIB par habitant et une mesure de la mondialisation (Baynham-Herd *et al.*, 2018).
- 100 Environ 1,3 milliard de personnes dans 107 pays en développement (soit 22 % de leur population) vivaient dans une situation de pauvreté multidimensionnelle en 2018 (PNUD et OPHI, 2020). Selon les estimations actuelles, environ 690 millions de personnes – soit environ 8,9 % de la population mondiale – souffrent de la faim (Nations Unies, 2020g).
- 101 Remarque de Greta Thunberg citée dans Hungerman et Moorthy (2020, p. 1). La traduction est nôtre.
- 102 O'Brien (2020, p. 81). La traduction est nôtre.
- 103 Schwab, Dustin et Bricker (2017).
- 104 Banque mondiale (2010). Voir également Jackson (2005).
- 105 L'étude fait référence aux changements dans le régime alimentaire des adultes au Royaume-Uni et aux émissions de gaz à effet de serre de ce pays (Green *et al.*, 2015). Pour une étude sur la contribution de l'alimentation aux émissions annuelles de gaz à effet de serre, voir GIEC (2018) et Poore et Nemecek (2018). Une autre étude démontre que ce qui est souvent considéré comme une excuse à l'inaction est en fait vrai dans une certaine mesure : L'auto-identification environnementale est un bon indicateur du comportement environnemental ; cependant, ce comportement semble avoir un faible impact sur l'environnement, car l'auto-identification environnementale ne permet pas de prédire la consommation globale d'énergie ou la taille de l'empreinte carbone d'une personne. Les auteurs arrivent à la conclusion que les politiques doivent s'attacher à encourager les comportements ainsi que les modèles de comportement et les modes de vie à fort impact (Moser et Kleinhüchelkotten, 2018).
- 106 White (2019).
- 107 Frank et Cort (2020).
- 108 Österblom *et al.* (2017). Voir aussi Folke *et al.* (2019).
- 109 Cela est directement lié au thème des inégalités traité dans le Rapport sur le développement humain 2019, notamment l'inégalité du pouvoir politique et la mainmise des élites sur les institutions (PNUD, 2019c). Il existe une grande différence entre les personnes puissantes et riches en ressources et l'individu ordinaire dans la mobilisation des ressources et des actions visant à encourager le changement de comportement (Nielsen *et al.* (2020) ; Otto *et al.* 2020c).
- 110 Brush (2020) ; Proctor (2020).
- 111 Levine *et al.* (2020).

- 112 Hicks *et al.* (2016).
- 113 O'Brien (2018, p. 158). La traduction est nôtre.
- 114 Otto *et al.* (2020c).
- 115 Otto *et al.* (2020c), d'après Lister et Campling (2017) et Coulthard (2012).
- 116 Jorgenson *et al.* (2018).
- 117 Huckelba et Van Lange (2020).
- 118 Böttcher *et al.* (2020); McCoy, Rahman et Somer (2018).
- 119 Cook et Lewandowsky (2016) ; Dunlap, McCright et Yarosh (2016).
- 120 Les données portent sur 2019. Les sociétés sont Amazon et Procter & Gamble (une société de biens de consommation spécialisée dans les produits d'hygiène et de soins personnels ; Ad Age Datacenter (2020) et Statista, 2020a, d). Les données budgétaires sont disponibles sur le site de l'EPA (2020b).
- 121 Données relatives aux dépenses publicitaires concernent l'année 2018. Il s'agit des sociétés Genomma et Hypera Pharma (produits pharmaceutiques et d'hygiène personnelle ; Kantar IBOPE Media, 2019 et Statista, 2020c). Les données budgétaires portent sur 2017 (Brazil MMA, 2020).
- 122 Tortell (2020).
- 123 Tortell (2020).
- 124 Metcalf et Stock (2020).
- 125 Les données sont mitigées quant à l'efficacité des restrictions légales sur l'évolution des normes sociales. Elles pourraient, par exemple, amener ceux qui adhèrent aux normes existantes (préjudiciables) à les suivre secrètement, les comportements indésirables devenant ainsi plus difficiles à révéler. Cela peut entraver plutôt que favoriser un changement de ces normes, car le fait de révéler ces comportements aurait conduit à la désapprobation de la société dans son ensemble, ce qui aurait finalement été plus efficace pour les décourager (Legros et Cislighi, 2020).
- 126 Aasen et Vatn (2018). Deux exemples (la transition allemande vers les énergies renouvelables et la réponse de la ville du Cap à la pénurie d'eau) montrent également que les stratégies de communication formulées de manière positive sont plus efficaces que les scénarios d'effondrement, car ces derniers conduisent à l'apathie et à l'inaction (Strunz, Marselle et Schröter, 2019).
- 127 Brooks *et al.* (2018, p. 3). La traduction est nôtre.
- 128 Brooks *et al.* (2018).
- 129 Pour un examen critique de ces sources d'énergie, voir Botelho *et al.* (2017), Goodale et Milman (2016), Jumani *et al.* (2017), Kaldellis *et al.* (2016), Rudberg *et al.* (2014) et Sharma et Thakur (2017).
- 130 Il s'agit là d'un autre exemple de point d'intervention sensible (Farmer *et al.*, 2019).
- 131 Westley *et al.* (2011).
- 132 Steg (2016).
- 133 Nyborg *et al.* (2016).
- 134 Brekke, Kipperberg et Nyborg (2010).
- 135 Hertwig et Grüne-Yanoff (2017, p. 973). La traduction est nôtre. Certains auteurs ont critiqué la pratique du nudging en la qualifiant de manipulatrice, dans la mesure où elle restreint les choix des gens (voir, par exemple, Wilkinson, 2013). D'autres ont conclu que cette pratique peut être justifiée pour protéger la santé des gens ou préserver leur autonomie (Nys et Engelen, 2017).
- 136 Hertwig et Grüne-Yanoff (2017, p. 973). La traduction est nôtre. Le boosting peut être plus respectueux de l'autonomie des personnes que le nudging, car le boosting met l'accent sur la capacité d'agir.
- 137 White *et al.* (2019).
- 138 Pichert et Katsikopoulos (2008).
- 139 En ce qui concerne la facturation électronique, il a été démontré que le fait de proposer cette option par défaut est efficace pour inciter les consommateurs à se passer de papier (Theotokis et Manganari, 2015).
- 140 Nyborg et Rege (2003).
- 141 Funk (2007).
- 142 Moser et Kleinhüchelkotten (2018). Dietz, Shwom et Whitley (2020) font une recommandation similaire pour la chaîne de production, de consommation et d'élimination des déchets, tout comme Nielsen *et al.* (2020), qui mettent en lumière les effets d'apprentissage social qui s'installent lorsque les modes de vie changent (par exemple, le régime alimentaire ou le transport). Ces auteurs identifient différents délais pour évaluer l'impact des individus, car certains effets sur le comportement ne deviennent significatifs qu'après s'être accumulés au fil du temps.
- 143 AIE (2020e).
- 144 Nyborg (2020).
- 145 Patterson *et al.* (2017).
- 146 Pew Research Center (2020).
- 147 PNUD (2020b).
- 148 Chen, Evans et Cash (1999) ; Galea (2016) ; Zacher (1999). La santé publique ne concerne pas les services de santé individuels, qui ne sont d'ailleurs pas toujours un bien public. Elle fait plutôt référence à l'état de santé de la société, par exemple l'absence de maladies transmissibles.
- 149 L'adoption d'un comportement opportuniste renvoie à « la tentation de participer à la consommation du bien public sans contribuer à sa fourniture » (Stroebe et Frey, 1982, p. 121). La traduction est nôtre. Voir le chapitre 5.
- 150 Reuters (2020).
- 151 Stewart (2016).
- 152 Piketty (2014).
- 153 Fisher et Jorgenson (2019, p. 350). La traduction est nôtre. Les auteurs appellent cela l'anthroshift. Ils soulignent que ces changements sont multidirectionnels et peuvent être facilement annulés par d'autres (ou de nouveaux) événements sociaux.
- 154 Lubell *et al.* 2006 ; O'Connor, Bord et Fisher (1999) ; Smith et Mayer (2018).
- 155 Wright et Boudet (2012).
- 156 Grandcolas et Justine (2020) ; Vidal (2020) ; Perrings, Levin et Daszak (2018) ; Zhou *et al.* (2020).
- 157 Otto *et al.* (2020c, p. 4). La traduction est nôtre. Basé sur Archer et Archer (1996) et Beddoe *et al.* (2009).
- 158 Ostrom (2009a), qui le montre au moyen de nombreux exemples sur la gestion durable des ressources naturelles.
- 159 Ostrom, Tiebout et Warren (1961, p. 831–832). La traduction est nôtre.
- 160 Ostrom (2010).
- 161 Tiberio *et al.* (2020).
- 162 Leach *et al.* (2018).
- 163 Sen (2013, p. 18). La traduction est nôtre.
- 164 Basu (2020).
- 165 Huckelba et Van Lange, (p. 18). La traduction est nôtre.
- 166 O'Brien (2018) ; Sen (2013).
- 167 Diamond (2011). Pour d'autres exemples passés de déclin sociaux, d'effondrements, de migrations et de réinstallations liés à de graves pressions environnementales régionales, voir Latorre, Wilmshurst et von Gunten (2016). Pour un exemple consacré à la péninsule arabique, voir Petraglia *et al.* (2020). Sur la manière dont les fluctuations climatiques (principalement le refroidissement) entre 1500 et 1800 peuvent être liées à une série de crises humaines en Europe, voir Parker (2013) et Zhang *et al.* (2011). Voir également l'analyse de ces travaux par Pomeranz (2013).
- 168 L'illustration paradigmatique utilisée par Diamond (2011) citait l'effondrement de la civilisation de l'île de Pâques. L'argument était que la surexploitation des ressources naturelles (en particulier la déforestation partielle causée par la construction et le déplacement des célèbres statues monumentales) a généré des crises écologiques qui ont finalement conduit à l'effondrement de la population humaine de l'île. Mais des données plus récentes suggèrent, au contraire, que l'histoire de l'île de Pâques a été marquée par une remarquable résilience environnementale chez les peuples autochtones avant que les chasseurs d'esclaves n'attaquent l'île en introduisant des maladies qui ont détruit cette société (DiNapoli *et al.*, 2020 ; Garlinghouse, 2020 ; Hunt, 2007). Des modèles plus récents tentent d'intégrer l'effet des inégalités avec les pressions exercées sur l'environnement, ce qui permet un traitement plus nuancé de la dynamique de l'effondrement (Motesharrei, Rivas et Kalnay, 2014).
- 169 Butzer (2012a) ; Butzer et Endfield (2012, p. 3630). La traduction est nôtre.
- 170 Butzer et Endfield (2012, p. 3631). La traduction est nôtre. Comme l'affirment Haldon *et al.* (2018, p. 7), « le déclin ou l'effondrement social n'est jamais lié à une cause unique et n'est jamais prédéterminé. L'environnement est plutôt un facteur avec lequel les sociétés humaines sont

en constante interaction. Bien qu'elle puisse avoir un effet négatif sur ces sociétés, la relation de cause à effet entre l'environnement et les sociétés est complexe, malléable et a un impact différent au sein d'une société donnée. [En interprétant] les relations de causalité qui sous-tendent la manière dont les sociétés du passé ont atténué leurs difficultés, les décideurs politiques contemporains peuvent élaborer des stratégies plus résilientes et plus solides pour relever les défis de notre propre environnement en mutation ». La traduction est nôtre.

- 171 Pour une explication détaillée des principes de justice distributive, procédurale et de reconnaissance, voir Day, Walker et Simcock (2016).

CHAPITRE 5

- 1 Mukanjari et Sterner (2020). Cependant, les mauvaises performances des compagnies pétrolières pourraient également être liées à la baisse du prix du pétrole au début de l'année 2020.
- 2 Voir Denolle et Nissen-Meyer (2020) et Lecocq et al. (2020).
- 3 <https://www.iea.org/topics/energy-subsidies>.
- 4 Coady et al. (2019).
- 5 Coady et al. (2019). Jewell et al. (2018) constatent un moindre impact sur les émissions que celui rapporté par Coady et al. (2017), mais Parry (2018) explique cette divergence par la différence de portée de l'impact des subventions.
- 6 Coady, Flamini et Sears (2015).
- 7 Mintz-Woo et al. (2000). Voir également Abdallah, Coady et Le (2020) et Derviş et Strauss (2020).
- 8 Voir par exemple Kaul et al. (2003).
- 9 Fenner et al. (1988). La collaboration internationale pour éradiquer la variole a constitué un exploit impressionnant et « sans doute l'exemple le plus réussi de collaboration entre superpuissances dans l'histoire de la guerre froide » (Manela, 2010, p. 301). La traduction est nôtre. Les deux superpuissances de l'époque ont facilité la production en masse de vaccins ainsi qu'un programme de vaccination des populations dans le monde entier (Manela, 2010).
- 10 Il est prouvé que les émissions de dioxyde de carbone ont diminué aux États-Unis et dans certains pays européens (Le Quéré et al., 2019), mais ces pays ne sont pas en mesure de compenser la croissance des émissions dans d'autres pays. Les émissions mondiales de gaz à effet de serre ont augmenté chaque année depuis 2009. Elles sont dominées par les émissions de dioxyde de carbone des combustibles fossiles provenant à la fois de la consommation d'énergie et de l'industrie, dont le niveau, après avoir augmenté de 1,5 % par an pendant dix ans et de 2 % en 2018, a atteint le chiffre record de 37,5 gigatonnes (PNUE, 2019a). Dans la mesure où la population mondiale a été confinée pendant de nombreuses semaines en raison de la pandémie de COVID-19, les

émissions mondiales de dioxyde de carbone sont en passe de diminuer cette année, mais seulement de 5,5 % (voir Evans, 2020). En effet les services publics fonctionnent toujours, et l'électricité et le chauffage sont toujours fournis aux foyers.

- 11 L'Accord de Paris vise à « contenir l'élévation de la température moyenne de la planète nettement en dessous de 2°C » et à « poursuivre l'action menée pour limiter l'élévation de la température à 1,5°C » (Secrétariat de la CCNUCC, 2015). Cet objectif de température global a constitué une grande réussite de l'Accord de Paris en 2015, organisé sous l'égide de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques adoptée en 1992. L'objectif de 2 °C avait également été fixé dans l'Accord de Copenhague de 2009 (Gao, Gao et Zhang, 2017). Mais l'Accord de Paris est allé plus loin, ajoutant que les États tenteront de maintenir les augmentations de température « nettement en dessous » de 2 °C et incluant un objectif ambitieux de limitation du réchauffement climatique à 1,5 °C au-dessus des niveaux préindustriels.
- 12 Slaughter (2015).
- 13 Hale, Held et Young (2013) ; Held et Roger (2013) ; Kotchen et Segerson (2019).
- 14 Höhne et al. (2018) ; Rogelj et al. (2016). L'Accord de Paris, qui est entré en vigueur le 4 novembre 2016, a établi un cadre d'action à fort potentiel sur le changement climatique (Held et Roger, 2018).
- 15 Masson-Delmotte et al. (2018) ; McKibben (2020) ; Schröder et Storm (2020) ; Steffen et al. (2018).
- 16 Nations Unies (2015b).
- 17 Une grande partie de l'activité financière et du crédit consiste à investir à court terme dans des actifs financiers, des rachats d'actions ou des achats immobiliers – dans le seul but de valoriser les plus-values sur investissement (Bezemer, 2014). Le défi consiste à réguler la finance et à fournir des incitations par lesquelles les activités des marchés des capitaux se traduisent par des investissements plus élevés et plus durables afin d'atténuer les pressions exercées sur la planète et de faire progresser le développement humain (Jerneck, 2017).
- 18 IRENA (2020).
- 19 Chawla et Ghosh (2019).
- 20 Chawla et Ghosh (2019).
- 21 Chawla et Ghosh (2017). L'Inde a annoncé en 2019 qu'elle viserait une capacité d'énergie renouvelable de 450 gigawatts, soit plus du double de l'objectif initial de 175 GW d'ici 2022 (CEEW, 2020).
- 22 CEEW (2020).
- 23 Dutt, Lucila et Barath (2019). Entre 2014 et 2018, les écarts de taux d'intérêt par rapport aux taux de référence des banques ont également diminué de 75 à 125 points de base pour l'éolien et le solaire photovoltaïque, et la durée des prêts a augmenté à mesure que

les prêteurs se sont sentis plus à l'aise pour accorder des prêts à plus long terme.

- 24 Chawla et Ghosh (2019).
- 25 Lagarde (2019).
- 26 Collinson et Ambrose (2020).
- 27 Galaz et al. (2015).
- 28 Braun (2020).
- 29 Azar et al. (2020). Les trois plus importants gestionnaires d'actifs sont BlackRock, Vanguard et State Street.
- 30 Flammer (2020).
- 31 Climate Bonds Initiative (2020). Ehlers, Mojon et Packer (2020) constatent que les labels actuels des obligations vertes ne signalent pas nécessairement une intensité carbone plus faible ou en baisse, mesurée en termes d'émissions par rapport aux revenus. Ils suggèrent qu'une évaluation des entreprises, plutôt que des obligations, sur la base de leurs émissions de carbone, pourrait constituer un signal utile pour les investisseurs et encourager les entreprises à accroître leur efficacité carbone.
- 32 Baker et al. (2018).
- 33 Flammer (2020).
- 34 Commission européenne (2019) ; Union européenne (2020).
- 35 Vörösmarty et al. (2018).
- 36 Cela correspond à la valeur actuelle nette des pertes accumulées jusqu'en 2100. La valeur inférieure résulte de l'application d'un taux d'actualisation plus élevé, généralement utilisé par les investisseurs privés, tandis que la valeur supérieure utilise un taux d'actualisation plus faible, dans la fourchette utilisée par les autorités gouvernementales (EIU, 2015).
- 37 FEM (2020a, b).
- 38 Johnson (2020). Les deux fonds, émis par BlackRock, sont l'Eurozone Government Bond Index (qui ne tient pas compte du risque climatique) et l'Advanced Climate Eurozone Government Bond Index, qui repondère les contributions au fonds en fonction du risque climatique.
- 39 NGFS (2019b).
- 40 Dikau et Volz (2019) ; FMI (2019a).
- 41 Dikau et Volz (2019).
- 42 Bernal-Ramirez et Ocampo (2020) (voir coup de projecteur 5.1).
- 43 Krogstrup et Oman (2019).
- 44 PNUE (2020b).
- 45 G30 (2020).
- 46 FMI (2020a).
- 47 Look (2020).
- 48 Conseil de la Réserve fédérale américaine (2020).
- 49 Bolton et al. (2020).
- 50 Bolton et al. (2020).
- 51 Bureau international des normes comptables (2020).

52	SDG Impact Standards (2020).	81	Chancel et Piketty (2015).		
53	Tortorice <i>et al.</i> (2020).	82	Fullerton et Muehlegger (2019).		
54	BERD (2020).	83	Climate Leadership Council (2019).		
55	Jagannathan, Ravikumar et Sammon (2017).	84	Coalition pour le leadership en matière de tarification du carbone (2016).		
56	Inderst et Stewart (2018).	85	Coalition pour le leadership en matière de tarification du carbone (2016).		
57	La façon dont les pays de l'Union européenne ont décidé d'un commun accord d'alléger les pressions fiscales marque une évolution encourageante (Wallace et Minczeski, 2020).	86	Borissov, Brausmann et Bretschger (2019).		
58	Robins <i>et al.</i> (2020).	87	AIE (2020a).		
59	Nikas <i>et al.</i> (2020).	88	Timperley (2018).		
60	Burger, Kristof et Matthey (2020).	89	Partenariat international d'action sur le carbone (2020).		
61	Hepburn <i>et al.</i> (2020).	90	Plumer et Popovich (2019).		
62	Barbier (2020).	91	Coalition pour le leadership en matière de tarification du carbone (2019).		
63	Engström <i>et al.</i> (2020).	92	ACRP (2020).		
64	FEM (2020a).	93	AIE (2020b).		
65	PNUE (2019a).	94	AIE (2020b).		
66	PNUE (2019a).	95	Le Rapport Planète Vivante a établi que la taille de la population des espèces non humaines a chuté de 68 % entre 1970 et 2016. Ces données sont basées sur le suivi de populations d'oiseaux, de mammifères, d'amphibiens, de reptiles et de poissons (WWF, 2020d). Cependant, une analyse récente suggère qu'il pourrait s'agir d'une surestimation, étant donné qu'elle est basée sur la construction d'un indice mondial moyen qui cache les variations entre les différentes espèces. Leung <i>et al.</i> (2020) constatent que l'estimation est basée sur moins de 3 % des populations de vertébrés et, si l'on exclut ces derniers, la tendance moyenne mondiale se transforme en une augmentation. Pour des évaluations plus complètes de la perte de biodiversité, voir la discussion au chapitre 2.		
67	Fullerton et Muehlegger (2019).	96	IPBES (2020b).		
68	Johnson (2016).	97	Hirsch, Mooney et Cooper (2020).		
69	Voir Mazzucato (2011).	98	De Groot <i>et al.</i> (2010).		
70	Stern <i>et al.</i> (2006).	99	Maes <i>et al.</i> (2016).		
71	Banque mondiale (2020d).	100	Díaz <i>et al.</i> (2018).		
72	La Conférence des Parties fait référence aux 197 pays qui ont signé la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques de 1992 (CCNUCC, 2020).	101	De Groot <i>et al.</i> (2010).		
73	Stiglitz <i>et al.</i> (2017).	102	Cherry (2011) ; EPA (2020a).		
74	Les initiatives de tarification du carbone suscitent souvent des réactions négatives de la part du public. En France, par exemple, l'augmentation des taxes sur le carbone a donné naissance à ce qui est devenu le mouvement des Gilet jaunes. Les taxes sur le carbone ont été introduites en 2014 à 8 dollars par tonne de dioxyde de carbone et sont passées à 50 dollars en 2018. Le public a affirmé qu'une grande partie de la charge financière pesait sur la classe moyenne, dans la mesure où la réforme avait été introduite en même temps que des réductions d'impôts plus générales qui profitaient aux personnes les plus aisées. Les plans du gouvernement visant à augmenter ces prix jusqu'à 97 dollars par tonne de dioxyde de carbone d'ici 2022 ont été suspendus. En 2015, 92 % des électeurs suisses ont rejeté une taxe sur les énergies non renouvelables. Dans l'État de Washington, une taxe sur le carbone a été rejetée à deux reprises, en 2016 et 2018. Si les sondages suggèrent un fort soutien en faveur de la protection de l'environnement, lorsqu'il s'agit de voter, les gens ont tendance à s'opposer aux taxes (Anderson, Marinescu et Shor, 2019).	103	WWF (2020c).		
75	FMI (2019b) ; Banque mondiale (2019b).	104	Dasgupta (2020).		
76	Gouvernement de la Suède (2020).	105	PNUE-WCMC (2016).		
77	Gissey <i>et al.</i> (2019).	106	Karlsson et Edvardsson Björnberg (2020).		
78	Carattini, Kallbekken et Orlov (2019).	107	Salzman <i>et al.</i> (2018).		
79	Klenert <i>et al.</i> (2018).	108	Le cas du changement climatique illustre la nature du défi. Si un changement climatique catastrophique était évité, tous les pays en bénéficieraient par la suite. Cela complique l'élaboration des incitations. Il est tentant d'adopter un comportement opportuniste. Chaque pays est tenté de ne pas prendre en charge les coûts (réduction des émissions, changement de technologies, imposition de taxes sur le carbone), en espérant pouvoir profiter des avantages une fois que le changement climatique aura été évité. De plus, chaque pays sait que les autres sont tentés de profiter de la situation de la même manière. Si chaque pays raisonne de cette façon, le résultat est que personne n'est incité à en supporter les coûts. Plusieurs stratégies ont été explorées, tant théoriques que pratiques, pour modifier ces incitations sous-jacentes de manière à faire progresser la fourniture de biens publics mondiaux tels que la stabilité climatique (Kaul <i>et al.</i> , 2003). Il existe de nombreux exemples d'actions collectives réussies. Nombre d'entre elles sont menées aux niveaux régional, national et communautaire, comme la gestion réussie de ressources communes (forêts, pêches, pâturages ; Ostrom, 2009a). Anholdt (2020) a fait valoir que les dirigeants des pays ont un double mandat en vertu duquel ils sont non seulement responsables devant leurs propres citoyens, mais aussi responsables d'œuvrer à la recherche de solutions aux défis mondiaux.		
80	Boyce (2019).	109	Convention sur la diversité biologique (2020).		
		110	Victor <i>et al.</i> (2017).		
		111	Hale (2020) ; Held et Roger (2018).		
		112	Le Protocole de Kyoto exigeait une réduction des émissions dans les pays industrialisés (appelés pays de l'Annexe I) sur la période 2008-2012. On espérait que même les pays non visés à l'Annexe I accepteraient à terme de limiter leurs émissions. Les objectifs du protocole en matière de réduction des émissions (environ 5 % par an) étaient limités, et l'idée était de s'appuyer progressivement sur eux (Barrett, 2008). Mais le traité ne prévoyait pas de mécanismes de mise en application, et les problèmes de non-participation et de non-respect n'ont jamais été résolus. Le Protocole de Kyoto appliquait une interprétation stricte du principe des responsabilités communes, mais différenciées et des capacités respectives (voir la sous-section ci-dessous). Les pays en développement étaient exemptés d'obligations, même volontaires. Cet accord a été conclu dans un contexte où beaucoup de pays commençaient à devenir de grands émetteurs de gaz à effet de serre. Le fait que les grandes économies émergentes ne faisaient pas partie de l'accord a contribué à nuire à l'accord et à lui faire perdre sa légitimité (Held et Roger, 2018 ; Rajamani, 2012a).		
		113	Il a été avancé que les conditions initiales, dans le cas du Protocole de Montréal, étaient très favorables à la coopération internationale. Par exemple, les dommages causés par l'appauvrissement de la couche d'ozone, tels que les cancers de la peau, ont été observés dans tous les pays, y compris les pays développés influents. Les coûts de substitution des produits chimiques appauvrissant la couche d'ozone étaient modestes. Les entreprises qui fabriquaient les produits chimiques appauvrissant la couche d'ozone étaient également les mieux placées pour développer et fabriquer des produits de remplacement, et des technologies viables pour ce faire étaient à portée de main (Barrett, 2007, 2008). Les restrictions commerciales intégrées dans l'accord (interdisant le commerce des substances appauvrissant la couche d'ozone entre parties et non-parties à l'accord) constituaient également une menace		

- crédible (Benedick, 1998 ; Werksman, 1992). La menace liée à la mise en place de restrictions commerciales était crédible en raison de la question des fuites (voir encadré 5.2) (Barrett, 2008).
- 114 Barrett (2008). Le Protocole de Kyoto a expiré en 2012. Sa phase de mise en œuvre s'est déroulée de 2008 à 2012. En vertu de l'Amendement de Doha au Protocole de Kyoto, une deuxième période d'engagement, s'étendant de 2013 à 2020, a été convenue. Au cours de cette période, les pays devaient s'engager à réduire les émissions de gaz à effet de serre de 18 % par rapport aux niveaux de 1990. Toutefois, pour entrer en vigueur, l'Amendement de Doha devait être ratifié par 144 pays, un seuil qui n'a été atteint qu'en octobre 2020, date à laquelle il a été ratifié par la Jamaïque et le Nigeria (CCNUCC, 2020).
- 115 Barrett (2016) ; Nordhaus (2015).
- 116 Barrett (2016).
- 117 Pour des estimations récentes de la sensibilité climatique qui réduisent la marge d'incertitude des estimations antérieures, voir Sherwood *et al.* (2020).
- 118 Barrett (2008).
- 119 Barrett et Dannenberg (2014).
- 120 Barrett (2016).
- 121 Ghosh (2020b). Les contributions à la conception d'un tel atlas proviendraient de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques ainsi que de la Convention des Nations Unies sur la diversité biologique, de la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification, du Programme des Nations Unies pour le développement et du Programme des Nations Unies pour l'environnement, entre autres, afin d'assurer la coordination institutionnelle.
- 122 Germanwatch, un groupe de réflexion, produit l'Indice des risques climatiques (Eckstein *et al.*, 2019). Cependant, d'autres efforts sont nécessaires pour améliorer la prise en compte des pays en développement.
- 123 Kotchen et Segerson (2019).
- 124 Costedoat *et al.*, (2015).
- 125 Hayes, Murtinho et Wolff (2015).
- 126 Schelling (2006).
- 127 Ostrom (2009a).
- 128 Ostrom (2009b).
- 129 Des études comportementales et expérimentales ont montré que les préférences réciproques (la volonté de récompenser les bonnes intentions par de bonnes actions et les mauvaises intentions par de mauvaises actions) sont courantes chez les individus. Voir Falk, Fehr et Fischbacher (2003, 2008), Fehr et Gächter (2000) et Sobel (2005). Une réciprocité généralisée peut également affecter les négociations internationales et les perspectives d'action collective (Nyborg, 2018).
- 130 Ostrom (2009b, p. 32). La traduction est nôtre.
- 131 Ostrom (2009b).
- 132 Green (2015).
- 133 Karlsson, Alfredsson et Westling (2020).
- 134 Aldy *et al.* (2020). Parmi ces avantages connexes, ceux qui sont associés à la réduction des effets néfastes sur la santé dus aux particules fines sont les plus importants.
- 135 Hale (2020).
- 136 Ostrom (2009b).
- 137 Les ménages peuvent décider d'investir dans des appareils à faible consommation d'énergie et dans une meilleure isolation. Des groupes de voisins peuvent décider de faire du covoiturage vers certaines destinations, au lieu de prendre une voiture par personne.
- 138 Hale (2020). Prenons l'exemple des petits États insulaires, des régions côtières et des régions arides, qui sont déjà les plus touchées par le changement climatique. Il est probable que leur approche des coûts et des bénéfices de l'action climatique est très différente de celle des régions situées à l'intérieur des terres. Il peut également y avoir des différences dans les bénéfices privés, comme décrit précédemment.
- 139 CEPAL (2019).
- 140 Hale (2020).
- 141 Bernstein et Hoffmann (2018) ; Hale et Urpelainen (2015).
- 142 Victor (2019).
- 143 Biedenkopf *et al.* (2017).
- 144 Pour un compte rendu de la manière dont des technologies telles que le pot catalytique se sont développées en réponse à la réglementation sur les émissions automobiles dans les années 1970, voir Johnson (2016).
- 145 Heal (1999).
- 146 Voir Barrett (2003) et Mitchell (1992).
- 147 On suppose souvent que les préférences sont immuables dans le temps. Cependant, les actions antérieures de certains peuvent modifier les préférences d'autres acteurs, et les institutions peuvent faciliter cette évolution (voir chapitre 4).
- 148 Hale (2020).
- 149 En décembre 2019, juste avant que la pandémie de COVID-19 n'atteigne l'Europe, la Commission européenne a annoncé le Green Deal, dans lequel elle s'engage à parvenir à la décarbonation et à la neutralité des émissions d'ici 2050 (Commission européenne, 2019). En juillet 2020, l'Union européenne a dévoilé son plan de relance post-COVID-19 et s'est engagée à ce que 30 % des ressources du programme aillent aux politiques climatiques (Commission européenne, 2020). Certains ont critiqué l'absence de mesures de suivi détaillées dans ce programme de l'UE (Taylor, 2020). En fait, de nombreux détails ont été laissés à l'appréciation des politiques nationales (Treyer, 2020). L'interaction entre le Green Deal et le plan de relance post-COVID-19 d'une part et les effets nets d'autre part dépendront des détails des politiques nationales (Kluth, 2020).
- 150 Peu après la signature du Protocole de Montréal, la société américaine DuPont a annoncé qu'elle cesserait de fabriquer des chlorofluorocarbures. DuPont était le plus grand producteur mondial de chlorofluorocarbures, et cette action a eu des répercussions considérables. Plus tard dans l'année, une coalition d'entreprises américaines productrices et utilisatrices a annoncé son soutien à une élimination progressive de ces substances. Des entreprises européennes ont suivi le mouvement par la suite (Barrett, 2003).
- 151 Hale (2016).
- 152 Held et Roger (2018).
- 153 Une modélisation dynamique à base d'agents de l'Accord de Paris a conclu que le processus n'est suffisamment ambitieux et rapide pour atteindre l'objectif de 2 °C que dans un ensemble de conditions très limité. L'étude conclut notamment que si le niveau d'ambition n'est pas renforcé dès le début de la mise en œuvre, le modèle ne produit aucun scénario permettant d'atteindre l'objectif (Sælen, 2020).
- 154 PNUE (2019a).
- 155 Selon une étude sur les émissions historiques (depuis 1850), les États-Unis sont responsables de 40 % du dépassement des émissions au-delà du seuil fixé au niveau mondial (350 parties par million). Dans le cadre de cette approche, la majorité des pays du monde disposent d'un crédit climatique. L'Inde dispose d'un crédit de 90 milliards de tonnes de dioxyde de carbone (34 % du crédit total ; Hickel, 2020a).
- 156 PNUD (2019c). On observe une forte prévalence d'événements catastrophiques récents tels que des inondations, des cyclones et des invasions de criquets en Inde et au Pakistan. En 2018, l'Inde était le cinquième pays le plus touché par les phénomènes climatiques extrêmes, avec 2 100 morts et 38 milliards de dollars de pertes de pouvoir d'achat (Ghosh, 2020a). La probabilité d'événements catastrophiques est déterminée par de multiples facteurs de stress, dont le changement climatique et les facteurs environnementaux locaux. En Inde, l'État de l'Uttarakhand, par exemple, est devenu plus vulnérable aux crues soudaines en raison de changements dans l'utilisation des terres, tels que la déforestation et l'urbanisation, et les crues soudaines sont probablement plus intenses en raison du changement climatique (Dubash, 2019 ; Najib, 2019).
- 157 CEEW (2020).
- 158 Tortell (2020).
- 159 Barrett (2008).
- 160 Harrison (2010) ; Parks et Roberts (2008).
- 161 Dubash (2009) ; Held et Roger (2018) ; Rajamani (2012b, 2016). L'Amendement de Kigali au Protocole de Montréal offre un exemple des compromis qui peuvent être trouvés. L'Inde a pris position en décidant de participer à une solution multilatérale sans faire de concession sur la différenciation. Même sans diminution, les émissions d'hydrofluorocarbures de l'Inde représenteraient 7 % du total mondial, et celles de la Chine 31 %. L'Inde a donc accepté de geler ses émissions d'hydrofluorocarbures d'ici 2030 (Chaturvedi et Sharma, 2015).

162	Ostrom (2009a).			16	EPA (2020c).
163	Le fonctionnement des processus de révision aura une incidence importante sur beaucoup d'aspects. Barrett et Dannenberg (2016) examinent en laboratoire l'efficacité d'un processus d'engagement et d'examen similaire à celui de l'Accord de Paris. Ils constatent que même si le processus d'examen peut renforcer l'objectif collectif choisi et l'ambition des engagements des acteurs, il n'a finalement qu'un faible impact sur les contributions. De nombreux autres facteurs peuvent déterminer le succès ou l'échec de ces mécanismes (Hale, 2017).		changement climatique et à l'adaptation à celui-ci, ainsi qu'à la protection de la biodiversité, tout en contribuant au bien-être humain (Seddon <i>et al.</i> 2020).	17	Heavyside, Macintyre et Vardoulakis (2017).
164	Dai 2010 ; Falkner (2016) ; Keohane et Oppenheimer (2016).	2	Griscom <i>et al.</i> (2017).	18	Szkordilisz (2014).
165	Sengupta (2020).	3	Les océans et les terres émergées de la planète sont d'importants puits de carbone globaux. Sans leur rôle combiné, le taux d'augmentation du dioxyde de carbone atmosphérique doublerait et la concentration actuelle serait de 500 parties par million, contre 411 aujourd'hui. L'utilisation anthropique des terres est également une source importante d'émissions de gaz à effet de serre. L'agriculture, la sylviculture et les autres utilisations des terres représentent environ 13 % des émissions anthropiques mondiales de dioxyde de carbone, 44 % des émissions anthropiques mondiales de méthane et 81 % des émissions anthropiques mondiales d'oxyde d'azote (Shukla <i>et al.</i> , 2019).	19	Szkordilisz (2014).
166	Malek (2020).	4	Cet exemple est basé sur Keys <i>et al.</i> (2019).	20	Les mesures portent sur la distance la plus courte entre la bordure de l'espace vert et chaque point de mesure utilisé par les auteurs dans la zone urbaine autour de l'espace vert étudié (Hamada et Ohta, 2010).
167	McCurry (2020a).	5	Ras (2017) ; CNULCD (2017).	21	Doick, Peace et Hutchings (2014).
168	McCurry (2020b).	6	McGlade <i>et al.</i> (2019).	22	Aram <i>et al.</i> (2019).
169	Held et Roger (2018).	7	Les plus fréquentes dans les pays à développement humain très élevé sont les tempêtes, les inondations, les incendies et les températures extrêmes. Dans les pays à faible développement humain, les inondations et les épidémies sont plus fréquentes. Les phénomènes dangereux ont fait de nombreuses victimes. Quelque 1,94 million de vies ont été perdues entre 1970 et 2012 en raison d'aléas climatiques, météorologiques et hydriques (Whitmee <i>et al.</i> , 2015 ; OMM et UCL, 2014), et 1,35 million de vies ont été perdues entre 1994 et 2013 (CRED, 2020).	23	Chen <i>et al.</i> (2015) ; Mahmoud (2011) ; Sun <i>et al.</i> (2017).
170	Morgan Stanley a déclaré que les émissions des clients et des projets qu'elle finance atteindraient l'objectif zéro émission nette d'ici 2050 (Mufson et Dennis, 2020).	8	UNDRR (2020). Environ 92 % de la mortalité attribuée aux catastrophes liées aux aléas naturels et signalées au niveau international a été enregistrée dans les pays à faible revenu et à revenu intermédiaire, principalement en Afrique et dans la région Asie-Pacifique (McGlade <i>et al.</i> , 2019). La plupart des décès dans les pays à développement humain très élevé sont dus à des températures extrêmes (67 %) et à des tremblements de terre (22 %), et la plupart des décès dans les pays à développement humain élevé sont dus à des tremblements de terre (69 %) et à des inondations (15 %). En revanche, la plupart des décès dans les pays à développement humain moyen sont dus aux tempêtes (55 %) et aux tremblements de terre (22 %), et la plupart des décès dans les pays à faible développement humain sont dus aux tremblements de terre (58 %) et aux épidémies (33 %).	24	Monty <i>et al.</i> (2017).
171	Comme mentionné dans le Rapport sur le développement humain 2014, « l'orientation nationale de l'élaboration des politiques publiques est de plus en plus contradictoire avec la nature mondiale des défis politiques » (PNUD 2014a, p. 114).	9	IDMC (2020a).	25	Les catastrophes à évolution rapide désignent les catastrophes dues à des aléas naturels tels que les tremblements de terre, les cyclones, les inondations, les glissements de terrain, les avalanches, les éruptions volcaniques et certains types d'épidémies. Elles se produisent soudainement, souvent avec très peu de signes précurseurs. Si les catastrophes à évolution lente renvoient principalement à une pénurie alimentaire ou à une famine déclenchée par la sécheresse ou les attaques de ravageurs sur les cultures, lorsque la crise se développe sur plusieurs semaines ou mois, elles peuvent également désigner les catastrophes causées par la dégradation ou la pollution de l'environnement (Twigg, 2004).
172	PNUD (2019c).	10	UNDRR (2020).	26	Murti et Buyck (2014).
173	Pour des données expérimentales, voir Anderson, Mellor et Milyo (2008) et Tavoni <i>et al.</i> (2011). Pour savoir comment ces mécanismes fonctionnent dans un contexte urbain, voir Schell <i>et al.</i> (2020).	11	Adger, Arnell et Tompkins (2005) ; Département de la Sécurité du territoire des États-Unis (2016).	27	Duncan, Dash et Tompkins (2014).
174	Voir également Ostrom (2009a) sur la façon dont les divisions compliquent encore la résolution des problèmes d'action collective.	12	Multihazard Mitigation Council (2017).	28	Das et Crépin (2013).
175	Held et Roger (2018) ; Rajamani (2016).	13	OMS (2020a).	29	Venegas-Li, Morales-Barquero et Martínez-Fernández (2013).
176	Dans le cadre de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, le Fonds vert pour le climat est un mécanisme destiné à aider les pays en développement dans leurs efforts d'atténuation et d'adaptation. Sur les 100 milliards de dollars de financement climatique promis dans le cadre du fonds, seuls 10,4 milliards de dollars pour l'atténuation et 4,4 milliards de dollars pour l'adaptation ont été réunis sur la période 2013-2018 (CEEW, 2020).	14	Petkova, Morita et Kinney (2014).	30	Conservation International (2020).
177	Rabin (1993) a montré qu'avec des préférences réciproques suffisamment fortes, le dilemme standard du prisonnier (deux joueurs) se transforme en un jeu de coordination, avec une réelle possibilité de coopération.	15	UNESCO (2020b).	31	CARE International (2016) ; WWF (2017).
178	Nyborg (2018).			32	Six centres d'apprentissage pour femmes ont été créés pour qu'elles s'engagent en tant qu'agents de transformation communautaire afin de changer la perception de la conservation et d'inciter les membres de la communauté à s'impliquer dans la gestion des forêts. Le programme a aidé les femmes à renforcer leur capacité de relèvement, en les encourageant à participer à la prise de décision, à s'engager dans la défense des intérêts locaux et à contribuer au relèvement de leur communauté. Reconnaisant que la promotion de l'égalité des sexes dépend également de l'implication des hommes et des décideurs en tant que défenseurs de la cause, le programme a lancé un cadre pilote pour l'implication des hommes et des décideurs dans le soutien au leadership des femmes et des groupes marginalisés ainsi qu'aux initiatives contre les violences basées sur le genre (WWF, 2017).
CHAPITRE 6					
1	Les solutions fondées sur la nature stimulent la régénération de la nature par la protection et l'utilisation responsable des ressources. Elles peuvent contribuer à l'atténuation du			33	Alongi <i>et al.</i> (2016).
				34	Mowbray (2017).
				35	Williams (2013).
				36	Williams <i>et al.</i> (2017).

- 37 Commission des ressources génétiques pour l'alimentation et l'agriculture (2015).
- 38 Lorsque différentes espèces d'un écosystème remplissent des fonctions similaires, la résistance de l'écosystème est plus élevée. C'est ce qu'on appelle l'effet d'assurance (Oliver *et al.*, 2015). La diversité génétique a le même effet d'assurance, puisqu'un écosystème ayant des génotypes différents résiste facilement aux changements (Hoffmann et Sgro, 2011). Par conséquent, lors de l'élaboration de stratégies de réduction des risques, les pays peuvent tirer parti de la diversité des espèces, puisqu'elle garantit la variation des caractéristiques au sein des écosystèmes. Par exemple, les racines qui diffèrent par leur épaisseur, leur orientation et leur profondeur sont importantes pour la bio-ingénierie des sols, car elles peuvent être utilisées pour rendre les pentes plus stables ou pour des bassins versants (Ghestem *et al.*, 2014 ; Stokes *et al.*, 2009).
- 39 Sultan *et al.* (2013).
- 40 Bioersity International (2008).
- 41 Dans les banques de semences communautaires, les agricultrices se sont spécialisées dans la domestication des espèces sauvages. Les femmes savent choisir le meilleur moment pour planter certaines espèces, la meilleure densité de plantation et comment sélectionner des semences de bonne qualité pour une utilisation future. Grâce à ce programme, elles sont devenues des productrices et des vendeuses de semences dans la région, et plusieurs d'entre elles ont fini par vendre des légumes sur les marchés locaux et régionaux (Bioersity International, 2014).
- 42 Commission des ressources génétiques pour l'alimentation et l'agriculture (2015).
- 43 PNUE (2016a).
- 44 Des activités économiques comme l'agriculture et la production d'énergie consomment beaucoup d'eau. Environ 70 % des prélèvements d'eau dans le monde sont utilisés pour l'irrigation agricole (FAO, 2017a ; Banque mondiale, 2017a).
- 45 ONU-Eau (2018) ; Wada *et al.* (2016).
- 46 Díaz *et al.* (2019b).
- 47 Whitmee *et al.* (2015).
- 48 PNUE (2016c).
- 49 ONU-Eau (2018).
- 50 Les régions sont considérées comme soumises à un stress hydrique lorsque les prélèvements nets d'eau de surface et d'eau souterraine atteignent ou dépassent l'approvisionnement disponible, ce qui implique qu'il ne reste plus d'eau disponible pour les écosystèmes ou pour répondre à la demande future (Banque mondiale, 2016b).
- 51 OMS et UNICEF (2019). On estime que la contamination de l'eau potable est à l'origine de 485 000 décès dus à la diarrhée par an, chiffre qui passe à 829 000 décès si l'on tient compte des décès dus à la diarrhée causés par un mauvais assainissement et à une mauvaise hygiène des mains. En 2017, plus de 220 millions de personnes ont eu besoin d'un traitement contre la schistosomiase, une maladie aiguë et chronique causée par des vers parasites contractée par exposition à de l'eau infestée (OMS, 2019a).
- 52 PNUE (2016a, b).
- 53 Au début et au milieu des années 2010, environ 1,9 milliard de personnes (27 % de la population mondiale) vivaient dans des zones où l'eau pouvait être très rare, et en 2050, ce chiffre pourrait atteindre 2,7 à 3,2 milliards de personnes. Toutefois, si l'on tient compte de la variabilité mensuelle, 3,6 milliards de personnes dans le monde (soit près de la moitié de la population mondiale) vivent déjà dans des zones potentielles de pénurie d'eau au moins un mois par an, et ce chiffre pourrait passer à quelque 4,8-5,7 milliards en 2050 (ONU-Eau, 2018).
- 54 Coates et Smith (2012).
- 55 ONU-Eau (2018).
- 56 Vörösmarty *et al.* (2018).
- 57 Abell *et al.* (2017) ; Abell *et al.* (2019).
- 58 UICN (2016). En plus d'augmenter l'offre pour répondre à la demande, il est important d'améliorer l'efficacité, en particulier dans les activités grosses consommatrices d'eau, comme l'agriculture. Les solutions fondées sur la nature se sont donc concentrées sur la gestion de l'eau pour l'irrigation, qui nécessite des prélèvements d'eau importants. Les systèmes pluviaux utilisés par les petites exploitations agricoles et les ménages offrent également des possibilités d'améliorer l'efficacité de l'utilisation de l'eau dans l'agriculture.
- 59 Sun, Fang et Lv (2017).
- 60 UICN (2016).
- 61 Ministère chinois de la protection de l'environnement et Institut international de l'eau de Stockholm (2017).
- 62 ONU-Habitat (2011).
- 63 McDonald *et al.* (2014).
- 64 Frantzeskaki (2019).
- 65 Frantzeskaki (2019).
- 66 Water.org (2020).
- 67 Moss (2020).
- 68 Oral *et al.* (2020).
- 69 Masi, Rizzo et Regelsberger (2018).
- 70 Oral *et al.* (2020).
- 71 Maiga, Sperling et Mihelcic (2017).
- 72 Stefanakis (2020).
- 73 Stefanakis (2020).
- 74 Sunderland (2011); Sunderland *et al.* (2013a); Vira *et al.* (2015).
- 75 Bioersity International (2017).
- 76 Sharp (2011).
- 77 Plus de 70 % des espèces sauvages apparentées aux cultures vivrières essentielles ont un besoin urgent de protection et risquent de disparaître (Castañeda-Álvarez *et al.*, 2016).
- 78 Potts *et al.* (2016b) ; Soroye, Newbold et Kerr (2020).
- 79 Potts *et al.* (2016a).
- 80 FAO (2019).
- 81 WWF (2020a).
- 82 Sunderland *et al.* (2013b).
- 83 Von Grebmer *et al.* (2014).
- 84 Nasi, Taber et Van Vliet (2011).
- 85 Butler (2020) et Weisse et Dow Goldman (2020) à partir de données du World Resources Institute.
- 86 FAO (2019).
- 87 FAO (2020c).
- 88 Nassef, Anderson et Hesse (2009).
- 89 Le monde compte environ 2,5 milliards d'agriculteurs (FIDA et PNUE, 2013). Sur les quelque 570 millions d'exploitations agricoles, 84 % ont une superficie inférieure à 2 hectares. Les trois quarts des terres agricoles du monde sont occupés par des exploitations familiales (Lowder, Skoet et Raney, 2016).
- 90 UNCCD (2017).
- 91 TEEB for Agriculture & Food (2018).
- 92 Radosavljevic *et al.* (2020).
- 93 Keesstra *et al.* (2018).
- 94 Ricketts *et al.* (2004).
- 95 Cheng *et al.* (2017) ; Jose et Dollinger (2019).
- 96 Cheng *et al.* (2017) ; Elevitch, Mazaroli et Ragone (2018) ; Losada (2019) ; Mosquera-Losada *et al.* (2018).
- 97 Voir par exemple Gupta (2019) et Ricker-Gilbert (2020).
- 98 Kituyi et Thomson (2018).
- 99 Sustainable Fisheries (non daté).
- 100 Cisneros-Montemayor *et al.* (2016).
- 101 Sala et Giakoumi (2018).
- 102 Cabral *et al.* (2020).
- 103 Les mesures d'atténuation examinées dans la figure 6.4 ne comprennent que les mesures rentables dont le coût de réduction est inférieur à 100 dollars par mégagramme de dioxyde de carbone à partir de 2030.
- 104 Lele (2020). Les investissements dans les dispositifs de gestion forestière communautaire au Népal ont contribué à des résultats positifs tant au niveau de la réduction de la pauvreté que de la déforestation (Oldekop *et al.*, 2019). Les bénéfices semblent également fonctionner en sens inverse, car il a été démontré que l'amélioration des soins de santé en milieu rural permettait de réduire l'exploitation illégale des forêts et de conserver le carbone dans la forêt tropicale de Bornéo (Jones *et al.*, 2020).
- 105 Erbaugh *et al.* (2020).
- 106 Griscom *et al.* (2017).
- 107 La Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification est à la pointe de la communauté internationale à cet égard ; à

ce jour, 124 pays ont établi des objectifs de neutralité en matière de dégradation des terres (CNULCD, 2020).

108 Voir Deutz *et al.* (2020).

109 Voir Deutz *et al.* (2020).

110 Voir Waldron *et al.* (2020). La fourchette des coûts : « l'investissement nécessaire pour mettre en œuvre l'objectif de 30 % par le biais des aires protégées varie entre 103 milliards de dollars et 178 milliards de dollars par an » ; la fourchette des bénéfices : « les recettes prévues pour 2050 dans les quatre secteurs combinés étaient supérieures de 64 à 454 milliards de dollars à celles de l'option sans expansion des aires protégées (selon le scénario) ». La traduction est nôtre. Ces chiffres sont obtenus à partir d'un type de projet très spécifique : « l'expansion des aires de conservation à 30 % de la surface terrestre d'ici 2030 (ci-après « l'objectif de 30 % »), en utilisant des aires protégées (AP) et d'autres mesures de conservation efficaces par zone (AMCEZ) ». La traduction est nôtre.

111 Venables (2016).

112 Wamsler *et al.* (2017).

113 Barbier (2010) ; Barbier et Hochard (2019).

114 Voir <https://tnfd.info/>.

115 FEM (2020d)

116 FEM (2020d).

117 Levy, Brandon et Studart (2020).

118 Voir Ogwal, Okurut et Rodriguez (2020).

119 Voir par exemple Lambin, Leape et Lee (2019).

120 Neumann et Hack (2020).

121 IASA (2019).

122 De Groot (2012).

123 Duan *et al.* (2018).

124 Han et Kuhlicke (2019).

125 IPBES (2020a).

126 Jongman, Ellison et Ozment (2019).

127 IADB (2019, 2020).

128 BAD (2019).

129 Schuster *et al.* (2019).

130 Brondizio *et al.* (2019).

131 DAES-ONU (2019a).

132 IDEAM *et al.* (2017).

133 Voir Maxwell *et al.* (2020) pour une discussion sur les limites des aires protégées.

134 Walker *et al.* (2020).

135 Anaya (2004) ; Merino (2015) ; Watene et Merino (2019).

136 Chao (2012).

137 Les conséquences de cette dynamique se reflètent dans les tendances négatives de 72 % des indicateurs élaborés par les peuples autochtones et les communautés locales pour suivre le rôle de la nature. Voir Brondizio *et al.* (2019).

138 Voir aussi Butt *et al.* (2019).

139 Cela offre également une possibilité d'introduire des technologies importantes et performantes en partenariat avec les peuples autochtones. De nouvelles inventions et innovations sont nécessaires pour la mise au point de dispositifs d'acquisition et de traitement des données en temps réel afin de contribuer à une interdiction efficace des activités illégales de déforestation. Parmi celles-ci, on peut citer l'utilisation de la cartographie des systèmes d'information géographique et des visualisations tridimensionnelles dans les consultations publiques avec les communautés autochtones en Colombie-Britannique, au Canada, pour améliorer la communication et la compréhension des scénarios possibles de paysages futurs (Lewis et Sheppard, 2006).

140 Nobre *et al.* (2016).

141 Anaya (2004).

CHAPITRE 7

1 Laissons la parole à Amartya Sen au sujet de la motivation et de l'intention originelles : « [...] lorsque mon ami Mahbub ul Haq m'a demandé, en 1989, de travailler avec lui sur des indicateurs du développement humain, et surtout de l'aider à élaborer un indice général sur lequel pourraient s'appuyer les évaluations et les analyses mondiales, il était évident à mes yeux que cet exercice particulier présentait un intérêt lui aussi particulier. L' "indice de développement humain" reposait sur une liste très minimale de capacités, plus particulièrement axée sur une qualité de vie de base, pouvant être calculée à partir des statistiques disponibles, ce que le produit intérieur brut ou le revenu national brut ne pouvaient pas faire » (Sen 2005, p. 159). La traduction est nôtre.

2 Et le « succès » de l'IDH pourrait avoir abouti à l'assimilation du développement humain avec le seul bien-être, et même plus étroitement avec les dimensions incluses dans l'IDH. Beaucoup l'ont utilisée pour prôner l'augmentation des dépenses publiques en santé et en éducation, ainsi que la satisfaction des besoins de base, au point que, dans l'esprit d'un grand nombre de personnes, le développement humain ait pu être tout simplement synonyme de secteurs sociaux.

3 PNUD (2019c).

4 Anand et Sen (2000a) ; Fleurbaey (2015, 2020).

5 Fleurbaey (2020) ; Irwin, Gopalakrishnan et Randall (2016).

6 Fenichel et Horan (2016).

7 Cela étant, Fleurbaey (2020) préconise la construction et l'opposition de scénarios de trajectoires futures possibles du développement humain sur plusieurs décennies comme méthode de contextualisation des choix aujourd'hui. Le processus de « découverte » requis est universellement partagé, et se contenter d'observer les trajectoires empruntées par les pays qui affichent aujourd'hui un développement humain élevé ne permettra pas de guider les trajectoires futures.

8 Mahbub ul Haq, dans le contexte des Rapport sur le développement humain, a envisagé un indice distinct davantage axé sur la capacité d'agir. Voir Sen (2000) au sujet de la proposition d'indice de la liberté politique formulée par ul Haq. Malgré l'insistance sur l'importance à la fois de la capacité d'agir et du bien-être pour le développement humain – et sur le fait que certaines des analyses critiques les plus pointues émanant de l'approche adoptent l'angle de la capacité d'agir – cette partie du projet demeure inaccomplie.

9 Stiglitz, Sen et Fitoussi (2009).

10 Durand, Fitoussi et Stiglitz (2018) ; Stiglitz, Fitoussi et Durand (2018).

11 Pour illustrer les risques courus en s'appuyant sur un seul indicateur, prenons l'évolution du revenu médian d'un pays, indicateur fiable du revenu d'une famille type tenant compte de la répartition (en utilisant la valeur médiane et non pas la moyenne). On sait que cet indicateur a stagné dans un grand nombre de pays développés. Or, le revenu médian est monté en flèche dans certains pays durant les premiers mois de 2020, même sur fond de multiplication des pertes d'emploi. Le fait est que les pertes d'emplois concernaient principalement des métiers à bas salaire, ce qui a entraîné la hausse du revenu médian (Crust, Daly et Hobijn, 2020). La nécessité de tenir compte de l'évolution à la fois du prix et de la quantité pour évaluer un indicateur agrégé peut sembler évidente. Cependant, dès lors qu'un paramètre de mesure devient enraciné dans les perceptions et les discours sur le bien-être, il devient d'autant plus important de s'appuyer sur des tableaux de bord d'indicateurs.

12 Également utilisé par Heal (2011). Ou pour piloter un avion, comme dans Matson, Clark et Andersson (2016).

13 Par exemple, Fenichel *et al.* (2020) préconisent la méthode du tableau de bord pour informer sur l'économie marine, en incluant la richesse, mais sans regrouper toutes les informations utiles en un seul paramètre de mesure pour évaluer l'offre et la durabilité des systèmes. On trouvera un prototype à l'adresse <https://environment.yale.edu/data-science/norwegian-ocean-economy-dashboard/>.

14 Elles reposent encore plus rarement sur des fondements axiomatiques.

15 Depuis 2016, le Rapport sur le développement humain contient une nouvelle génération de cinq tableaux de bord à part entière dans l'annexe statistique. Ils sont une représentation plus globale des données utiles pour évaluer le développement humain des pays. Le Bureau du Rapport sur le développement humain a récemment introduit deux séries de nouveaux tableaux de bord pour rendre compte des incidences de la pandémie de COVID-19 sur le développement humain : un sur l'état de préparation des pays à faire face à la COVID-19 et sur leur vulnérabilité aux pandémies (<http://hdr.undp.org/en/content/covid-19-human-development-exploring-preparedness-vulnerability>) et l'autre sur la crise de la COVID-19 et les capacités des femmes menacées, ainsi que sur les indicateurs

- concernant les lieux de sécurité, le travail familial et domestique équilibré et la capacité d'agir des femmes et des filles (<http://hdr.undp.org/en/content/gender-inequality-and-covid-19-crisis-human-development-perspective>).
- 16
- 17 <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>.
- 18 <https://ourworldindata.org/about>. On trouvera un autre tableau de bord important à l'adresse <http://www.oecdbetterlifeindex.org/#/011111111111>.
- 19 Le titre de cette section, « Élargir l'angle de vue » (« Broadening the Vista » dans l'original) est emprunté à Chhiber (2020).
- 20 Laissant ainsi à plus tard l'analyse des indices de développement liés à la vie non humaine ou à l'intégrité de la biosphère, ainsi que l'inclusion de la capacité d'agir des êtres humains dans les paramètres de mesure du développement humain.
- 21 On peut avancer que cela pourrait aider à rendre compte d'un plus large éventail d'effets des enjeux de l'Anthropocène sur les personnes que la seule espérance de vie.
- 22 Ravallion (2010) ; Stiglitz, Sen et Fitoussi (2010).
- 23 Drèze et Sen (1990), p. 269.
- 24 En raison de la transformation logarithmique du revenu quand il est incorporé dans l'indice. Cela rend également compte de l'idée que le revenu fonctionne moins bien en tant que valeur supplétive pour les capacités de base à mesure qu'il augmente.
- 25 C'est l'investissement brut qui est pris en compte dans le RNB.
- 26 Emprunté à Dasgupta (2019).
- 27 L'épargne nette ajustée en est un exemple. Elle est « dérivée des mesures de comptabilité nationale standard de l'épargne brute en effectuant quatre ajustements. Premièrement, les estimations de la consommation de capital fixe des actifs produits sont déduites pour obtenir l'épargne nette. Deuxièmement, les dépenses publiques actuelles en éducation sont ajoutées à l'épargne nette (en comptabilité nationale standard, ces dépenses sont traitées comme de la consommation). Troisièmement, les estimations de l'épuisement de diverses ressources naturelles sont déduites pour rendre compte du déclin des valeurs des actifs associées à leur extraction et à leur récolte. Et quatrièmement, des déductions sont effectuées pour les dommages causés par les émissions de dioxyde de carbone et la pollution locale » (<https://data.worldbank.org/indicator/NY.ADJ.SVNG.GN.ZS>). La traduction est nôtre.
- 28 Sur une suggestion de Fleurbaey (2020). Nous remercions Eli Fenichel de l'université Yale de sa suggestion, à savoir que ceci se rapprocherait du concept du revenu de Hicks (1939). Voir également Heal (1998).
- 29 Autrement dit, un pays qui émet très peu peut tout de même subir de lourdes conséquences des changements climatiques causés par les émissions d'autres pays, du fait que le dioxyde de carbone se mélange dans l'atmosphère sans respecter les frontières nationales.
- Nordhaus et Boyer (2000) donnent un exemple d'estimations des distributions des dommages infligés par les changements climatiques. Qui plus est, la plus grande part du coût social du carbone provient des dommages futurs. Déduire le coût social du carbone du RNB courant, c'est rendre compte du bien-être de la génération actuelle non seulement net du coût des émissions qu'elle supporte elle-même, mais aussi net du coût de la pollution qui sera supporté par ses descendants.
- 30 Nordhaus (2017) suggère un coût social du carbone de 31 dollars par tonne en 2015 (en prix de 2010), augmentant de 3 % par an jusqu'à 2050 (en utilisant un taux d'actualisation de 2,5 % et un modèle d'évaluation intégrée). Pindyck (2019) privilégie la modélisation, une méthode fondée sur une enquête auprès d'experts, donnant des valeurs pouvant atteindre 200 dollars par tonne de dioxyde de carbone. Hsiang et Kopp (2018) décrivent les principales caractéristiques des processus climatiques physiques pertinentes pour l'analyse économique, et Pindyck (2020) fait ressortir quelques-unes des incertitudes restantes d'intérêt pour l'analyse économique du climat, en particulier la sensibilité au climat, la hausse probable de la température sous l'effet d'un doublement des concentrations de dioxyde de carbone. Jaakkola et Millner (2020) proposent une méthode pour intégrer d'autres informations au fil du temps et réduire la fourchette d'estimations du coût social du carbone. Dans Banque mondiale (2020e), les auteurs supposent un coût des dommages dus aux émissions de dioxyde de carbone causées par l'utilisation de combustibles fossiles et la par fabrication de ciment, chiffré à 30 dollars par tonne de dioxyde de carbone (le dommage unitaire en dollars de 2014 pour le dioxyde de carbone émis en 2015). La Commission Stiglitz-Stern propose des prix du carbone de 40 à 80 dollars pour 2016 et 2020 (Stiglitz *et al.*, 2017).
- 31 Les deux pour un coût global du carbone, même si la géographie hétérogène des changements climatiques et des contributions aux émissions semble indiquer l'importance de tenir compte de prix propres aux pays (Ricke *et al.*, 2018).
- 32 Fait référence à la mise à jour de Nordhaus (2017) par Hänsel *et al.* (2020).
- 33 Hänsel *et al.* (2020).
- 34 Comme nous l'avons vu, cette valeur se situe dans la fourchette de celles obtenues par Pindyck (2019).
- 35 Pour l'Islande, par exemple, cela réduirait la contribution du RNB à l'IDH de 54 682 à 53 872 dollars, compte tenu de ses émissions de 10,8 tonnes de dioxyde de carbone par habitant (54 682 \$ - [10,8*575]).
- 36 On trouvera l'un des premiers comptes rendus sur ce travail dans Daily (1997) et dans Daily *et al.* (2000). Pour une étude plus récente, voir Barbier (2016) et Irwin, Gopalakrishnan et Randall (2016). Voir également Costanza *et al.* (2014), Daly (1977), Daly, Cobb et Cobb (1994), Dasgupta (2014) et Stiglitz, Sen et Fitoussi (2010).
- 37 La Coalition pour le capital naturel en propose la définition suivante : « le stock des ressources renouvelables et non renouvelables desquelles sont dérivés les biens et services dont profitent les personnes » (NCC 2020). La traduction est nôtre. Voir également Barbier (2019).
- 38 Fenichel, Abbott et Yun (2018). Parce que l'adjectif « inclusive » est souvent associé à des résultats plus largement partagés (comme dans la notion de croissance inclusive) et que « totale » pourrait impliquer l'absence de différends sur les parties de la nature à considérer comme du capital, nous utilisons « richesse globale ».
- 39 Le Système de comptabilité économique et environnementale intégrée est un « satellite » du Système de comptabilité nationale (Turchin *et al.*, 2018), la norme internationale de comptabilité économique pour des indicateurs comme le PIB, coordonné par les Nations Unies (pour tout savoir sur les principales institutions et l'architecture, voir Jorgenson, 2018). Des travaux très dynamiques sont en cours dans le cadre du Système de comptabilité économique et environnementale intégrée, y compris sur la comptabilité expérimentale des écosystèmes (voir <https://seea.un.org>). Ce système établit une différence entre les ressources ou les actifs naturels (par exemple, les gisements de pétrole ou le stock d'une espèce particulière de poisson) et les actifs écosystémiques (l'écosystème de la mer Baltique, par exemple, composé de plusieurs espèces d'animaux, de végétaux et d'éléments abiotiques, c'est-à-dire non-vivants). Il s'agit ici d'une distinction importante parce que l'évaluation économique des écosystèmes, beaucoup plus complexe, dépend non seulement du nombre d'espèces mais aussi de leurs interactions. Ici, nous incluons les deux dans la catégorie « actifs de la nature », ainsi que ceux qui pourraient être pris en considération à l'avenir (Nations Unies, 2018, 2019a, 2020f).
- 40 Daly (2020) « défend » la notion de capital naturel contre ceux qui s'y opposent parce qu'elle fait de la nature une « denrée ». Guerry *et al.* (2015) illustrent l'intérêt du concept pour les politiques publiques.
- 41 Citons Irving Fischer : « La richesse comprend donc toutes les parties de l'univers matériel que l'humanité s'est appropriées. Elle ne comprend ni le soleil, ni la lune, ni les étoiles, parce que nul homme ne les possède. Elle ne sort pas de notre planète et n'en comprend que certaines parties, à savoir : les portions de la surface terrestre qui ont été appropriées et les objets qui s'y rencontrent. Il n'est pas nécessaire que l'appropriation soit complète ; elle n'est souvent que partielle et tend à un but particulier, comme c'est le cas pour les bancs de Terre-Neuve, qui ne sont appropriés que dans ce sens, à savoir : que les pêcheurs de certaines nations ont le droit de pêcher le poisson dans leur voisinage » (Fisher, 1906, p. 4).
- 42 Comme nous l'avons vu, les économistes se sont attaqués à ces questions depuis au moins Irving Fisher au début du XX^e siècle. Le débat moderne a été ravivé quand, en même temps que la théorie économique, la comptabilité

nationale, formalisée dans les années 1950, a rendu largement disponibles des indicateurs comme le produit intérieur brut ou PIB, censé mesurer l'activité économique. La croissance du PIB a souvent été associée à la performance économique par les décideurs et par le public, qui utilisent le PIB pour évaluer les différences de développement entre les pays. Elle a gagné en importance parce qu'elle fait partie des clés pour comprendre le cycle économique, dont la gestion est devenue l'un des axes principaux de la politique économique. On comprend également plus facilement que les périodes d'expansion du PIB soient associées à la baisse du chômage et à la hausse des salaires, et les périodes de contraction à une montée du chômage et à des difficultés économiques. Peut-être la croissance du PIB a-t-elle été en quelque sorte plus directement liée aux améliorations du bien-être pendant la période de relance qui a suivi la Seconde Guerre mondiale (Coyle, 2015). C'est alors qu'elle serait devenue un marqueur indéfectible de développement, ou de convergence (Spence 2011) dans le cas des pays en développement, dont un grand nombre venait d'acquiescer leur indépendance après la Seconde Guerre, faisant de la croissance du PIB une aspiration universelle. La théorie économique, cependant, a toujours été plus prudente et plus nuancée. Au début des années 1960, Samuelson (1961) soutient que le produit national net, plutôt que le PIB, pourrait être utilisé pour évaluer le bien-être social. En effet, explique-t-il, le PIB mesure la production tandis que le produit national net rend compte de la consommation, facteur déterminant du bien-être. Sen (1976) souligne pour sa part l'importance des inégalités et s'intéresse à la distribution du revenu réel, tandis que Weitzman (1976) formalise la notion d'équivalence entre produit national net et bien-être. Weitzman (1998) avance que l'équivalence entre produit national net et bien-être serait valable même en situation d'incertitude et avec un produit national net « global » rendant compte de l'épuisement des actifs environnementaux.

43 Dès le début des années 1970, Nordhaus et Tobin (1973) cherchent à savoir si la croissance est un indicateur obsolète et proposent de mesurer le bien-être social en puisant en partie dans les sous-composants du Système de comptabilité nationale, mais en estimant aussi la valeur des loisirs et de certaines activités non marchandes. Ils s'intéressent aussi à la manière d'incorporer les dégâts environnementaux et l'utilisation des ressources naturelles. Anticipant en grande partie le débat qui se poursuivrait pendant plusieurs décennies et qui persiste aujourd'hui (on trouvera une bonne synthèse dans Jorgensen *et al.*, 2018), ils s'interrogent sur le degré de perméabilité du capital naturel et d'autres formes de capital, ainsi que sur le rôle des prix et de la technologie pour inciter à adopter des modes de consommation et de production moins dommageables pour l'environnement.

44 Dasgupta et Mäler (2000). Il faut avant tout noter que ces résultats s'étendent aux trajectoires non optimales. Ils reposent, à l'instar de ceux trouvés dans Arrow *et al.* (2004), sur une approche selon laquelle

« durabilité » signifie non-diminution actuelle du bien-être social intertemporel (c'est-à-dire la somme utilitariste actualisée des services d'utilité publique). À l'inverse, Pezzey (1997, 2004) s'appuie sur une approche semblable à celle de la Commission Brundtland dont il est question au chapitre 1, définissant la durabilité comme la possibilité pour les générations futures d'avoir au moins le degré de bien-être de la génération actuelle. Fleurbaey (2015) s'intéresse aux différences et au lien entre ces approches de la durabilité. Nous remercions Marc Fleurbaey des discussions sur ce sujet. L'épargne véritable peut servir de critère de durabilité dans les deux approches (mais avec des prix comptables spécifiques pour le capital dans chacune).

45 Dasgupta (2019), en s'appuyant, entre autres, sur Dasgupta (2001, 2014). Barrett *et al.* (2020a) présente une synthèse et une explication des principaux résultats.

46 Hamilton et Clemens (1999).

47 Arrow *et al.* (2012) analysent la richesse des nations en s'intéressant à la croissance de différentes formes de capital : non seulement le capital reproductible et physique, mais aussi le capital naturel, les améliorations de la santé et l'évolution technologique. En analysant les données de cinq pays (Brésil, Chine, États-Unis, Inde et Venezuela), les auteurs démontrent que l'étude de ces formes supplémentaires de capital livre des conclusions quant à la question de savoir si ces nations « s'enrichissent » différentes de celles qui auraient été tirées en s'appuyant uniquement sur l'évolution du PIB. Voir Arrow *et al.* (2004) et Dasgupta (2001).

48 Lange, Wodon et Carey (2018) ; Managi et Kumar (2018). Ces initiatives institutionnelles sont accompagnées de recherches très actives en cours sur la comptabilité environnementale mondiale, dont celles de Mohan *et al.* (2020) et d'Ouyang *et al.* (2020).

49 Nous remercions Luis Felipe Lopes-Calva de cette analyse. James Foster a utilisé cette expression à l'occasion de la conférence 2019 de la Human Development and Capability Association.

50 Une étude récente montre que des valeurs de l'IDH élevées peuvent être atteintes avec une utilisation d'énergie et des émissions de carbone modérées. Le découplage entre l'IDH et l'utilisation d'énergie et de carbone par habitant a été suivi de 1975 à 2005, et le carbone et l'énergie nécessaires pour améliorer le développement humain devraient diminuer à l'horizon 2030 (Steinberger et Roberts, 2010). Par conséquent, une forte corrélation entre le développement humain et les émissions à un moment précis n'implique pas la même relation dans la durée. Par exemple, un quart seulement de l'augmentation de l'espérance de vie entre 1971 et 2014 peut être attribué à une utilisation plus intensive d'énergie et aux émissions de carbone connexes, même si l'utilisation d'énergie et la croissance du revenu sont fortement corrélées (Lamb et Steinberger, 2017 ; O'Neill *et al.*, 2018 ; Steinberger, Lamb et Sakai, 2020).

51 C'est ici l'une des contributions de l'approche socioéconomique métabolique, dont il est question au chapitre 1, qui laisse entrevoir les indicateurs pouvant être utilisés. Voir également Pauliuk et Hertwich (2015).

52 On pourrait aussi prendre l'IDH dans son ensemble et le comparer avec les indicateurs des pressions exercées sur la planète. Une méthode expérimentale pour effectuer cette comparaison est incluse dans le coup de projecteur 7.5.

53 Pour les émissions de dioxyde de carbone par habitant, les valeurs sont uniformisées de la même manière que les composantes de l'IDH, par une transformation min-max, aboutissant à un indice calculé comme suit : (valeur maximum - valeur observée) / (valeur maximum - valeur minimum). Zéro correspond au minimum. Le maximum correspond à la valeur maximale observée historiquement pour tous les pays depuis 1990, selon les méthodes similaires proposées dans la littérature, comme dans Biggeri et Mauro (2018). La même procédure est appliquée à l'empreinte matières par habitant. Le choix du maximum et du minimum influe sur le classement des pays ; dans le cas du maximum, il incorpore à la fois le numérateur et le dénominateur de la transformation min-max. D'autres méthodes d'agrégation, comme la moyenne géométrique (qui produit des résultats presque identiques à ceux de la moyenne arithmétique), le minimum et le produit (qui produit un ajustement encore plus large) des deux indices ont été envisagées. Les variations de rangs observées étaient similaires. L'utilisation de l'empreinte carbone à la place des émissions de carbone donne des résultats comparables (étant donné que la corrélation avec l'empreinte carbone liée à la production est de 0,99 et de 0,95 avec l'empreinte liée à la consommation, les deux étant statistiquement significatives à 1 %), mais la couverture baisse à 153 pays. Par ailleurs, l'année la plus récente pour laquelle on dispose de données sur l'empreinte carbone est 2016.

54 Nations Unies (2020e). On trouvera une explication du fondement conceptuel du paramètre de mesure, ancré dans l'analyse sociométabolique, dans Haberl *et al.* (2019). O'Neil *et al.* (2018) s'intéressent à l'utilisation de matières dans le contexte du cadre des limites planétaires.

55 On pourrait également ajouter une dimension aux trois composantes de l'IDH, qui serait agrégée avec les trois autres dimensions de la même manière. Par exemple, Biggeri et Mauro (2018) proposent d'ajouter les émissions de dioxyde de carbone. Or, cela mélangerait la pollution avec les capacités et créerait des difficultés conceptuelles (Malik, 2020).

56 Pineda (2012). Hickel (2019a, 2020b) ajoute la consommation de matières aux émissions de dioxyde de carbone, comme ici, et justifie l'ajustement de la même manière que Pineda (2012).

57 Rodriguez (2020).

58 Fleurbaey (2020, p. 18). La citation fait référence au contexte de l'évaluation de la contribution

de chaque pays à la protection du capital naturel de la planète tout entière. La traduction est nôtre.

-
- 59 Cette interprétation est également en phase avec le caractère illimité de la marche vers le développement humain à l'Anthropocène : les résultats des transformations nécessaires peuvent être compris, ce qui n'est pas le cas des indications prescriptives sur les moyens de concrétiser ces transformations.
-
- 60 Et elle est souple et permet aux pays de réfléchir à leurs propres trajectoires, au lieu de prescrire une option particulière. Par exemple, changer la composition de la croissance économique en promouvant des activités clairement sans limites et peu gourmandes en ressources, dans les arts, la culture et les sciences, peut faire avancer l'épanouissement humain tout en réduisant les pressions exercées sur la planète.
-
- 61 Par exemple, la taille de la population d'une nation n'est pas incluse ici. Et plus la population est grande, plus l'impact environnemental est lourd, toutes autres choses restant par ailleurs égales. Si la population était incluse, elle aurait tendance à dominer la « fonction de perte » (Pineda, 2012).
-
- 62 Dans le cas du Luxembourg, un nombre élevé de travailleurs transfrontaliers et une plus faible taxe pétrolière expliquent ses fortes émissions par habitant. Singapour n'a virtuellement pas de ressources naturelles, est un importateur net de la plupart de ses biens et matières premières et accueille un large volume de visiteurs. Le pays importe et raffine du pétrole brut pour alimenter son important secteur d'exportations pétrochimiques, qui contribue au niveau élevé d'émissions du pays par habitant.
-
- 63 Les pressions totales (non indiquées), qui sont un produit des pressions par habitant et de la population, se sont encore plus accrues à mesure que la population mondiale a sensiblement augmenté au cours des 30 dernières années.
-
- 64 Voir l'analyse similaire dans Lin *et al.* (2018). En tant qu'image d'espace idéal dans le développement, il rappelle aussi l'idée de *casillero vacío* dans Fajnzylber (1990). L'angle idéal ne doit pas être pris au sens littéral étant donné que tous les pays auront un certain degré d'émissions (ce sont les émissions nettes qui comptent) et ont besoin d'utiliser des matières premières. D'autres affinements de l'ajustement pourraient en tenir compte.
-
- 65 Voir le chapitre 1 du Rapport et Andreoni (2020).
-
- 66 Voir le chapitre 1 au sujet du découplage relatif et absolu dans la comparaison avec le PIB. Dans l'ensemble, le découplage absolu semble être partiel, temporaire et rare.
-
- 67 Nous remercions Marina Fischer-Kowalski de ses éclairages à ce sujet.

Références bibliographiques

- Aasen, M. et A. Vatn (2018).** Public Attitudes toward Climate Policies: The Effect of Institutional Contexts and Political Values. *Ecological Economics*, vol. 146, p. 106 à 114.
- Abdallah, C., D. Coady et N.-P. Le (2020).** L'heure est venue ! Réformer la fixation des prix des produits pétroliers sur fond de la baisse des prix. Série spéciale sur la COVID-19, Fonds monétaire international, Washington. <https://www.imf.org/~/media/Files/Publications/covid19-special-notes/French/frspecial-series-on-covid19the-time-is-right-reforming-fuel-product-pricing-under-low-oil-prices.ashx?la=en>. Consulté le 23 novembre 2020.
- Abebe, M. A. (2014).** Climate Change, Gender Inequality and Migration in East Africa. *Washington Journal of Environmental Law and Policy*, vol. 4, n° 1, p. 104.
- Abell, R., K. Vigerstol, J. Higgins, S. Kang, N. Karres, B. Lehner, A. Sridhar et E. Chapin (2019).** Freshwater Biodiversity Conservation through Source Water Protection: Quantifying the Potential and Addressing the Challenges. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, vol. 29, n° 7, p. 1022 à 1038.
- Abell, R., N. Asquith, G. Boccaletti, L. Bremer, E. Chapin, A. Erickson-Quiroz, J. Higgins et al. (2017).** *Beyond the Source: The Environmental, Economic and Community Benefits of Source Water Protection*. Arlington, Virginie : The Nature Conservancy.
- Acemoglu, D., P. Aghion, L. Bursztyn et D. Hemous (2012).** The Environment and Directed Technical Change. *American Economic Review*, vol. 102, n° 1 : p. 131 à 166.
- Acemoglu, D., S. Johnson et J. A. Robinson (2001).** The Colonial Origins of Comparative Development: An Empirical Investigation. *American Economic Review*, vol. 91, n° 5, p. 1369 à 1401.
- Acemoglu, D., U. Akcigit, D. Hanley et W. Kerr (2016).** Transition to Clean Technology. *Journal of Political Economy*, vol. 124, n° 1, p. 52 à 104.
- Achakulwisut, P., M. Brauer, P. Hystad et S. C. Anenberg (2019).** Global, National, and Urban Burdens of Paediatric Asthma Incidence Attributable to Ambient NO₂ Pollution: Estimates from Global Datasets. *The Lancet Planetary Health*, vol. 3, n° 4, p. e166 à e178.
- ACRP (African Climate Reality Project) (2020).** Market Incentives to Decarbonize African Economies. Johannesburg. <https://climaterality.co.za/carbon-pricing/>. Consulté le 23 novembre 2020.
- Ad Age Datacenter. (2020).** Leading National Advertisers 2020 Fact Pack. https://s3-prod.adage.com/s3fs-public/2020-07/lnafp_aa_20200713_locked.pdf. Consulté le 11 novembre 2020.
- Adger, W. N., J. Barnett, K. Brown, N. Marshall et K. O'Brien (2013).** Cultural Dimensions of Climate Change Impacts and Adaptation. *Nature Climate Change*, vol. 3, n° 2, p. 112 à 117.
- Adger, W. N., N. W. Arnell et E. L. Tompkins (2005).** Successful Adaptation to Climate Change across Scales. *Global Environmental Change*, vol. 15, n° 2, p. 77 à 86.
- Adger, W. N., S. Dessai, M. Goulden, M. Hulme, I. Lorenzoni, D. R. Nelson, L. O. Naess et al. (2009).** Are There Social Limits to Adaptation to Climate Change? *Climatic Change*, vol. 93, n° 3-4, p. 335 à 354.
- Agarwal, S., V. Mikhed et B. Scholnick (2016).** Does Inequality Cause Financial Distress? Evidence from Lottery Winners and Neighboring Bankruptcies. Document de travail n° 16-4, Federal Reserve Bank of Philadelphia, Philadelphie.
- Agence internationale de l'énergie (AIE) (2019a).** *Bitcoin Energy Use: Mined the Gap*. Paris.
- _____ (2019b). *Energy Efficiency 2019*. Paris.
- _____ (2019c). *Global Energy and CO₂ Status Report 2019*. Paris.
- _____ (2020a). China's Emissions Trading Scheme. <https://www.iea.org/reports/chinas-emissions-trading-scheme>. Consulté le 23 novembre 2020.
- _____ (2020b). *Global Energy Review 2020: The Impacts of the Covid-19 Crisis on Global Energy Demand and CO₂ Emissions*. Paris. <https://www.iea.org/reports/global-energy-review-2020> Consulté le 30 novembre 2020.
- _____ (2020c). The Impact of the Covid-19 Crisis on Clean Energy Progress. <https://www.iea.org/articles/the-impact-of-the-covid-19-crisis-on-clean-energy-progress>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.
- _____ (2020d). *India 2020: Energy Policy Review*. Paris.
- _____ (2020e). *World Energy Outlook 2020*. Paris. <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2020/achieving-net-zero-emissions-by-2050#abstract>. Consulté le 22 octobre 2020.
- Agrawal, A. (2020).** Bridging Digital Health Divides. *Science*, vol. 369, n° 6507, p. 1050 à 1052.
- Akresh, R., P. Verwimp et T. Bundervoet (2011).** Civil War, Crop Failure, and Child Stunting in Rwanda. *Economic Development and Cultural Change*, vol. 59, n° 4, p. 777 à 810.
- Alam, K. et M. H. Rahman (2014).** Women in Natural Disasters: A Case Study from Southern Coastal Region of Bangladesh. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, vol. 8, p. 68 à 82.
- Albrecht, G., G.-M. Sartore, L. Connor, N. Higginbotham, S. Freeman, B. Kelly, H. Stain et al. (2007).** Solastalgia: The Distress Caused by Environmental Change. *Australasian Psychiatry*, vol. 15(sup1), p. S95 à S98.
- Aldy, J. E., M. Kotchen, M. F. Evans, M. Fowlie, A. Levinson et K. Palmer (2020).** Co-Benefits and Regulatory Impact Analysis: Theory and Evidence from Federal Air Quality Regulations. Document de travail n° 27603, National Bureau of Economic Research, Cambridge (Massachusetts).
- Algaze, G. (2018).** Entropic Cities: The Paradox of Urbanism in Ancient Mesopotamia. *Current Anthropology*, vol. 59, n° 1, p. 23 à 54.
- Alianza Latinoamericana de Fondos de Agua (2018).** América Latina: Fondos de Agua. <https://ipmcse.fiu.edu/conferencia-alcaldes/anteriores/presentaciones-2018/nature-conservancy.pdf>. Consulté le 25 novembre 2020.
- _____ (2020a). Fondo para la Conservación del Agua de Guayaquil. <https://www.fondosdeagua.org/es/los-fondos-de-agua/mapa-de-los-fondos-de-agua/fondo-para-la-conservacion-del-agua-de-guayaquil/>. Consulté le 25 novembre 2020.
- _____ (2020b). Nuestros Fondos. <https://www.fondosdeagua.org/es/los-fondos-de-agua/mapa-de-los-fondos-de-agua/>. Consulté le 25 novembre 2020.
- Allen, J. F. et W. Martin (2007).** Evolutionary Biology: Out of Thin Air. *Nature*, vol. 455, n° 7128, p. 610 à 612.
- Allendorf, K. (2007).** Do Women's Land Rights Promote Empowerment and Child Health in Nepal? *World Development*, vol. 35, n° 11, p. 1975 à 1988.
- Alongi, D., D. Muriyasar, J. Fourqurean, J. Kauffman, A. Hutahaean, S. Crooks, C. Lovelock et al. (2016).** Indonesia's Blue Carbon: A Globally Significant and Vulnerable Sink for Seagrass and Mangrove Carbon. *Wetlands Ecology and Management*, vol. 24, n° 1, p. 3 à 13.
- Alsop, R., M. Bertelsen et J. Holland (2005).** *Empowerment in Practice: From Analysis to Implementation*. Washington, D.C. : Banque mondiale.

- Alstadsæter, A., N. Johannessen et G. Zucman (2019).** Tax Evasion and Inequality. *The American Economic Review*, vol. 109, n° 6, p. 2073 à 2103.
- Anand, S. (2018).** Recasting Human Development Measures. Document de discussion. Programme des Nations Unies pour le développement, Bureau du Rapport sur le développement humain, New York. http://hdr.undp.org/sites/default/files/stewart_layout.pdf. Consulté le 30 novembre 2020.
- Anand, S. et A. Sen (2000a).** Human Development and Economic Sustainability. *World Development*, vol. 28, n° 12, p. 2029 à 2049.
- (2000b).** The Income Component of the Human Development Index. *Journal of Human Development*, vol. 1, n° 1, p. 83 à 106.
- Anaya, S. J. (2004).** *Indigenous Peoples in International Law*. New York : Oxford University Press.
- Anderies, J. M. (2015).** Managing Variance: Key Policy Challenges for the Anthropocene. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 112, n° 47, p. 14402 à 14403.
- Andermann, T., S. Faurby, S. T. Turvey, A. Antonelli et D. Silvestro (2020).** The Past and Future Human Impact on Mammalian Diversity. *Science Advances*, vol. 6, n° 36, art. n° eabb2313.
- Andersen, M. (2013).** What Caused Portland's Biking Boom? <https://bikeportland.org/2013/07/02/what-caused-portlands-biking-boom-89491>. Consulté le 14 octobre 2020.
- Anderson, A. A. (2017).** Effects of Social Media Use on Climate Change Opinion, Knowledge, and Behavior. Dans *Oxford Research Encyclopedia of Climate Science*. Oxford : Oxford University Press.
- Anderson, C. et S. Jacobson (2018).** Barriers to Environmental Education: How Do Teachers' Perceptions in Rural Ecuador Fit into a Global Analysis? *Environmental Education Research*, vol. 24, n° 12, p. 1684 à 1696.
- Anderson, I., B. Robson, M. Connolly, F. Al-Yaman, E. Bjertness, A. King, M. Tynan et al. (2016).** Indigenous and Tribal Peoples' Health (The Lancet-Lowitja Institute Global Collaboration): A Population Study. *The Lancet* vol. 388, n° 10040, p. 131 à 157.
- Anderson, L. R., J. M. Mellor et J. Milyo (2008).** Inequality and Public Good Provision: An Experimental Analysis. *The Journal of Socio-Economics*, vol. 37, n° 3, p. 1010 à 1028.
- Anderson, P., T. Charles-Dominique, H. Ernstson, E. Andersson, J. Goodness et T. Elmqvist (2020).** Post-Apartheid Ecologies in the City of Cape Town: An Examination of Plant Functional Traits in Relation to Urban Gradients. *Landscape and Urban Planning*, vol. 193, art. n° 103662.
- Anderson, S. T., I. Marinescu et B. Shor (2019).** Can Pigou at the Polls Stop Us Melting the Poles? Document de travail n° 26146, National Bureau of Economic Research, Cambridge (Massachusetts).
- Andrabi, T., B. Daniels et J. Das (2020).** Human Capital Accumulation and Disasters: Evidence from the Pakistan Earthquake of 2005. Working Paper Series 20/039, Research on Improving Systems of Education, Londres.
- Andrae, A. S. (2019).** Predictions on the Way to 2030 of Internet's Electricity Use. https://www.researchgate.net/publication/331564853_Predictions_on_the_way_to_2030_of_internet's_electricity_use. Consulté le 4 décembre 2020.
- Andreoni, J., N. Nikiforakis et S. Siegenthaler (2020).** Predicting Social Tipping and Norm Change in Controlled Experiments. Document de travail n° 27310, National Bureau of Economic Research, Cambridge (Massachusetts).
- Andreoni, V. (2020).** The Energy Metabolism of Countries: Energy Efficiency and Use in the Period That Followed the Global Financial Crisis. *Energy Policy*, vol. 139, art. n° 111304.
- Ang, G., D. Röttgers et P. Burli (2017).** The Empirics of Enabling Investment and Innovation in Renewable Energy. Document de travail de l'OCDE sur l'environnement n° 123, Éditions OCDE, Paris.
- Anholdt, S. (2020).** Measuring Countries' Contribution to Addressing Common Global Challenges. Document de référence pour le Rapport sur le développement humain 2018, Programme des Nations Unies pour le développement, Bureau du Rapport sur le développement humain, New York.
- Anthoff, D., C. Hepburn et R. S. J. Tol (2009).** Equity Weighting and the Marginal Damage Costs of Climate Change. *Ecological Economics*, vol. 68, n° 3, p. 836 à 849. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.06.017>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.
- Appleton, A. F. (2002).** How New York City Used an Ecosystem Services Strategy Carried out through an Urban-Rural Partnership to Preserve the Pristine Quality of Its Drinking Water and Save Billions of Dollars and What Lessons It Teaches About Using Ecosystem Services. Présenté à la Katoomba Conference, Tokyo, novembre 2002. https://vtechworks.lib.vt.edu/bitstream/handle/10919/66907/2413_pes_in_newyork.pdf. Consulté le 1^{er} décembre 2020.
- Aram, F., E. H. García, E. Solgi et S. Mansournia (2019).** Urban Green Space Cooling Effect in Cities. *Heliyon*, vol. 5, n° 4, art. n° e01339.
- Archer, D. (2005).** Fate of Fossil Fuel CO₂ in Geologic Time. *Journal of Geophysical Research: Oceans*, vol. 110, C9.
- Archer, M. S. (1996).** *Culture and Agency: The Place of Culture in Social Theory*. Cambridge : Cambridge University Press.
- Arrow, K. J., B. Bolin, R. Costanza, P. Dasgupta, C. Folke, C. S. Holling, B.-O. Jansson et al. (1995).** Economic Growth, Carrying Capacity, and the Environment. *Ecological Economics*, vol. 15, n° 2, p. 91 à 95.
- Arrow, K. J., G. Daily, P. Dasgupta, P. Ehrlich, L. Goulder, G. Heal, S. Levin et al. (2004).** Are We Consuming Too Much? *Journal of Economic Perspectives*, vol. 18, n° 3, p. 147 à 172.
- Arrow, K. J., G. Daily, P. Dasgupta, P. Ehrlich, L. Goulder, G. Heal, S. Levin et al. (2007).** Consumption, Investment, and Future Well-Being: Reply to Daly Et Al. *Conservation Biology*, vol. 21, n° 5, p. 1363 à 1365.
- Arrow, K. J., P. Dasgupta, L. H. Goulder, K. J. Mumford et K. Oleson (2012).** Sustainability and the Measurement of Wealth. *Environment and Development Economics*, vol. 17, n° 3, p. 317 à 353.
- Arrow, K. J., P. Dasgupta et K.-G. Mäler (2003).** Evaluating Projects and Assessing Sustainable Development in Imperfect Economies. *Environmental and Resource Economics*, vol. 26, n° 4, p. 647 à 685.
- Arthur, W. B. (1999).** Complexity and the Economy. *Science*, vol. 284, n° 5411, p. 107 à 109.
- Artiga, S., B. Corallo et O. Pham (2020).** Racial Disparities in Covid-19: Key Findings from Available Data and Analysis. Kaiser Family Foundation, 17 août. <https://www.kff.org/report-section/racial-disparities-in-covid-19-key-findings-from-available-data-and-analysis-issue-brief/>. Consulté le 19 novembre 2020.
- Asafu-Adjaye, J., L. Blomquist, S. Brand, B. W. Brook, R. Defries, E. Ellis, C. Foreman et al. (2015).** An Ecomodernist Manifesto. <https://www.ecomodernism.org>. Consulté le 19 novembre 2020.
- Atteridge, A. et E. Remling (2018).** Is Adaptation Reducing Vulnerability or Redistributing It? *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, vol. 9, n° 1, p. 500 à 520.
- Auer, S., J. Heitzig, U. Kornek, E. Schöll et J. Kurths (2015).** The Dynamics of Coalition Formation on Complex Networks. *Scientific Reports*, vol. 5, art. n° 13386.
- Auffhammer, M., P. Baylis et C. Hausman (2017).** Climate Change Is Projected to Have Severe Impacts on the Frequency and Intensity of Peak Electricity Demand across the United States. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 114, n° 8, p. 1886 à 1891. <https://doi.org/10.1073/pnas.1613193114>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.
- Australians Together (2020).** The Importance of Land. <https://australianstogether.org.au/discover/indigenous-culture/the-importance-of-land/>. Consulté le 16 novembre 2020.
- Axbard, S. (2016).** Income Opportunities and Sea Piracy in Indonesia: Evidence from Satellite Data. *American Economic Journal: Applied Economics*, vol. 8, n° 2, p. 154 à 194. <https://doi.org/10.1257/app.20140404>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.
- Azar, J., M. Duro, I. Kadach et G. Ormazabal (2020).** The Big Three and Corporate Carbon Emissions around the World. *Journal of Financial Economics*. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3553258. Consulté le 1^{er} décembre 2020.
- Babcock, M. (2020).** A New Ontology for the Anthropocene: Seeing Beyond the Enlightenment's Anthropocentrism to Reconceptualize Reality, Causality and the Human Mind. *St Antony's International Review*, vol. 15, n° 2, p. 12 à 41.
- BAD (Banque africaine de développement) (2019).** Les solutions fondées sur le cadre naturel sont-elles la clé de la réponse de l'Afrique en faveur du climat ? <https://www.afdb.org/fr/news-and-events/les-solutions-fondees-sur-le-cadre-naturel-sont->

elles-la-cle-de-la-reponse-de-lafrique-en-faveur-du-climat-33286. Consulté le 25 novembre 2020.

Baker, D. P., D. Salinas et P. J. Eslinger (2012). An Envisioned Bridge: Schooling as a Neurocognitive Developmental Institution. *Developmental Cognitive Neuroscience*, vol. 2, p. S6 à S17.

Baker, M., D. Bergstresser, G. Serafeim et J. Wurgler (2018). Financing the Response to Climate Change: The Pricing and Ownership of US Green Bonds. Document de travail n° 25194, National Bureau of Economic Research, Cambridge (Massachusetts).

Baldassarri, D. (2020). Market Integration Accounts for Local Variation in Generalized Altruism in a Nationwide Lost-Letter Experiment. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 117, n° 6, p. 2858 à 2863.

Baldassarri, D. et M. Abascal (2020). Diversity and Prosocial Behavior. *Science*, vol. 369, n° 6508, p. 1183 à 1187.

Ballantyne, R., S. Connell et J. Fien (1998). Students as Catalysts of Environmental Change: A Framework for Researching Intergenerational Influence through Environmental Education. *Environmental Education Research*, vol. 4, n° 3, p. 285 à 298.

Ballet, J., J.-L. Dubois et F.-R. Mahieu (2011). La soutenabilité sociale du développement durable : de l'omission à l'émergence. *Mondes en développement*, vol. 4, p. 89 à 110.

Banque mondiale. (2010). *Rapport sur le développement mondial 2010 : Développement et changement climatique*. Washington, D.C. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/4387>. Consulté le 21 novembre 2020.

_____ (2016a). Terres agricoles (% du territoire). <https://donnees.banquemondiale.org/indicateur/AG.LND.AGRI.ZS>. Consulté le 30 novembre 2020.

_____ (2016b). *Bientôt à sec ? Changement climatique, eau et économie (en anglais)*. Washington, D.C.

_____ (2017a). Graphique : 70 % de l'eau douce est utilisée pour l'agriculture. <https://blogs.worldbank.org/fr/opendata/graphique-70-de-l-eau-douce-est-utilisee-pour-l-agriculture>. Consulté le 25 novembre 2020.

_____ (2017b). *Rapport sur le développement mondial 2017 : la gouvernance et la loi (en anglais)*. Washington D.C. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/4387>. Consulté le 21 novembre 2020.

_____ (2018). *The Changing Wealth of Nations: Building a Sustainable Future*. Washington, D.C.

_____ (2019a). Brief on Learning Poverty. <https://www.worldbank.org/en/topic/education/brief/learning-poverty>. Consulté le 30 novembre 2020.

_____ (2019b). *State and Trends of Carbon Pricing 2019*. Washington, D.C. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/31755>. Consulté le 4 décembre 2020.

_____ (2019c). Women in Half the World Still Denied Land, Property Rights Despite Laws. Washington, D.C. <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2019/03/25/women-in-half-the-world-still-denied-land-property-rights-despite-laws>. Consulté le 20 novembre 2020.

_____ (2020a). *The Human Capital Index 2020 Update: Human Capital in the Time of Covid-19*. Washington, D.C.

_____ (2020b). *Rapport 2020 sur la pauvreté et la prospérité partagée. Revers de fortune (en anglais)*. Washington, D.C.

_____ (2020c). Projected Poverty Impacts of Covid-19 (Coronavirus). <https://www.worldbank.org/en/topic/poverty/brief/projected-poverty-impacts-of-COVID-19#:~:text=Estimates%20based%20on%20growth%20projections,million%20under%20the%20downside%20scenario>. Consulté le 30 novembre 2020.

_____ (2020d). *State and Trends of Carbon Pricing 2020*. Washington, D.C. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/33809>. Consulté le 4 décembre 2020.

_____ (2020e). Wealth Accounting and Valuation of Ecosystems (WAVES). <https://www.wavespartnership.org>. Consulté le 2 décembre 2020.

_____ (2020f). Les données ouvertes de la Banque mondiale. <https://donnees.banquemondiale.org/>. Consulté le 20 novembre 2020.

_____ (2020g). Base de données Indicateurs du développement dans le monde (en anglais). Washington, D.C. <https://databank.banquemondiale.org/reports.aspx?source=world-development-indicators>. Consulté le 22 juillet 2020.

Baqae, D. R. et E. Farhi (2019). The Macroeconomic Impact of Microeconomic Shocks: Beyond Hulten's Theorem. *Econometrica*, vol. 87, n° 4, p. 1155 à 1203.

Baqui, P., I. Bica, V. Marra, A. Ercole et M. van Der Schaar (2020). Ethnic and Regional Variations in Hospital Mortality from Covid-19 in Brazil: A Cross-Sectional Observational Study. *The Lancet Global Health*, vol. 8, n° 8, p. e1018 à e1026.

Bar-On, Y. M., R. Phillips et R. Milo (2018). The Biomass Distribution on Earth. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 115, n° 25, p. 6506 à 6511.

Barabás, G., M. J. Michalska-Smith et S. Allesina (2017). Self-Regulation and the Stability of Large Ecological Networks. *Nature Ecology & Evolution*, vol. 1, n° 12, p. 1870 à 1875.

Barbier, E. B. (2010). Poverty, Development, and Environment. *Environment and Development Economics*, vol. 15, n° 6, p. 635 à 660.

_____ (2011). *Scarcity and Frontiers: How Economies Have Developed through Natural Resource Exploitation*. New York : Cambridge University Press.

_____ (2016). Sustainability and Development. *Annual Review of Resource Economics*, vol. 8, n° 1, p. 261 à 280.

_____ (2019). The Concept of Natural Capital. *Oxford Review of Economic Policy*, vol. 35, n° 1, p. 14 à 36.

_____ (2020). Greening the Post-Pandemic Recovery in the G20. *Environmental and Resource Economics*, vol. 76, n° 4, p. 685 à 703.

Barbier, E. B. et J. P. Hochard (2018). The Impacts of Climate Change on the Poor in Disadvantaged Regions. *Review of Environmental Economics and Policy*, vol. 12, n° 1, p. 26 à 47.

_____ (2019). Poverty-Environment Traps. *Environmental and Resource Economics*, vol. 74, n° 3, p. 1239 à 1271.

Barbier, E. B. et T. F. Homer-Dixon (1999). Resource Scarcity and Innovation: Can Poor Countries Attain Endogenous Growth? *Ambio*, vol. 28, n° 2, p. 144 à 147.

Bargh, M. (2007). *Resistance: An Indigenous Response to Neoliberalism*. Wellington : Huia Publishers.

Barnett, J. et W. N. Adger (2007). Climate Change, Human Security and Violent Conflict. *Political Geography*, vol. 26, n° 6, p. 639 à 655.

Barnosky, A. D., N. Matzke, S. Tomiya, G. O. U. Wogan, B. Swartz, T. B. Quental, C. Marshall et al. (2011). Has the Earth's Sixth Mass Extinction Already Arrived? *Nature*, vol. 471, n° 7336, p. 51 à 57.

Barrera-Hernández, L. F., M. A. Sotelo-Castillo, S. B. Echeverría-Castro et C. O. Tapia-Fonlle (2020). Connectedness to Nature: Its Impact on Sustainable Behaviors and Happiness in Children. *Frontiers in Psychology*, vol. 11, p. 276.

Barrett, C. B., A. J. Travis et P. Dasgupta (2011). On Biodiversity Conservation and Poverty Traps. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 108, n° 34, p. 13907 à 13912.

Barrett, J., Z. Chase, J. Zhang, M. M. Banaszakholi, K. A. Willis, A. Williams, B. D. Hardesty et C. Wilcox (2020a). Microplastic Pollution in Deep-Sea Sediments from the Great Australian Bight. *Frontiers in Marine Science*, vol. 7, p. 808.

Barrett, S. (2003). *Environment and Statecraft: The Strategy of Environmental Treaty-Making: The Strategy of Environmental Treaty-Making*. Oxford : Oxford University Press.

_____ (2007). *Why Cooperate? The Incentive to Supply Global Public Goods*. Oxford : Oxford University Press.

_____ (2008). Climate Treaties and the Imperative of Enforcement. *Oxford Review of Economic Policy*, vol. 24, n° 2, p. 239 à 258.

_____ (2016). Collective Action to Avoid Catastrophe: When Countries Succeed, When They Fail, and Why. *Global Policy*, vol. 7, p. 45 à 55.

- Barrett, S., A. Dasgupta, P. Dasgupta, W. N. Adger, J. Anderies, J. v. d. Bergh, C. Bledsoe et al. (2020b).** Social Dimensions of Fertility Behavior and Consumption Patterns in the Anthropocene. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 117, n° 12, p. 6300 à 6307.
- Barrett, S. et A. Dannenberg (2014).** Sensitivity of Collective Action to Uncertainty About Climate Tipping Points. *Nature Climate Change*, vol. 4, n° 1, p. 36 à 39.
- _____ (2016). An Experimental Investigation into 'Pledge and Review' in Climate Negotiations. *Climatic Change*, vol. 138, n° 1-2, p. 339 à 351.
- Barro, R. J. et J.-W. Lee (2018).** « Dataset of educational attainment », révision de juin 2018. www.barrolee.com. Consulté le 20 juillet 2020.
- Bartlett, C., M. Marshall et A. Marshall (2012).** Two-Eyed Seeing and Other Lessons Learned within a Co-Learning Journey of Bringing Together Indigenous and Mainstream Knowledges and Ways of Knowing. *Journal of Environmental Studies Science*, vol. 2, n° 2012, p. 331 à 340.
- Bass, S. (2009).** Planetary Boundaries: Keep Off the Grass. *Nature Climate Change* vol. 1, n° 910, p. 113 à 114.
- Basu, K. (2018).** *The Republic of Beliefs: A New Approach to Law and Economics*. Princeton : Princeton University Press.
- _____ (2020). How the Pandemic Should Shake up Economics. <https://www.project-syndicate.org/commentary/covid19-pandemic-shows-markets-depend-on-tacit-social-norms-by-kaushik-basu-2020-06>. Consulté le 23 juin 2020.
- Basu, K. et L. F. López-Calva (2011).** Functionings and Capabilities. Dans Arrow, K. J., A. Sen et K. Suzumura, éd., *Handbook of Social Choice and Welfare*, vol. 2. New York : Elsevier.
- Batten, S., R. Sowerbutts et M. Tanaka (2016).** Let's Talk about the Weather: The Impact of Climate Change on Central Banks. Staff Working Paper 603, Bank of England, Londres. <https://www.bankofengland.co.uk/working-paper/2016/lets-talk-about-the-weather-the-impact-of-climate-change-on-central-banks>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.
- Battiston, S., A. Mandel, I. Monasterolo, F. Schütze et G. Visentin (2017).** A Climate Stress-Test of the Financial System. *Nature Climate Change*, vol. 7, n° 4, p. 283 à 288.
- Baynham-Herd, Z., T. Amano, W. Sutherland et P. Donald (2018).** Governance Explains Variation in National Responses to the Biodiversity Crisis. *Environmental Conservation*, vol. 45, n° 4, p. 407 à 418.
- Beck, U. (2009).** *World at Risk*. Cambridge : Polity.
- Beckwith, C. I. (2009).** *Empires of the Silk Road: A History of Central Eurasia from the Bronze Age to the Present*. Princeton : Princeton University Press.
- Beddoe, R., R. Costanza, J. Farley, E. Garza, J. Kent, I. Kubiszewski, L. Martinez et al. (2009).** Overcoming Systemic Roadblocks to Sustainability: The Evolutionary Redesign of Worldviews, Institutions, and Technologies. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 106, n° 8, p. 2483 à 2489.
- Beja, E. L. (2014).** Income Growth and Happiness: Reassessment of the Easterlin Paradox. *International Review of Economics*, vol. 61, n° 4, p. 329 à 346.
- Bell, K., S. Sum, J. Tseng et S. Hsiang (2020).** Empirically Valuing the Contribution of Natural Capital to Firm Production. Manuscrit inédit, Global Policy Laboratory, University of California-Berkeley.
- Bellet, C. et E. Colson-Sihra (2018).** The Conspicuous Consumption of the Poor: Forgoing Calories for Aspirational Goods. Document de travail. https://www.idc.ac.il/he/schools/economics/research/documents/eve_colson_shira.pdf. Consulté le 16 novembre 2020.
- Ben-David, I., S. Kleimeier et M. Viehs (2018).** Exporting Pollution: Where Do Multinational Firms Emit CO₂? Document de travail n° 25063. National Bureau of Economic Research.
- Benavides Lahnstein, A. I. (2018).** Conceptions of Environmental Education in Mexican Primary Education: Teachers' Views and Curriculum Aims. *Environmental Education Research*, vol. 24, n° 12, p. 1697 à 1698.
- Benedick, R. E. (1998).** *Ozone Diplomacy*. Cambridge (Massachusetts) : Harvard University Press.
- Benjamin, W. (1973).** *Illuminations*. Londres : Fontana.
- Bennett, E. M., M. Solan, R. Biggs, T. McPhearson, A. V. Norström, P. Olsson, L. Pereira et al. (2016).** Bright Spots: Seeds of a Good Anthropocene. *Frontiers in Ecology and the Environment*, vol. 14, n° 8, p. 441 à 448.
- Bennett, N. J., T. S. Whitty, E. Finkbeiner, J. Pittman, H. Bassett, S. Gelcich et E. H. Allison (2018).** Environmental Stewardship: A Conceptual Review and Analytical Framework. *Environmental Management*, vol. 61, n° 4, p. 597 à 614.
- Bentz, J. et K. O'Brien (2019).** Art for Change: Transformative Learning and Youth Empowerment in a Changing Climate. *Elementa: Science of the Anthropocene*, vol. 7, n° 1.
- Benveniste, H., M. Oppenheimer et M. Fleurbaey (2020).** Effect of Border Policy on Exposure and Vulnerability to Climate Change. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 117, n° 43, p. 26692 à 26702.
- BERD (Banque européenne pour la reconstruction et le développement) (2020).** MDBs' Climate Finance in Low- and Middle-Income Countries in 2019 Reaches US\$ 41.5 Billion. Communiqué de presse, 6 août. <https://www.ebrd.com/news/2020/mdbs-climate-finance-in-low-and-middle-income-countries-in-2019-reaches-us-415-billion.html>. Consulté le 23 novembre 2020.
- Berger, K. (2020).** The Man Who Saw the Pandemic Coming. *Nautilus*, 12 mars. <http://nautilus.us/issue/83/intelligence/the-man-who-saw-the-pandemic-coming>. Consulté le 23 novembre 2020.
- Bernal-Ramirez, J. et J. A. Ocampo (2020).** Climate Change: Policies to Manage Its Macroeconomic and Financial Effects. Document de référence pour le Rapport sur le développement humain 2020, Programme des Nations Unies pour le développement, Bureau du Rapport sur le développement humain, New York.
- Berners-Lee, M., C. Kennelly, R. Watson et C. Hewitt (2018).** Current Global Food Production Is Sufficient to Meet Human Nutritional Needs in 2050 Provided There Is Radical Societal Adaptation. *Elementa: Science of the Anthropocene*, vol. 6, n° 1.
- Bernstein, J. (2020).** (Dis) Agreement over What? The Challenge of Quantifying Environmental Worldviews. *Journal of Environmental Studies and Sciences*, vol. 10, p. 169 à 177.
- Bernstein, S. et M. Hoffmann (2018).** The Politics of Decarbonization and the Catalytic Impact of Subnational Climate Experiments. *Policy Sciences*, vol. 51, n° 2, p. 189 à 211.
- Bessi, A., F. Zollo, M. Del Vicario, M. Puliga, A. Scala, G. Caldarelli, B. Uzzi et W. Quattrocchi (2016).** Users Polarization on Facebook and Youtube. *PLoS One*, vol. 11, n° 8.
- Bettencourt, L. M. A. (2013).** The Origins of Scaling in Cities. *Science*, vol. 340, n° 6139, p. 1438 à 1441.
- _____ (2020). Urban Growth and the Emergent Statistics of Cities. *Science Advances*, vol. 6, n° 34, art. n° eaat8812.
- Bettencourt, L. M. A., J. Lobo, D. Helbing, C. Kühnert et G. B. West (2007).** Growth, Innovation, Scaling, and the Pace of Life in Cities. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 104, n° 17, p. 7301 à 7306.
- Bettencourt, L. M. A. et J. Kaur (2011).** Evolution and Structure of Sustainability Science. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 108, n° 49, p. 19540 à 19545.
- Beylot, A., D. Guyonnet, S. Muller, S. Vaxelaire et J. Villeneuve (2019).** Mineral Raw Material Requirements and Associated Climate-Change Impacts of the French Energy Transition by 2050. *Journal of Cleaner Production*, vol. 208, p. 1198 à 1205.
- Bezemer, D. J. (2014).** Schumpeter Might Be Right Again: The Functional Differentiation of Credit. *Journal of Evolutionary Economics*, vol. 24, n° 5, p. 935 à 950.
- Bézy, V. S., R. A. Valverde et C. J. Plante (2015).** Olive Ridley Sea Turtle Hatching Success as a Function of the Microbial Abundance in Nest Sand at Ostional, Costa Rica. *PLoS One*, vol. 10, n° 2, p. e0118579.
- Bhattacharya, A., J. P. Meltzer, J. Oppenheim, Z. Qureshi et N. Stern (2016).** *Delivering on Sustainable Infrastructure for Better Development and Better Climate*. Washington, D.C. : Brookings Institution.
- BIAD (Banque interaméricaine de développement) (2019).** The Government of France Becomes Founding Donor of the IDB's Natural Capital Lab. Communiqué de presse, 2 décembre. <https://www.iadb.org/en/news/government-france-becomes-founding-donor-idbs-natural-capital-lab>. Consulté le 25 novembre 2020.

- BIAD (Banque interaméricaine de développement) (2020).** *A 12-Step Technical Guidance Document for Project Developers: Increasing Infrastructure Resilience with Nature-Based Solutions (NbS)*. Washington, D.C.
- Biedenkopf, K., P. Müller, P. Slominski et J. Wettestad (2017).** A Global Turn to Greenhouse Gas Emissions Trading? Experiments, Actors, and Diffusion. *Global Environmental Politics*, vol. 17, n° 3, p. 1 à 11.
- Biello, D. (2016).** *The Unnatural World: The Race to Remake Civilization in Earth's Newest Age*. New York : Simon and Schuster.
- Biermann, F. (2012).** Planetary Boundaries and Earth System Governance: Exploring the Links. *Ecological Economics*, vol. 81, p. 4 à 9.
- Biermann, F. et R. E. Kim (2020).** The Boundaries of the Planetary Boundary Framework: A Critical Appraisal of Approaches to Define a "Safe Operating Space" for Humanity. *Annual Review of Environment and Resources*, vol. 45, n° 1.
- Biggeri, M., J. Ballet et F. Comim (2011).** *Children and the Capability Approach*. New York : Springer.
- Biggeri, M. et V. Mauro (2018).** Towards a More 'Sustainable' Human Development Index: Integrating the Environment and Freedom. *Ecological Indicators*, vol. 91, p. 220 à 231.
- Biggs, R., G. D. Peterson et J. C. Rocha (2018).** The Regime Shifts Database: A Framework for Analyzing Regime Shifts in Social-Ecological Systems. *Ecology and Society*, vol. 23, n° 3, p. 9.
- Biggs, R., W. Boonstra, G. Peterson et M. Schlüter (2016).** The Domestication of Fire as a Social-Ecological Regime Shift. *Past Global Change Magazine*, vol. 24, n° 1, p. 22 à 23.
- Bilano, V., S. Gilmour, T. Moffiet, E. T. d'Espaignet, G. A. Stevens, A. Commar, F. Tuyl et al. (2015).** Global Trends and Projections for Tobacco Use, 1990–2025: An Analysis of Smoking Indicators from the WHO Comprehensive Information Systems for Tobacco Control. *The Lancet*, vol. 385, n° 9972, p. 966 à 976.
- Bioversity International (2008).** *Implementing the Agricultural Biodiversity Programme of Work: The Contribution of Bioversity International and its Partners*. Rome.
- Bioversity International (2014).** Women Farming Wild Species in West Africa. Communiqué de presse, 21 juin. <https://www.bioversityinternational.org/news/detail/women-farming-wild-species-in-west-africa/>. Consulté le 25 novembre 2020.
- _____ (2017).** *Mainstreaming Agrobiodiversity in Sustainable Food Systems: Scientific Foundations for an Agrobiodiversity Index*. Rome.
- Blakeslee, D., R. Fishman et V. Srinivasan (2020).** Way Down in the Hole: Adaptation to Long-Term Water Loss in Rural India. *American Economic Review*, vol. 110, n° 1, p. 200 à 224. <https://doi.org/10.1257/aer.20180976>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.
- Blanchard, O. et D. Rodrik, éd. (à paraître).** *Combating Inequalities*. Cambridge, Massachusetts : MIT Press.
- Bleischwitz, R., V. Nechifor, M. Winning, B. Huang et Y. Geng (2018).** Extrapolation or Saturation: Revisiting Growth Patterns, Development Stages and Decoupling. *Global Environmental Change*, vol. 48, p. 86 à 96.
- Bloch, M., S. Reinhard, L. Tompkins, B. Pietsch et G. McDonnell Nieto del Rio (2020).** Fire Map: California, Oregon and Washington. *New York Times*. <https://www.nytimes.com/interactive/2020/us/fires-map-tracker.html>. Consulté le 18 novembre 2020.
- Blomfield, M. (2019).** *Global Justice, Natural Resources, and Climate Change*. New York : Oxford University Press.
- Blomqvist, L., B. W. Brook, E. C. Ellis, P. M. Kareiva, T. Nordhaus et M. Shellenberger (2013).** Does the Shoe Fit? Real Versus Imagined Ecological Footprints. *PLoS Biology*, vol. 11, n° 11, art. n° e1001700.
- Bloomberg (2019).** *New Energy Outlook (2019)*. New York.
- Blumenstock, J. (2018).** Don't Forget People in the Use of Big Data for Development. *Nature*, vol. 561, p. 170 à 172.
- Blumstein, D. T. et C. Saylan (2007).** The Failure of Environmental Education (and How We Can Fix It). *PLoS Biology*, vol. 5, n° 5.
- Blythe, J., J. Silver, L. Evans, D. Armitage, N. J. Bennett, M.-L. Moore, T. H. Morrison et K. Brown (2018).** The Dark Side of Transformation: Latent Risks in Contemporary Sustainability Discourse. *Antipode*, vol. 50, n° 5, p. 1206 à 1223.
- Bocquet-Appel, J.-P. (2011).** When the World's Population Took Off: The Springboard of the Neolithic Demographic Transition. *Science*, vol. 333, n° 6042, p. 560–561.
- Boden, T. A., G. Marland et R. J. Andres (2017).** Global, Regional, and National Fossil-Fuel CO₂ Emissions. US Department of Energy, Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge.
- Boivin, N. L., M. A. Zeder, D. Q. Fuller, A. Crowther, G. Larson, J. M. Erlandson, T. Denham et M. D. Petraglia (2016).** Ecological Consequences of Human Niche Construction: Examining Long-Term Anthropogenic Shaping of Global Species Distributions. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 113, n° 23, p. 6388 à 6396.
- Bolsen, T. et J. N. Druckman (2018).** Do Partisanship and Politicization Undermine the Impact of a Scientific Consensus Message about Climate Change? *Group Processes & Intergroup Relations*, vol. 21, n° 3, p. 389 à 402.
- Bolton, P., M. Despres, L. A. P. da Silva, R. Svartzman et F. Samama (2020).** *The Green Swan: Central Banking and Financial Stability in the Age of Climate Change*. Banque de règlements internationaux. <https://www.bis.org/publ/othp31.pdf>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.
- Bond, P. et K. Sharife (2012).** Africa's Biggest Landfill Site: The Case of Bisasar Road. *Le Monde diplomatique*, 27 avril. <https://mondediplo.com/outsidein/africa-s-biggest-landfill-site-the-case-of>. Consulté le 19 novembre 2020.
- Bongaarts, J. et B. C. O'Neill (2018).** Global Warming Policy: Is Population Left out in the Cold? *Science*, vol. 361, n° 6403, p. 650 à 652.
- Borissav, K., A. Brausmann et L. Bretschger (2019).** Carbon Pricing, Technology Transition, and Skill-Based Development. *European Economic Review*, vol. 118, p. 252 à 269.
- Borrows, J. et L. I. Rotman (1997).** The Sui Generis Nature of Aboriginal Rights: Does It Make a Difference. *Alberta Law Review*, vol. 36, n° 1, p. 9 à 45.
- Borucke, M., D. Moore, G. Cranston, K. Gracey, K. Iha, J. Larson, E. Lazarus et al. (2013).** Accounting for Demand and Supply of the Biosphere's Regenerative Capacity: The National Footprint Accounts' Underlying Methodology and Framework. *Ecological Indicators*, vol. 24, p. 518 à 533.
- Boserup, E. (1965).** *The Conditions of Agricultural Growth: The Economics of Agrarian Change under Population Pressure*. Londres : George All & Unwin, Ltd.
- Bostrom, N. S. (2002).** Existential Risks: Analyzing Human Extinction Scenarios and Related Hazards. *Journal of Evolution and Technology*, vol. 9, n° 1.
- _____ (2014).** *Paths, Dangers, Strategies*. Oxford : Oxford University Press.
- Botelho, A., P. Ferreira, F. Lima, L. M. C. Pinto et S. Sousa (2017).** Assessment of the Environmental Impacts Associated with Hydropower. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 70, p. 896 à 904.
- Böttcher, L., P. Montealegre, E. Goles et H. Gersbach (2020).** Competing Activists—Political Polarization. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, vol. 545, art. n° 123713.
- Boulding, K. E. (1966).** The Economics of the Coming Spaceship Earth. Dans Jarrett, H., éd. *Environmental Quality in a Growing Economy*. Baltimore, Maryland : Resources for the Future/Johns Hopkins University Press.
- Boyce, J. K. (2019).** *The Case for Carbon Dividends*. Medford : Polity Press.
- Boyd, R. (2019).** *A Different Kind of Animal: How Culture Transformed Our Species*. Princeton : Princeton University Press.
- Braje, T. J. (2015).** Earth Systems, Human Agency, and the Anthropocene: Planet Earth in the Human Age. *Journal of Archaeological Research*, vol. 23, n° 4, p. 369 à 396.
- _____ (2016).** Evaluating the Anthropocene: Is There Something Useful About a Geological Epoch of Humans? *Antiquity*, vol. 90, n° 350, p. 504 à 512.
- _____ (2018).** The Anthropocene as Process: Why We Should View the State of the World through a Deep Historical Lens. *Revista de Estudos e Pesquisas Avançadas do Terceiro Setor*, vol. 1, n° 1, p. 4 à 20.
- Brand-Correa, L. I. et J. K. Steinberger (2017).** A Framework for Decoupling Human Need

- Satisfaction from Energy Use. *Ecological Economics*, vol. 141, p. 43 à 52.
- Bratman, G. N., C. B. Anderson, M. G. Berman, B. Cochran, S. De Vries, J. Flanders, C. Folke et al. (2019).** Nature and Mental Health: An Ecosystem Service Perspective. *Science Advances*, vol. 5, n° 7, p. 1 à 14.
- Braun, B. (2020).** American Asset Manager Capitalism. *SocArXiv*, 18 juin. <https://osf.io/preprints/socarxiv/v6gqe>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.
- Bravo, G. (2014).** The Human Sustainable Development Index: New Calculations and a First Critical Analysis. *Ecological Indicators*, vol. 37, p. 145 à 150.
- Brekke, K. A., G. Kipperberg et K. Nyborg (2010).** Social Interaction in Responsibility Ascription: The Case of Household Recycling. *Land Economics*, vol. 86, n° 4, p. 766 à 784.
- Breslow, S. J., B. Sojka, R. Barnea, X. Basurto, C. Carothers, S. Charnley, S. Coulthard et al. (2016).** Conceptualizing and Operationalizing Human Wellbeing for Ecosystem Assessment and Management. *Environmental Science & Policy*, vol. 66, p. 250 à 259.
- Brockway, P. E., H. Saunders, M. K. Heun, T. J. Foxon, J. K. Steinberger, J. R. Barrett et S. Sorrell (2017).** Energy Rebound as a Potential Threat to a Low-Carbon Future: Findings from a New Exergy-Based National-Level Rebound Approach. *Energies*, vol. 10, n° 1, p. 51.
- Brondizio, E. S., J. Settele, S. Díaz et H. T. Ngo (2019).** *Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services*. Bonn : Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services Secretariat.
- Brondizio, E. S., K. O'Brien, X. Bai, F. Biermann, W. Steffen, F. Berkhout, C. Cudennec et al. (2016).** Re-Conceptualizing the Anthropocene: A Call for Collaboration. *Global Environmental Change*, vol. 39, p. 318 à 327.
- Brondizio, E. S. et F.-M. L. Tourneau (2016).** Environmental Governance for All. *Science*, vol. 352, n° 6291, p. 1272 à 1273.
- Brooks, A. S., J. E. Yellen, R. Potts, A. K. Behrensmeier, A. L. Deino, D. E. Leslie, S. H. Ambrose et al. (2018).** Long-Distance Stone Transport and Pigment Use in the Earliest Middle Stone Age. *Science*, vol. 360, n° 6384, p. 90 à 94.
- Brooks, J. S., T. M. Waring, M. B. Mulder et P. J. Richerson (2018).** Applying Cultural Evolution to Sustainability Challenges: An Introduction to the Special Issue. *Sustainability Science*, vol. 13, n° 1, p. 1 à 8.
- Brown, J. H., J. F. Gillooly, A. P. Allen, V. M. Savage et G. B. West (2004).** Toward a Metabolic Theory of Ecology. *Ecology*, vol. 85, n° 7, p. 1771 à 1789.
- Brown, K. (2018).** El Pequeño Pueblo Que Lucha Contra Un Gigante Del Aceite De Palma En Ecuador. *Mongabay Latam Periodismo Ambiental Independiente*.
- Brown, K., W. N. Adger, P. Devine-Wright, J. M. Anderies, S. Barr, F. Bousquet, C. Butler et al. (2019).** Empathy, Place and Identity Interactions for Sustainability. *Global Environmental Change*, vol. 56, p. 11 à 17.
- Browne, M. W. (1990).** Nuclear Winter Theorists Pull Back. *New York Times*, 23 janvier.
- Bruntland, G. (1987).** *Notre avenir à tous. Rapport de la Commission mondiale sur l'environnement et le développement* : New York : Nations Unies. https://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/42/427&Lang=F. Consulté le 16 novembre 2020.
- Brush, E. (2020).** Une vérité qui dérange Pluralism, Pragmatism, and the Need for Civil Disagreement. *Journal of Environmental Studies and Sciences*, vol. 10, p. 160 à 168.
- Bui, M., C. S. Adjiman, A. Bardow, E. J. Anthony, A. Boston, S. Brown, P. S. Fennell et al. (2018).** Carbon Capture and Storage (CCS): The Way Forward. *Energy & Environmental Science*, vol. 11, n° 5, p. 1062 à 1176.
- Bull, J. W. et M. Maron (2016).** How Humans Drive Speciation as Well as Extinction. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, vol. 283, p. 1 à 10.
- Bullard, R. D. (1983).** Solid Waste Sites and the Black Houston Community. *Sociological Inquiry*, vol. 53, n° 2-3, p. 273 à 288.
- _____ (2008). *Dumping in Dixie: Race, Class, and Environmental Quality*. Boulder, Colorado : Westview Press.
- Bullard III, C. W. et R. A. Herendeen (1975).** The Energy Cost of Goods and Services. *Energy Policy*, vol. 3, n° 4, p. 268 à 278.
- Burger, A., K. Kristof et A. Matthey (2020).** *The Green New Consensus: Study Shows Broad Consensus on Green Recovery Programmes and Structural Reforms*. Berlin : Agence fédérale allemande pour l'Environnement. <https://www.conpolicy.de/en/news-detail/the-green-new-consensus-study-shows-broad-consensus-on-green-recovery-programmes-and-structural-ref/>. Consulté le 23 novembre 2020.
- Burger, O., A. Baudisch et J. W. Vaupel (2012).** Human Mortality Improvement in Evolutionary Context. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 109, n° 44, p. 18210 à 18214.
- Burke, K., J. Williams, M. Chandler, A. Haywood, D. Lunt et B. Otto-Bliesner (2018).** Pliocene and Eocene Provide Best Analogs for near-Future Climates. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 115, n° 52, p. 13288 à 13293.
- Burke, M., A. Driscoll, D. Lobell et S. Ermon (2020).** Using Satellite Imagery to Understand and Promote Sustainable Development. Document de travail n° 27879, National Bureau of Economic Research, Cambridge (Massachusetts).
- Burke, M., F. González, P. Baylis, S. Heft-Neal, C. Baysan, S. Basu et S. Hsiang (2018).** Higher Temperatures Increase Suicide Rates in the United States and Mexico. *Nature Climate Change*, vol. 8, n° 8, p. 723 à 729. <https://doi.org/10.1038/s41558-018-0222-x>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.
- Burke, M., S. M. Hsiang et E. Miguel (2015).** Global Non-Linear Effect of Temperature on Economic Production. *Nature*, vol. 527, n° 7577, p. 235 à 239. <https://doi.org/10.1038/nature15725>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.
- Burki, T. (2020).** The Origin of SARS-CoV-2. *The Lancet Infectious Diseases* vol. 20, n° 9, p. 1018 à 1019.
- Burney, J et V. Ramanathan (2014).** Recent Climate and Air Pollution Impacts on Indian Agriculture. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 111, n° 46, p. 16319 à 16324. <https://doi.org/10.1073/pnas.1317275111>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.
- Bursztyn, L., G. Egorov et S. Fiorin (2017).** From Extreme to Mainstream: How Social Norms Unravel. Document de travail n° 23415, National Bureau of Economic Research, Cambridge (Massachusetts). https://www.nber.org/system/files/working_papers/w23415/w23415.pdf. Consulté le 11 novembre 2020.
- Burton, I. et R. W. Kates (1986).** The Great Climacteric, 1798–2048: The Transition to a Just and Sustainable Human Environment. *Dans Geography, Resources, and Environment*. Chicago, Illinois : University of Chicago Press.
- Bush, M. B. (2019).** A Neotropical Perspective on Past Human-Climate Interactions and Biodiversity. Dans Lovejoy, T. E. et L. Hannah, éd., *Biodiversity and Climate Change: Transforming the Biosphere*. New Haven, Connecticut : Yale University Press.
- Butler, R. (2020).** How Much Rainforest Is Being Destroyed? *Mongabay News*, 10 juin. <https://news.mongabay.com/2020/06/how-much-rainforest-is-being-destroyed/>. Consulté le 25 novembre 2020.
- Butt, N., F. Lambrick, M. Menton et A. Renwick (2019).** The Supply Chain of Violence. *Nature Sustainability*, vol. 2, n° 8, p. 742 à 747.
- Butzer, K. W. (2012a).** Collapse, Environment, and Society. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 109, n° 10, p. 3632 à 3639.
- _____ (2012b). Reply to Pearson and Pearson: Reflections on Historical vs. Contemporary Information. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 109, n° 30, E2032–E2032.
- Butzer, K. W. et G. H. Endfield (2012).** Critical Perspectives on Historical Collapse. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 109, n° 10, p. 3628 à 3631.
- Cabral, R. B., D. Bradley, J. Mayorga, W. Goodell, A. M. Friedlander, E. Sala, C. Costello et S. D. Gaines (2020).** A Global Network of Marine Protected Areas for Food. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 117, n° 45, p. 28134 à 28139.
- Cai, Y., T. M. Lenton et T. S. Lontzek (2016).** Risk of Multiple Interacting Tipping Points Should Encourage Rapid CO₂ Emission Reduction. *Nature Climate Change*, vol. 6, n° 5, p. 520 à 525.
- Caicedo, S., R. E. Lucas Jr et E. Rossi-Hansberg (2019).** Learning, Career Paths, and the Distribution of Wages. *American Economic Journal: Macroeconomics*, vol. 11, n° 1, p. 49 à 88.

- Calvino, I. (2013).** *Collection de sable* : Paris : Gallimard.
- Canfield, D. E., A. N. Glazer et P. G. Falkowski (2010).** The Evolution and Future of Earth's Nitrogen Cycle. *Science*, vol. 330, n° 6001, p. 192 à 196.
- Canfield, D. E., M. T. Rosing et C. Bjerrum (2006).** Early Anaerobic Metabolisms. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, vol. 361, n° 1474, p. 1819 à 1836.
- Carattini, S., Kallbekken, S., and Orlov, A. (2019).** How to Win Public Support for a Global Carbon Tax. *Nature*, 16 janvier. <https://www.nature.com/articles/d41586-019-00124-x?sf206102567=1>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.
- Cardinale, B. J., J. E. Duffy, A. Gonzalez, D. U. Hooper, C. Perrings, P. Venail, A. Narwani et al. (2012).** Biodiversity Loss and Its Impact on Humanity. *Nature*, vol. 486, n° 7401, p. 59 à 67.
- CARE International (2016).** *The Benefits and Challenges of Integrating an Ecosystem Approach in Community Climate Adaptation in Two Landscapes in Nepal*. Katmandou : CARE International, United States Agency for International Development and World Wildlife Fund.
- Carleton, T. A. (2017).** Crop-Damaging Temperatures Increase Suicide Rates in India. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 114, n° 33, p. 8746 à 8751. <https://doi.org/10.1073/pnas.1701354114>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.
- Carleton, T. A., A. Jina, M. T. Delgado, M. Greenstone, T. Houser, S. M. Hsiang, A. Hultgren et al. (2020).** Valuing the Global Mortality Consequences of Climate Change Accounting for Adaptation Costs and Benefits. Document de travail n° 27599, National Bureau of Economic Research, Cambridge (Massachusetts). <https://doi.org/10.3386/w27599>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.
- Carleton, T. A et S. M. Hsiang (2016).** Social and Economic Impacts of Climate. *Science*, vol. 353, n° 6304, art. n° araad9837. <https://doi.org/10.1126/science.aad9837>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.
- Carpenter, S. R., H. A. Mooney, J. Agard, D. Capistrano, R. S. DeFries, S. Diaz, T. Dietz et al. (2009).** Science for Managing Ecosystem Services: Beyond the Millennium Ecosystem Assessment. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 106, n° 5, p. 1305 à 1312.
- Carpenter, S. R., W. A. Brock, C. Folke, E. H. van Nes et M. Scheffer (2015).** Allowing Variance May Enlarge the Safe Operating Space for Exploited Ecosystems. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 112, n° 46, p. 14384 à 14389.
- Carroll, D., P. Daszak, N. D. Wolfe, G. F. Gao, C. M. Morel, S. Morzaria, A. Pablos-Méndez et al. (2018).** The Global Virome Project. *Science*, vol. 359, n° 6378, p. 872 à 874.
- Carson, R. (2002).** *Printemps silencieux*. Marseille : Éditions Wildproject.
- Carter, L (2019).** He korowai o Matainaka/The Cloak of Matainaka. *New Zealand Journal of Ecology*, vol. 43, n° 3, p. 1 à 8.
- Carton, W., A. Asiyandi, S. Beck, H. J. Buck et J. F. Lund (2020).** Negative Emissions and the Long History of Carbon Removal. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, vol. 11, n° 6, p. e671.
- Carus, W. S. (2017).** A Century of Biological-Weapons Programs (1915–2015): Reviewing the Evidence. *The Nonproliferation Review*, vol. 24, n° 1-2, p. 129 à 153.
- Cassidy, J. (2020).** Can We Have Prosperity without Growth? *The New Yorker*, 3 février. <https://www.newyorker.com/magazine/2020/02/10/can-we-have-prosperity-without-growth>. Consulté le 18 novembre 2020.
- Castañeda-Álvarez, N. P., C. K. Khoury, H. A. Achicanoy, V. Bernau, H. Dempewolf, R. J. Eastwood, L. Guarino et al. (2016).** Global Conservation Priorities for Crop Wild Relatives. *Nature Plants*, vol. 2, n° 4, p. 1 à 6.
- Castree, N., W. M. Adams, J. Barry, D. Brockington, B. Büscher, E. Corbera, D. Demeritt et al. (2014).** Changing the Intellectual Climate. *Nature Climate Change*, vol. 4, n° 9, p. 763 à 768.
- CBCB (Comité de Bâle sur le contrôle bancaire) (2020).** Climate-Related Financial Risks: A Survey on Current Initiatives. Banque des règlements internationaux, Bâle. <https://www.bis.org/bcbs/publ/d502.pdf>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.
- CCNUCC (Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques) (2015).** *Rapport de synthèse sur l'effet global des contributions prévues déterminées au niveau national* Bonn : Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques. <https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/fre/07f.pdf>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.
- _____ (2018). Flambée des coûts des catastrophes liées au climat : les pays pauvres payent le plus lourd tribut. <https://unfccc.int/fr/news/flambee-des-couts-des-catastrophes-liees-au-climat-les-pays-pauvres-payent-le-plus-lourd-tribut>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.
- _____ (2019). Il faut réduire les émissions mondiales de 7,6 % par an au cours de la prochaine décennie pour atteindre l'objectif de 1,5 °C fixé à Paris - Rapport du PNUE. <https://unfccc.int/fr/news/il-faut-reduire-les-emissions-mondiales-de-7-6-par-an-au-cours-de-la-prochaine-decennie-pour>. Consulté le 1^{er} décembre 2020
- _____ (2020). L'Amendement de Doha ratifié, un engagement multilatéral fort. Communiqué de presse ONU Changements climatiques, 2 octobre. <https://unfccc.int/fr/news/l-amendement-de-doha-ratifie-un-engagement-multilateral-fort>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.
- CDC (Centres de contrôle et prévention des maladies des États-Unis) (2020).** Covid-19 Cases, Hospitalization, and Death by Race/Ethnicity, Updated 6 August 2020. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/covid-data/investigations-discovery/hospitalization-death-by-race-ethnicity.html>. Consulté le 28 novembre 2020.
- CDH (Conseil des droits de l'homme des Nations Unies) (2018).** Rapport de la Rapporteuse spéciale sur les droits des peuples autochtones New York. <http://undocs.org/fr/A/HRC/39/17>. Consulté le 25 novembre 2020.
- Ceballos, G., P. R. Ehrlich, A. D. Barnosky, A. García, R. M. Pringle et T. M. Palmer (2015).** Accelerated Modern Human-Induced Species Losses: Entering the Sixth Mass Extinction. *Science Advances*, vol. 1, n° 5, art. n° e1400253.
- Ceballos, G., P. R. Ehrlich et P. H. Raven (2020).** Vertebrates on the Brink as Indicators of Biological Annihilation and the Sixth Mass Extinction. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 117, n° 24, p. 13596 à 13602.
- Ceballos, G., P. R. Ehrlich et R. Dirzo (2017).** Biological Annihilation via the Ongoing Sixth Mass Extinction Signaled by Vertebrate Population Losses and Declines. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 114, n° 30, E6089–E6096.
- Cechvala, S. (2011).** Rainfall & Migration: The Somali-Kenyan Conflict. ICE Case Number 256, Mandala Project.
- CEEW (Conseil de l'énergie, de l'environnement et de l'eau) (2020).** The Road to Net Zero Emissions? View from India. Document d'information pour le Rapport sur le développement humain 2020. Programme des Nations Unies pour le développement, Bureau du Rapport sur le développement humain, New York.
- Centre for Bhutan Studies and GNH Research (Centre d'études sur le Bhoutan et de recherche sur le bonheur national brut). (2016).** *A Compass Towards a Just and Harmonious Society: 2015 GNH Survey Report*. Thimphu : Centre for Bhutan Studies & GNH Research.
- CEPALC (Commission économique pour l'Amérique latine et les Caraïbes) (2019).** *Estadísticas de producción de electricidad de los países del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA): datos preliminares a 2019*. Mexico.
- CEPALC (Commission économique pour l'Amérique latine et les Caraïbes) (2020).** Principe 10 of the Rio Declaration on Environment and Development. <https://www.cepal.org/en/infografias/principio-10-la-declaracion-rio-medio-ambiente-desarrollo>. Consulté le 13 octobre 2020.
- Chabay, I., L. Koch, G. Martinez et G. Scholz (2019).** Influence of Narratives of Vision and Identity on Collective Behavior Change. *Sustainability*, vol. 11, n° 20, p. 5680.
- Chakraborty, J., T. W. Collins, S. E. Grineski, M. C. Montgomery et M. Hernandez (2014).** Comparing Disproportionate Exposure to Acute and Chronic Pollution Risks: A Case Study in Houston, Texas. *Risk Analysis*, vol. 34, n° 11, p. 2005 à 2020.
- Chakravarty, S., A. Chikkatur, H. De Coninck, S. Pacala, R. Socolow et M. Tavoni (2009).** Sharing Global CO₂ Emission Reductions among One Billion High Emitters. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 106, n° 29, p. 11884 à 11888.
- Chan, K. M. A., D. R. Boyd, R. K. Gould, J. Jetzkowitz, J. Liu, B. Muraca, R. Naidoo et al. (2020).** Levers and Leverage Points for Pathways to Sustainability. *People and Nature*, vol. 2, n° 3, p. 693 à 717.
- Chan, K. M. A., P. Balvanera, K. Benessaiah, M. Chapman, S. Diaz, E. Gómez-Baggethun, R. Gould et al. (2016).** Opinion: Why Protect Nature? Rethinking Values and the Environment.

Proceedings of the National Academy of Sciences, vol. 113, n° 6, p. 1462 à 1465.

Chancel, L. (2020) (trad. ang.). *Insoutenables inégalités : Pour une justice sociale et environnementale*. Paris : Les petits matins (2017).

Chancel, L. et T. Piketty (2015). Carbon and Inequality: From Kyoto to Paris. Trends in the Global Inequality of Carbon Emissions (1998–2013) and Prospects for an Equitable Adaptation Fund. Laboratoire sur les inégalités mondiales, Paris. <http://piketty.pse.ens.fr/files/ChancelPiketty2015.pdf>. Consulté le 23 novembre 2020.

Chao, S. (2012). *Peuples de la forêt : Les chiffres à travers le monde*. Moreton-in-Marsh : Forest Peoples Programme.

Chapin III, F. S., S. R. Carpenter, G. P. Kofinas, C. Folke, N. Abel, W. C. Clark, P. Olsson et al. (2010). Ecosystem Stewardship: Sustainability Strategies for a Rapidly Changing Planet. *Trends in Ecology & Evolution*, vol. 25, n° 4, p. 241 à 249.

Chaplin-Kramer, R., R. P. Sharp, C. Weil, E. M. Bennett, U. Pascual, K. K. Arkema, K. A. Brauman et al. (2019). Global Modeling of Nature's Contributions to People. *Science*, vol. 366, n° 6462, p. 255 à 258.

Chaturvedi, V. et M. Sharma (2015). China's Role in Global HFC Emissions Matters for Phase-Down Proposals. Policy Brief, Council on Energy, Environment and Water, New Delhi.

Chawla, K. et A. Ghosh (2017). Celebrate Progress... With Caution. *Business Standard*, 20 février. https://www.business-standard.com/article/opinion/arunabha-ghosh-kanika-chawla-celebrate-progress-with-caution-117022001223_1.html. Consulté le 1^{er} décembre 2020.

_____ (2019). Greening New Pastures for Green Investments. Issue Brief, Council on Energy, Environment and Water, New Delhi.

Chemhuru, M. et D. Masaka (2010). Taboos as Sources of Shona People's Environmental Ethics. *Journal of Sustainable Development in Africa*, vol. 12, n° 7, p. 121 à 133.

Chen, L., T. Evans et R. Cash (1999). Health as a Global Public Good. Dans Kaul, I., I. Grunberg et M. Stern, éd., *Global Public Goods. International Cooperation in the 21st Century*. Oxford : Oxford University Press.

Chen, L., Y. Wen, L. Zhang et W.-N. Xiang (2015). Studies of Thermal Comfort and Space Use in an Urban Park Square in Cool and Cold Seasons in Shanghai. *Building and Environment*, vol. 94, p. 644 à 653.

Cheng, S. H., S. Ahlroth, S. Onder, P. Shyamsundar, R. Garside, P. Kristjanson, M. C. McKinnon et D. C. Miller (2017). What Is the Evidence for the Contribution of Forests to Poverty Alleviation? A Systematic Map Protocol. *Environmental Evidence*, vol. 6, n° 1, p. 10.

Cheng, V. C. C., S. K. P. Lau, P. C. Y. Woo et K. Y. Yuen (2007). Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus as an Agent of Emerging

and Reemerging Infection. *Clinical Microbiology Reviews*, vol. 20, n° 4, p. 660 à 694.

Cherofsky, J. (2020). Abandoned by Government, Peru's Indigenous Peoples Lead Powerful Covid-19 Response. *Cultural Survival*, 3 septembre. <https://www.culturalsurvival.org/news/abandoned-government-perus-indigenous-peoples-lead-powerful-covid-19-response>. Consulté le 19 novembre 2020.

Cherry, J. A. (2011). Ecology of Wetland Ecosystems: Water, Substrate, and Life. *Nature Education Knowledge*, vol. 3, n° 1, p. 6. <https://www.nature.com/scitable/knowledge/library/ecology-of-wetland-ecosystems-water-substrate-and-17059765/>. Consulté le 18 novembre 2020.

Chew, L. et K. N. Ramdas (2005). *Caught in the Storm: The Impact of Natural Disaster on Women*. San Francisco, Californie : Global Fund for Women.

Chhibber, A. (2020a). Development Indicators: Broadening the Vista. Document de référence pour le Rapport sur le développement humain 2020, Programme des Nations Unies pour le développement, Bureau du Rapport sur le développement humain, New York.

_____ (2020b). Variations on the HDI for the Anthropocene: Broadening the Vista. Document de référence pour le Rapport sur le développement humain 2020, Programme des Nations Unies pour le développement, Bureau du Rapport sur le développement humain, New York.

Chhibber, A. et R. Laajaj (2008). A Global Development Index: Extending the Human Development Index with Environment and Social Structures. https://www.researchgate.net/publication/237710031_A_Global_Development_Index_Extending_the_Human_Development_Index_with_Environment_and_Social_Structures. Consulté le 8 décembre 2020.

Chichilnisky, G. et G. Heal (1998). Economic Returns from the Biosphere. *Nature*, vol. 391, n° 6668, p. 629 à 630.

Chilisa, B. (2017). Decolonising Transdisciplinary Research Approaches: An African Perspective for Enhancing Knowledge Integration in Sustainability Science. *Sustainability Science*, vol. 12, n° 5, p. 813 à 827.

Chitnis, M., R. Fouquet et S. Sorrell (2020). Rebound Effects for Household Energy Services in the UK. *The Energy Journal*, vol. 41, n° 4.

Cialdini, R. B. et N. J. Goldstein (2004). Social Influence: Compliance and Conformity. *Annual Review of Psychology*, vol. 55, p. 591 à 621.

Cincera, J., J. Boeve-de Pauw, D. Goldman et P. Simonova (2019). Emancipatory or Instrumental? Students' and Teachers' Perceptions of the Implementation of the Ecoschool Program. *Environmental Education Research*, vol. 25, n° 7, p. 1083 à 1104.

Cincera, J. et J. Krajhanzl (2013). Eco-Schools: What Factors Influence Pupils' Action Competence for Pro-Environmental Behaviour? *Journal of Cleaner Production*, vol. 61, p. 117 à 121.

Cisneros-Montemayor, A. M., D. Pauly, L. V. Weatherdon et Y. Ota (2016). A Global Estimate of Seafood Consumption by Coastal Indigenous Peoples. *PLoS One*, vol. 11, n° 12, e0166681.

CIVICUS (2020). Escazú Agreement. <https://www.civicus.org/index.php/es/component/tags/tag/escazu-agreement>. Consulté le 13 octobre 2020.

CIW (Indice canadien du bien-être) (2020). Canadian Index of Wellbeing. <https://uwaterloo.ca/canadian-index-wellbeing/>. Consulté le 2 décembre 2020.

Clapcott, J., J. Ataria, C. Hepburn, D. Hikuroa, A.-M. Jackson, R. Kirikiri et E. Williams (2018). Mātauranga Māori: Shaping Marine and Freshwater Futures. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, vol. 52, n° 4, p. 457 à 466.

Clark, M. A., N. G. G. Domingo, K. Colgan, S. K. Thakrar, D. Tilman, J. Lynch, I. L. Azevedo et J. D. Hill (2020). Global Food System Emissions Could Preclude Achieving the 1.5° and 2°C Climate Change Targets. *Science*, vol. 370, n° 6517, p. 705 à 708.

Clark, W. C. et A. G. Harley (2020). Sustainability Science: Toward a Synthesis. *Annual Review of Environment and Resources*, vol. 45, p. 331 à 386.

Clark, W. C. et R. E. Munn (1986). *Sustainable Development of the Biosphere*. Cambridge : Cambridge University Press

Clastres, C. (2011). Smart Grids: Another Step towards Competition, Energy Security and Climate Change Objectives. *Energy Policy*, vol. 39, n° 9, p. 5399 à 5408.

Clayton, S., P. Devine-Wright, P. C. Stern, L. Whitmarsh, A. Carrico, L. Steg, J. Swim et M. Bonne (2015). Psychological Research and Global Climate Change. *Nature Climate Change*, vol. 5, n° 7, p. 640 à 646.

Clayton, S., S. M. Bexell, P. Xu, Y. F. Tang, W. J. Li et L. Chen (2019). Environmental Literacy and Nature Experience in Chengdu, China. *Environmental Education Research*, vol. 25, n° 7, p. 1105 à 1118.

Climate Action Tracker (2020). Climate Action Tracker: Chile. <https://climateactiontracker.org/countries/chile/pledges-and-targets/>. Consulté le 23 novembre 2020.

Climate Bonds Initiative (2020). Green Bonds Market Summary - Q3 2020. <https://www.climatebonds.net/resources/reports/green-bonds-market-summary-q3-2020>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.

Climate Leadership Council (2019). Economists Statement on Carbon Dividends. <https://www.econstatement.org>. Consulté le 23 novembre 2020.

CMED (Commission mondiale sur l'environnement et le développement) (1987). *Notre avenir à tous*. Oxford : Oxford University Press.

CNUCED (Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement) (2017). *The Role of Science, Technology and Innovation in Ensuring Food Security by 2030*. Genève.

- _____ (2018). *Technology and Innovation Report 2018: Harnessing Frontier Technologies for Sustainable Development*. Genève.
- _____ (2019). *The Role of Science, Technology and Innovation in Promoting Renewable Energy by 2030*. Genève.
- Coady, D., I. Parry, N.-P. Le et B. Shang (2019)**. Global Fossil Fuel Subsidies Remain Large: An Update Based on Country-Level Estimates. Document de travail WP/19/89, Fonds monétaire international, Washington, D.C. <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2019/05/02/Global-Fossil-Fuel-Subsidies-Remain-Large-An-Update-Based-on-Country-Level-Estimates-46509>. Consulté le 23 novembre 2020.
- Coady, D., I. Parry, L. Sears et B. Shang (2017)**. How Large Are Global Fossil Fuel Subsidies? *World Development*, vol. 91, p. 11 à 27. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2016.10.004>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.
- Coady, D., V. Flamini et L. Sears (2015)**. The Unequal Benefits of Fuel Subsidies Revisited: Evidence for Developing Countries. Document de travail WP/15/250, Fonds monétaire international, Washington, D.C.
- Coalition pour le leadership en matière de tarification du carbone (2016)**. What Is the Impact of Carbon Pricing on Competitiveness? Executive Briefing. <http://pubdocs.worldbank.org/en/759561467228928508/CPLC-Competitiveness-print2.pdf>. Consulté le 23 novembre 2020.
- _____ (2019). Série de webinaires sur la tarification du carbone en Afrique (en anglais). <https://www.carbonpricingleadership.org/calendar/2019/10/3/carbon-pricing-in-africa-webinar-series-carbon-pricing-101>. Consulté le 23 novembre 2020.
- Coates, D. et M. Smith (2012)**. Natural Infrastructure Solutions for Water Security. Dans Ardakanian, R. et D. Jaeger, éd., *Water and the Green Economy: Capacity Development Aspects*. Bonn : Programme d'ONU-eau pour le développement des capacités dans le cadre de la Décennie (UNW-DPC).
- Cohen, E. (1986)**. Law, Folklore and Animal Lore. *Past & Present*, vol. 110, p. 6 à 37.
- Cohen, F., C. J. Hepburn et A. Teytelboym (2019)**. Is Natural Capital Really Substitutable? *Annual Review of Environment and Resources*, vol. 44, n° 1, p. 425 à 448.
- Cohen, G., J. T. Jalles, P. Loungani et R. Marto (2018)**. The Long-Run Decoupling of Emissions and Output: Evidence from the Largest Emitters. *Energy Policy*, vol. 118, p. 58 à 68.
- Cohen, J. E. (1995)**. Population Growth and Earth's Human Carrying Capacity. *Science*, vol. 269, n° 5222, p. 341 à 346.
- Cole, L. W. et S. R. Foster (2001)**. *From the Ground Up: Environmental Racism and the Rise of the Environmental Justice Movement*. New York : NYU Press.
- Collins, T. W., S. E. Grineski et D. X. Morales (2017)**. Environmental Injustice and Sexual Minority Health Disparities: A National Study of Inequitable Health Risks from Air Pollution among Same-Sex Partners. *Social Science & Medicine*, vol. 191, p. 38 à 47.
- Collinson, P. et J. Ambrose (2020)**. UK's Biggest Pension Fund Begins Fossil Fuels Divestment. *The Guardian*, 29 juillet. <https://www.theguardian.com/environment/2020/jul/29/national-employment-savings-trust-uks-biggest-pension-fund-divests-from-fossil-fuels>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.
- Commission Brundtland (1987)**. Rapport de la Commission mondiale sur l'environnement et le développement : Notre avenir à tous. New York : Nations Unies.
- Commission des ressources génétiques pour l'alimentation et l'agriculture (2015)**. *Coping with Climate Change: The Roles of Genetic Resources for Food and Agriculture*. Rome : Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture.
- Commission européenne (2008)**. Eurobaromètre spécial 295. Attitudes des citoyens européens vis-à-vis de l'environnement. https://ec.europa.eu/commfrontoffice/publicopinion/archives/ebs/ebs_295_fr.pdf. Consulté le 11 novembre 2020.
- _____ (2009). Conference Proceedings: Beyond GDP Measuring Progress, True Wealth, and the Wellbeing of Nations. 19-20 November, 2007. https://ec.europa.eu/environment/beyond_gdp/proceedings/bgdp_proceedings_full.pdf. Consulté le 2 décembre 2020.
- _____ (2011). Plastic Waste: Ecological and Human Health Impacts. https://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/IR1_en.pdf. Consulté le 11 novembre 2020.
- _____ (2018). Report on Critical Raw Materials and the Circular Economy. Document de travail des services de la Commission. https://ec.europa.eu/commission/publications/report-critical-raw-materials-and-circular-economy_en. Consulté le 17 novembre 2020.
- _____ (2019). Communication de la Commission au Parlement européen, au Conseil européen, au Conseil, au Comité économique et social européen et au Comité des régions. Le pacte vert pour l'Europe. Com/2019/640 Final. Bruxelles : Commission européenne. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX%3A52019DC0640&qid=1608297934664>. Consulté le 23 novembre 2020.
- _____ (2020). Plan de relance pour l'Europe. https://ec.europa.eu/info/strategy/recovery-plan-europe_fr. Consulté le 2 décembre 2020.
- Commoner, B. (1971)**. Economic Growth and Ecology—a Biologist's View. *Monthly Labor Review*, vol. 94, n° 11, p. 3 à 13.
- Conn, A., B. Toon et A. Robock (2016)**. Transcript: Nuclear Winter Podcast with Alan Robock and Brian Toon. 31 octobre. Future of Life Institute. <https://futureoflife.org/2016/10/31/transcript-nuclear-winter-podcast-alan-robock-brian-toon/>. Consulté le 30 novembre 2020.
- Conseil européen (2020)**. Conclusions. Réunion extraordinaire du Conseil européen : 17, 18, 19, 20 et 21 juillet 2020. <https://www.consilium.europa.eu/media/45125/210720-euco-final-conclusions-fr.pdf>. Consulté le 30 novembre 2020.
- Conservation International (2020)**. Blue Carbon: Mitigating Climate Change along Our Coasts. Arlington, Virginie : Conservation International. <https://www.conservation.org/projects/blue-carbon#:~:text=Blue%20Carbon%20in%20the%20Gulf,that%20country's%20most%20productive%20estuary.&text=Conservation%20efforts%20are%20currently%20focused,through%20mangrove%20restoration%20and%20conservation>. Consulté le 25 novembre 2020.
- Convention sur la diversité biologique (2020)**. La Convention sur la diversité biologique. <https://www.cbd.int/convention/>. Consulté le 2 décembre 2020.
- Cook, J. et S. Lewandowsky (2016)**. Rational Irrationality: Modeling Climate Change Belief Polarization Using Bayesian Networks. *Topics in Cognitive Science* vol. 8, n° 1, p. 160 à 179.
- Cook-Patton, S. C., S. M. Leavitt, D. Gibbs, N. L. Harris, K. Lister, K. J. Anderson-Teixeira, R. D. Briggs et al. (2020)**. Mapping Carbon Accumulation Potential from Global Natural Forest Regrowth. *Nature*, vol. 585, n° 7826, p. 545 à 550.
- Coomes, O. T., Y. Takasaki et J. M. Rhemtulla (2011)**. Land-Use Poverty Traps Identified in Shifting Cultivation Systems Shape Long-Term Tropical Forest Cover. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 108, n° 34, p. 13925 à 13930.
- Cooper, G. S. et J. A. Dearing (2019)**. Modelling Future Safe and Just Operating Spaces in Regional Social-Ecological Systems. *Science of the Total Environment*, vol. 651, p. 2105 à 2117.
- Coote, A. (2015)**. People, Planet, Power: Toward a New Social Settlement. *The International Journal of Social Quality*, vol. 5, n° 1, p. 8 à 34.
- Coronese, M., F. Lamperti, K. Keller, F. Chiaromonte et A. Roventini (2019)**. Evidence for Sharp Increase in the Economic Damages of Extreme Natural Disasters. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 116, n° 43, p. 21450 à 21455.
- Correia, D. (2012)**. Degrowth, American Style: No Impact Man and Bourgeois Primitivism. *Capitalism Nature Socialism*, vol. 23, n° 1, p. 105 à 118.
- Cortés Fernández, P. (2020)**. *No Land, No Water, No Pasture, the Urbanisation of Drought Displacement in Somalia*. Genève : Internal Displacement Monitoring Centre.
- Costa, L., D. Rybski et J. P. Kropp (2011)**. A Human Development Framework for CO₂ Reductions. *PLoS One* vol. 6, n° 12, e29262.
- Costantini, V. et S. Monni (2005)**. Sustainable Human Development for European Countries. *Journal of Human Development*, vol. 6, n° 3, p. 329 à 351.
- Costanza, R., R. De Groot, P. Sutton, S. Van der Ploeg, S. J. Anderson, I. Kubiszewski, S. Farber et R. K. Turner (2014)**. Changes in the Global Value of Ecosystem Services. *Global Environmental Change*, vol. 26, p. 152 à 158.

- Costanza, R., R. d'Arge, R. De Groot, S. Farber, M. Grasso, B. Hannon, K. Limburg et al. (1997).** The Value of the World's Ecosystem Services and Natural Capital. *Nature*, vol. 387, n° 6630, p. 253–260.
- Costedoat, S., E. Corbera, D. Ezzine-de-Bias, J. Honey-Rosés, K. Baylis et M. A. Castillo-Santiago (2015).** How Effective Are Biodiversity Conservation Payments in Mexico? *PLoS One*, vol. 10, n° 3, p. e0119881.
- Coulthard, S. (2012).** Can We Be Both Resilient and Well, and What Choices Do People Have? Incorporating Agency into the Resilience Debate from a Fisheries Perspective. *Ecology and Society*, vol. 17, n° 1.
- Court, V. et S. Sorrell (2020).** Digitalisation of Goods: A Systematic Review of the Determinants and Magnitude of the Impacts on Energy Consumption. *Environmental Research Letters*, vol. 15, n° 4, p. 043001.
- Coyle, D. (2015).** *GDP: A Brief but Affectionate History— Revised and Expanded Edition*. Princeton, New Jersey : Princeton University Press.
- Crabtree, A. (2012).** A Legitimate Freedom Approach to Sustainability: Sen, Scanlon and the Inadequacy of the Human Development Index. *The International Journal of Social Quality*, vol. 2, n° 1, p. 24 à 40.
- _____ (2013). Sustainable Development: Does the Capability Approach Have Anything to Offer? Outlining a Legitimate Freedom Approach. *Journal of Human Development and Capabilities*, vol. 14, n° 1, p. 40 à 57.
- _____ (2020). Sustainability Indicators, Ethics and Legitimate Freedoms. Dans Crabtree, A., éd., *Sustainability, Capabilities and Human Security*. Cham : Springer International Publishing.
- Craft, A. (2013).** *Breathing Life into the Stone Fort Treaty: An Anishnabe Understanding of Treaty One*. Saskatoon : Purich Publishing.
- _____ (2019). Navigating Our Ongoing Sacred Legal Relationship with Nibi (Water). Dans Borrows, J., L. Chartrand, O. Fitzgerald et R. Schwartz, éd., *Braiding Legal Orders: Implementing the United Nations Declaration on the Rights of Indigenous Peoples*. Waterloo, Ontario : Centre for International Governance Innovation.
- Cramton, P. (2017).** Electricity Market Design. *Oxford Review of Economic Policy*, vol. 33, n° 4, p. 589 à 612.
- CRED (Centre de recherche sur l'épidémiologie des catastrophes) (2020).** EM-DAT: The International Disaster database. <https://www.emdat.be/>. Consulté le 10 septembre 2020.
- Creech, H. (2012).** Sustainable Development Timeline. International Institute of Sustainable Development, Winnipeg.
- Crépin, A.-S. et C. Folke (2015).** The Economy, the Biosphere and Planetary Boundaries: Towards Biosphere Economics. *International Review of Environmental and Resources Economics*, vol. 8, n° 1, p. 57 à 100.
- Crist, E. (2007).** Beyond the Climate Crisis: A Critique of Climate Change Discourse. *Telos*, vol. 2007, n° 141, p. 29 à 55.
- _____ (2018). Reimagining the Human. *Science*, vol. 362, n° 6420, p. 1242 à 1244.
- Crist, E., C. Mora et R. Engelman (2017).** The Interaction of Human Population, Food Production, and Biodiversity Protection. *Science*, vol. 356, n° 6335, p. 260 à 264.
- Crona, B. I., T. M. Daw, W. Swartz, A. V. Norström, M. Nyström, M. Thyresson, C. Folke et al. (2016).** Masked, Diluted and Drowned out: How Global Seafood Trade Weakens Signals from Marine Ecosystems. *Fish and Fisheries*, vol. 17, n° 4, p. 1175 à 1182.
- Crosby, A. W. (1995).** The Past and Present of Environmental History. *The American Historical Review*, vol. 100, n° 4, p. 1177 à 1189.
- Crowder, K. et L. Downey (2010).** Interneighborhood Migration, Race, and Environmental Hazards: Modeling Microlevel Processes of Environmental Inequality. *American Journal of Sociology*, vol. 115, n° 4, p. 1110 à 1149.
- Crust, E. E., M. C. Daly et B. Hobijn (2020).** The Illusion of Wage Growth. FRBSF Economic Letter 2020–26, Federal Reserve Bank of San Francisco.
- Crutzen, P. (2002).** Geology of Mankind. *Nature*, vol. 415, n° 6867, p. 23 à 23.
- Crutzen, P. et E. Stoermer (2000).** The Anthropocene. *Global Change Newsletter*, vol. 41, p. 17 à 18.
- Cunsolo Willox, A., S. L. Harper, J. D. Ford, K. Landman, K. Houle et V. L. Edge (2012).** 'From This Place and of This Place': Climate Change, Sense of Place, and Health in Nunatsiavut, Canada. *Social Science & Medicine*, vol. 75, n° 3, p. 538 à 547.
- D'Alessandro, S., A. Cieplinski, T. Distefano et K. Dittmer (2020).** Feasible Alternatives to Green Growth. *Nature Sustainability* vol. 3, n° 4, p. 329 à 335.
- D'Odorico, P., D. D. Chiarelli, L. Rosa, A. Bini, D. Zilberman et M. C. Rulli (2020).** The Global Value of Water in Agriculture. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 117, n° 36, p. 21985 à 21993.
- DAES (Département des affaires économiques et sociales des Nations Unies) (2015).** Site officiel des Nations Unies sur les Indicateurs OMD. <https://unstats.un.org/unsd/mdg/default.aspx>. Consulté le 20 octobre 2020.
- _____ (2019a). EGM: Conservation and the Rights of Indigenous Peoples 23–25 January 2019 Nairobi, Kenya. <https://www.un.org/development/desa/indigenouspeoples/news/2018/12/egm-conservation-and-the-rights-of-indigenous-peoples-23-25-january-2019-nairobi-kenya/>. Consulté le 25 novembre 2020.
- _____ (2019b). *Perspectives de la population mondiale : la révision de 2019*. Rev 1. New York. https://population.un.org/wpp/Publications/Files/WPP2019_Highlights.pdf. Consulté le 9 décembre 2020.
- _____ (2020). SDG Indicators Global Database. <https://unstats.un.org/sdgs/indicators/database/>. Consulté le 20 octobre 2020.
- Dai, X. (2010).** Global Regime and National Change. *Climate Policy*, vol. 10, n° 6, p. 622 à 637.
- Daily, G. C., T. Söderqvist, S. Aniyar, K. Arrow, P. Dasgupta, P. R. Ehrlich, C. Folke et al. (2000).** The Value of Nature and the Nature of Value. *Science*, vol. 289, n° 5478, p. 395 à 396.
- Daily, G. C., éd. (1997).** *Nature's Services*. Washington, D.C. : Island Press.
- Daily, G. C. et P. R. Ehrlich (1996).** Socioeconomic Equity, Sustainability, and Earth's Carrying Capacity. *Ecological Applications*, vol. 6, n° 4, p. 991 à 1001.
- Dalberg, W. (2012).** Fighting Illicit Wildlife Trafficking: A Consultation with Governments. WWF International, Gland (Suisse).
- Dalby, S. (2016).** Framing the Anthropocene: The Good, the Bad and the Ugly. *The Anthropocene Review*, vol. 3, n° 1, p. 33 à 51.
- Daly, H. E. (1977).** Steady-State Economics San Francisco, Californie.
- _____ (1992). Allocation, Distribution, and Scale: Towards an Economics That Is Efficient, Just, and Sustainable. *Ecological Economics*, vol. 6, n° 3, p. 185 à 193.
- _____ (2020). A Note in Defense of the Concept of Natural Capital. *Ecosystem Services*, vol. 41, art. n° 101051.
- Daly, H. E., B. Czech, D. L. Trauger, W. E. Rees, M. Grover, T. Dobson et S. C. Trombulak (2007).** Are We Consuming Too Much? For What? *Conservation Biology*, vol. 21, n° 5, p. 1359 à 1362.
- Daly, H. E., J. B. Cobb Jr et J. B. Cobb (1994).** *For the Common Good: Redirecting the Economy toward Community, the Environment, and a Sustainable Future*. Boston, Massachusetts : Beacon Press.
- Damerell, P., C. Howe et Milner-Gulland, E. J. (2013).** Child-Orientated Environmental Education Influences Adult Knowledge and Household Behaviour. *Environmental Research Letters*, vol. 8, n° 1, art. n° 015016.
- Danielsen, F., A. E. Jensen, P. A. Alviola, D. S. Balete, M. Mendoza, A. Tagtag, C. Custodio et M. Enghoff (2005).** Does Monitoring Matter? A Quantitative Assessment of Management Decisions from Locally-Based Monitoring of Protected Areas. *Biodiversity & Conservation*, vol. 14, n° 11, p. 2633 à 2652.
- Dansgaard, W., S. J. Johnsen, H. B. Clausen, D. Dahl-Jensen, N. S. Gundestrup, C. U. Hammer, C. S. Hvidberg et al. (1993).** Evidence for General Instability of Past Climate from a 250-Kyr Ice-Core Record. *Nature*, vol. 364, n° 6434, p. 218 à 220.
- Das, S. et A.-S. Crépin (2013).** Mangroves Can Provide Protection against Wind Damage during Storms. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, vol. 134, p. 98 à 107.

- Dasgupta, P. (2001).** *Human Well-Being and the Natural Environment*. Oxford : Oxford University Press.
- _____ (2009). The Welfare Economic Theory of Green National Accounts. *Environmental and Resource Economics*, vol. 42, n° 1, p. 3 à 38. <https://doi.org/10.1007/s10640-008-9223-y>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.
- _____ (2014). Measuring the Wealth of Nations. *Annual Review of Resource Economics*, vol. 6, n° 1, p. 17 à 31.
- _____ (2019). *Time and the Generations: Population Ethics for a Diminishing Planet*. New York : Columbia University Press.
- _____ (2020). The Dasgupta Review—Independent Review on the Economics of Biodiversity Interim Report. <https://www.gov.uk/government/publications/interim-report-the-dasgupta-review-independent-review-on-the-economics-of-biodiversity>. Consulté le 15 octobre 2020.
- Dasgupta, P. et K.-G. Mäler (2000).** Net National Product, Wealth, and Social Well-Being. *Environment and Development Economics*, vol. 5, n° 1, p. 69 à 93.
- Datar, A., J. Liu, S. Linnemayr et C. Stecher (2013).** The Impact of Natural Disasters on Child Health and Investments in Rural India. *Social Science & Medicine* vol. 76, p. 83 à 91.
- Davis, D. S. (2019).** Studying Human Responses to Environmental Change: Trends and Trajectories of Archaeological Research. *Environmental Archaeology*, vol. 25, p. 367 à 380.
- Davis, S. J., G. P. Peters et K. Caldeira (2011).** The Supply Chain of CO₂ Emissions. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 108, n° 45, p. 18554 à 18559.
- Davis, S. J., N. S. Lewis, M. Shaner, S. Aggarwal, D. Arent, I. L. Azevedo, S. M. Benson et al. (2018).** Net-Zero Emissions Energy Systems. *Science*, vol. 360, n° 6396.
- Davis, S. J. et K. Caldeira (2010).** Consumption-Based Accounting of CO₂ Emissions. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 107, n° 12, p. 5687 à 5692.
- Daw, T. M., S. Coulthard, W. W. L. Cheung, K. Brown, C. Abunge, D. Galafassi, G. D. Peterson et al. (2015).** Evaluating Taboo Trade-Offs in Ecosystems Services and Human Well-Being. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 112, n° 22, p. 6949 à 6954.
- Dawes, R. M. (1980).** Social Dilemmas. *Annual Review of Psychology*, vol. 31, n° 1, p. 169 à 193.
- Day, R., G. Walker et N. Simcock (2016).** Conceptualising Energy Use and Energy Poverty Using a Capabilities Framework. *Energy Policy*, vol. 93, p. 255 à 264.
- De Angelis, R. (2018).** *Business Models in the Circular Economy: Concepts, Examples and Theory*. Cham : Springer.
- Dearing, J. A. (2018).** Limits and Thresholds: Setting Global, Local and Regional Safe Operating Spaces. Dans Schreckenberg, K., G. Mace et M. Poudyal, éd., *Ecosystem Services and Poverty Alleviation: Trade-Offs and Governance*. Londres : Routledge.
- Dearing, J. A., R. Wang, K. Zhang, J. G. Dyke, H. Haberl, M. S. Hossain, P. G. Langdon et al. (2014).** Safe and Just Operating Spaces for Regional Social-Ecological Systems. *Global Environmental Change*, vol. 28, p. 227 à 238.
- de Botton, A. (2020).** Camus on the Coronavirus. *New York Times*, 19 mars. <https://www.nytimes.com/2020/03/19/opinion/sunday/coronavirus-camus-plague.html>. Consulté le 8 décembre 2020.
- Deere, C. D. et J. Tyman (2012).** Asset Ownership and Egalitarian Decision Making in Dual-Headed Households in Ecuador. *Review of Radical Political Economics*, vol. 44, n° 3, p. 313 à 320.
- de Freytas-Tamura, K. (2017).** Public Shaming and Even Prison for Plastic Bag Use in Rwanda. *New York Times*, 28 octobre. <https://www.nytimes.com/2017/10/28/world/africa/rwanda-plastic-bags-banned.html>. Consulté le 15 octobre 2020.
- DeFries, R. (2014).** *The Big Ratchet: How Humanity Thrives in the Face of Natural Crisis*. New York : Basic Books.
- DeFries, R. et H. Nagendra (2017).** Ecosystem Management as a Wicked Problem. *Science*, vol. 356, n° 6335, p. 265 à 270.
- De Groot, M. (2012).** Exploring the Relationship between Public Environmental Ethics and River Flood Policies in Western Europe. *Journal of Environmental Management*, vol. 93, n° 1, p. 1 à 9.
- De Groot, R. S., B. Fisher, M. Christie, J. Aronson, L. Braat, R. Haines-Young, J. Gowdy et al. (2010).** Integrating the Ecological and Economic Dimensions in Biodiversity and Ecosystem Service Valuation. *The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB): Ecological and Economic Foundations*. New York : Routledge.
- Deino, A. L., A. K. Behrensmeyer, A. S. Brooks, J. E. Yellen, W. D. Sharp et R. Potts (2018).** Chronology of the Acheulean to Middle Stone Age Transition in Eastern Africa. *Science*, vol. 360, n° 6384, p. 95 à 98.
- de La Vega, M. L. et A. M. Urrutia (2001).** HDPI: A Framework for Pollution-Sensitive Human Development Indicators. *Environment, Development and Sustainability*, vol. 3, n° 3, p. 199 à 215.
- Dell, M., B. F. Jones et B. A. Olken (2014).** What Do We Learn from the Weather? The New Climate-Economy Literature. *Journal of Economic Literature*, vol. 52, n° 3, p. 740 à 798.
- Dennig, F., M. B. Budolfson, M. Fleurbaey, A. Siebert et R. H. Socolow (2015).** Inequality, Climate Impacts on the Future Poor, and Carbon Prices. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 112, n° 52, p. 15827 à 15832.
- Denolle, M. A. et T. Nissen-Meyer (2020).** Quiet Anthropocene, Quiet Earth. *Science*, vol. 369, n° 6509, p. 1299 à 1300.
- Denton, K. K., Y. Ram, U. Liberman et M. W. Feldman (2020).** Cultural Evolution of Conformity and Anticonformity. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 117, n° 24, p. 13603 à 13614.
- Derksen, L. et J. Gartrell (1993).** The Social Context of Recycling. *American Sociological Review*, vol. 58, n° 3, p. 434 à 442.
- Dervis, K. et S. Strauss (2020).** The Carbon-Tax Opportunity. *Project Syndicate*, 6 mai. <https://www.project-syndicate.org/commentary/low-oil-prices-opportunity-for-carbon-tax-by-kemal-dervis-and-sebastian-strauss-2020-05>. Consulté le 23 novembre 2020.
- Dery, F., E. Bisung, S. Dickin et M. Dyer (2020).** Understanding Empowerment in Water, Sanitation, and Hygiene (WASH): A Scoping Review. *Journal of Water, Sanitation and Hygiene for Development*, vol. 10, n° 1, p. 5 à 15.
- Deryugina, T. et S. Hsiang (2017).** The Marginal Product of Climate. Document de travail n° 24072, National Bureau of Economic Research, Cambridge (Massachusetts). <https://doi.org/10.3386/w24072>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.
- Desai, M. A. (2010).** Hope in Hard Times: Women's Empowerment and Human Development. Document de recherche sur le développement humain 2010/14, Programme des Nations Unies pour le Développement, New York.
- Deutz, A., G. Heal, R. Niu, E. Swanson, T. Townshend, Z. Li, A. Delmar et al. (2020).** *Financing Nature: Closing the Global Biodiversity Financing Gap*. The Paulson Institute, The Nature Conservancy et Cornell Atkinson Center for Sustainability. <https://www.paulsoninstitute.org/key-initiatives/financing-nature-report/>. Consulté le 25 novembre 2020.
- Diamond, J. (1987).** The Worst Mistake in the History of the Human Race. *Discover Magazine*, mai, p. 64 à 66.
- _____ (2011). *Effondrement : Comment les sociétés décident de leur disparition ou de leur survie*. Paris : Gallimard.
- Díaz, S., J. Settele, E. S. Brondizio, H. T. Ngo, J. Agard, A. Arneth, P. Balvanera et al. (2019a).** Pervasive Human-Driven Decline of Life on Earth Points to the Need for Transformative Change. *Science*, vol. 366, n° 6471.
- Díaz, S., J. Settele, E. S. Brondizio, H. T. Ngo, M. Guèze, J. Agard, A. Arneth et al., éd. (2019b).** Le rapport de l'évaluation mondiale de la biodiversité et des services écosystémiques : résumé à l'intention des décideurs. Bonn : Secrétariat de la Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques. https://ipbes.net/sites/default/files/2020-02/ipbes_global_assessment_report_summary_for_policymakers_fr.pdf. Consulté le 9 décembre 2020.
- Díaz, S., S. Demissew, J. Carabias, C. Joly, M. Lonsdale, N. Ash, A. Larigauderie et al. (2015).** The IPBES Conceptual Framework—Connecting Nature and People. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, vol. 14, p. 1 à 16.
- Díaz, S., U. Pascual, M. Stenseke, B. Martín-López, R. T. Watson, Z. Molnár, R. Hill et al. (2018).** Assessing Nature's Contributions to People. *Science*, vol. 359, n° 6373, p. 270 à 272.

- Dietz, T. (2017).** Drivers of Human Stress on the Environment in the Twenty-First Century. *Annual Review of Environment and Resources*, vol. 42, n° 1, p. 189 à 213.
- Dietz, T., R. L. Shwom et C. T. Whitley (2020).** Climate Change and Society. *Annual Review of Sociology*, vol. 46, p. 135 à 158.
- Dietz, T. et C. T. Whitley (2018).** Environmentalism, Norms, and Identity. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 115, n° 49, p. 12334 à 12336.
- Diffenbaugh, N. S. et M. Burke (2019).** Global Warming Has Increased Global Economic Inequality. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 116, n° 20, p. 9808 à 9813.
- Digiconomist (2020).** Bitcoin Energy Consumption Index. <https://digiconomist.net/bitcoin-energy-consumption/>. Consulté le 11 novembre 2020.
- Dikau, S., N. Robins et U. Volz (2020).** A Toolbox for Sustainable Crisis Response Measures for Central Banks and Supervisors, Second Edition: Lessons from Practice. Inspire Briefing Paper, Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment, London School of Economics and Political Science et SOAS Centre for Sustainable Finance, Londres. https://www.climateworks.org/wp-content/uploads/2020/11/INSPIRE-toolbox_2nd-Edition-2.pdf. Consulté le 1^{er} décembre 2020.
- Dikau, S. et U. Volz (2020).** Central Bank Mandates, Sustainability Objectives and the Promotion of Green Finance. Document de travail n° 232, SOAS Department of Economics, Londres. <https://www.soas.ac.uk/economics/research/workingpapers/file145514.pdf>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.
- DiNapoli, R. J., T. M. Rieth, C. P. Lipo et T. L. Hunt (2020).** A Model-Based Approach to the Tempo of 'Collapse': The Case of Rapa Nui (Easter Island). *Journal of Archaeological Science*, vol. 116, art. n° 105094.
- Dirzo, R., H. S. Young, M. Galetti, G. Ceballos, N. J. B. Isaac et B. Collen (2014).** Defaunation in the Anthropocene. *Science*, vol. 345, n° 6195, p. 401 à 406.
- Djalante, R., R. Shaw et A. DeWit (2020).** Building Resilience against Biological Hazards and Pandemics: COVID-19 and Its Implications for the Sendai Framework. *Progress in Disaster Science*, vol. 6, art. n° 100080.
- Dobson, A. D., E. de Lange, A. Keane, H. Ibbett et E. Milner-Gulland (2019).** Integrating Models of Human Behaviour between the Individual and Population Levels to Inform Conservation Interventions. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, vol. 374, n° 1781, art. n° 20180053.
- Doick, K. J., A. Peace et T. R. Hutchings (2014).** The Role of One Large Greenspace in Mitigating London's Nocturnal Urban Heat Island. *Science of the Total Environment*, vol. 493, p. 662 à 671.
- Dolce, C. (2020).** All the Records the 2020 Hurricane Season Has Broken So Far. *The Weather Channel*, 6 octobre. <https://weather.com/storms/hurricane/news/2020-09-21-atlantic-hurricane-season-2020-records>. Consulté le 18 novembre 2020.
- Donges, J. F., R. Winkelmann, W. Lucht, S. E. Cornell, J. G. Dyke, J. Rockström, J. Heitzig et H. J. Schellnhuber (2017b).** Closing the Loop: Reconnecting Human Dynamics to Earth System Science. *The Anthropocene Review*, vol. 4, n° 2, p. 151 à 157.
- Donges, J. F., W. Lucht, F. Müller-Hansen et W. Steffen (2017a).** The Technosphere in Earth System Analysis: A Coevolutionary Perspective. *The Anthropocene Review*, vol. 4, n° 1, p. 23 à 33.
- Donohue, I., H. Hillebrand, J. M. Montoya, O. L. Petchey, S. L. Pimm, M. S. Fowler, K. Healy et al. (2016).** Navigating the Complexity of Ecological Stability. *Ecology Letters*, vol. 19, n° 9, p. 1172 à 1185.
- Dorling, D. (2020).** *Slowdown: The End of the Great Acceleration—and Why It's Good for the Planet, the Economy, and Our Lives*. New Haven, Connecticut : Yale University Press.
- Dorninger, C., A. Hornborg, D. J. Abson, H. von Wehrden, A. Schaffartzik, S. Giljum, J.-O. Engler et al. (2021).** Global Patterns of Ecologically Unequal Exchange: Implications for Sustainability in the 21st Century. *Ecological Economics*, vol. 179, art. n° 106824.
- Doss, C., C. Kovarik, A. Peterman, A. Quisumbing et M. Van Den Bold (2015).** Gender Inequalities in Ownership and Control of Land in Africa: Myth and Reality. *Agricultural Economics*, vol. 46, n° 3, p. 403 à 434.
- Doss, C., G. Summerfield et D. Tsikata (2014).** Land, Gender, and Food Security. *Feminist Economics*, vol. 20, n° 1, p. 1 à 23.
- Dowling, R., K. Lloyd et S. Suchet-Pearson (2017).** Qualitative Methods II: 'More-than-Human' Methodologies and/in Praxis. *Progress in Human Geography*, vol. 41, n° 6, p. 823 à 831.
- Downing, A. S., M. Chang, J. J. Kuiper, M. Campenni, T. Häyhä, S. Cornell, U. Svedin et W. Mooij (2020).** Learning from Generations of Sustainability Concepts. *Environmental Research Letters*, vol. 15, n° 8.
- Drexler, K. E. (2013).** *Radical Abundance: How a Revolution in Nanotechnology Will Change Civilization*. New York : Public Affairs.
- Drèze, J. et A. Sen (1990).** *Hunger and Public Action*. Oxford : Clarendon Press.
- Druckenmiller, H. (2020).** Estimating an Economic and Social Value of Forests: Evidence from Tree Mortality in the American West. Manuscrit inédit, Global Policy Laboratory, University of California-Berkeley.
- Druckman, J., R. Bayes et T. Bolsen (2019).** A Research Agenda for Climate Change Communication and Public Opinion: The Role of Consensus Messaging and Beyond. Document de travail 19-28 Northwestern University Institute for Policy Research, Evanston, Illinois. <https://www.ipr.northwestern.edu/documents/working-papers/2019/wp-19-28.pdf>. Consulté le 2 mai 2020.
- Drupp, M. A., S. Baumgärtner, M. Meyer, M. F. Quaas et H. Wehrden (2020).** Between Ostrom and Nordhaus: The Research Landscape of Sustainability Economics. *Ecological Economics*, vol. 172, art. n° 106620.
- Duan, J., Y. Wang, C. Fan, B. Xia et R. de Groot (2018).** Perception of Urban Environmental Risks and the Effects of Urban Green Infrastructures (UGIs) on Human Well-being in Four Public Green Spaces of Guangzhou, China. *Environmental Management*, vol. 62, n° 3, p. 500 à 517.
- Duarte, C. M., S. Agusti, E. Barbier, G. L. Britten, J. C. Castilla, J.-P. Gattuso, R. W. Fulweiler et al. (2020).** Rebuilding Marine Life. *Nature*, vol. 580, n° 7801, p. 39 à 51.
- Dubash, N. K. (2009).** Copenhagen: Climate of Mistrust. *Economic and Political Weekly*, vol. 44, n° 52, p. 8 à 11.
- Dubash, N. K. (2019).** *India in a Warming World: Integrating Climate Change and Development*. Oxford : Oxford University Press.
- Dublin, L. I. et A. J. Lotka (1925).** On the True Rate of Natural Increase: As Exemplified by the Population of the United States, 1920. *Journal of the American Statistical Association*, vol. 20, n° 151, p. 305 à 339.
- Duffy, P. B., C. B. Field, N. S. Diffenbaugh, S. C. Doney, Z. Dutton, S. Goodman, L. Heinzerling et al. (2019).** Strengthened Scientific Support for the Endangerment Finding for Atmospheric Greenhouse Gases. *Science*, vol. 363, n° 6427.
- Duncan, J., J. Dash et E.L. Tompkins (2014).** Mangrove Forests Enhance Rice Cropland Resilience to Tropical Cyclones: Evidence from the Bhitarkanika Conservation Area. Dans Murti, R. et C. Buyck, éd., *Safe Havens: Protected Areas for Disaster Risk Reduction and Climate Change Adaptation*. Gland : Union internationale pour la conservation de la nature.
- Dunlap, R. E., A. M. McCright et J. H. Yarosh (2016).** The Political Divide on Climate Change: Partisan Polarization Widens in the Us. *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*, vol. 58, n° 5, p. 4 à 23.
- Dunne, A. (2017).** Delegation from India Wants to Learn About Catskills Watershed. *WAMC Northeast Public Radio*, 26 avril. <https://www.wamc.org/post/delegation-india-wants-learn-about-catskills-watershed>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.
- Duraiappah, A. K. (1998).** Poverty and Environmental Degradation: A Review and Analysis of the Nexus. *World Development*, vol. 26, n° 12, p. 2169 à 2179.
- Durand, M., J.-P. Fitoussi et J. E. Stiglitz (2018).** *For Good Measure: Advancing Research on Well-Being Metrics Beyond GDP*. Paris : Organisation de coopération et de développement économiques
- Durie, M. H. (1995).** Te Hoe Nuku Roa Framework a Maori Identity Measure. *The Journal of the Polynesian Society*, vol. 104, n° 4, p. 461 à 470.
- Durie, M. H. (1998).** *Whaiora: Māori Health Development*. Auckland : Oxford University Press.
- Dussault, J. (2017).** Is Culture Missing from Conservation? Scientists Take Cues from Indigenous Peoples. *Christian Science Monitor*, 24 novembre. <https://www.csmonitor.com/Environment/2017/11/24/>

Is-culture-missing-from-conservation-Scientists-take-cues-from-indigenous-peoples. Consulté le 16 novembre 2020.

Dutt, A., A. Lucila et M. Barath (2019). *Clean Energy Investment Trends: Evolving Risk Perceptions for India's Grid-Connected Renewable Energy Projects*. New Delhi : Conseil de l'énergie, de l'environnement et de l'eau ; Paris : Agence internationale de l'énergie. <https://www.ceew.in/sites/default/files/CEEW-Clean-Energy-Investment-Trends-2019.pdf>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.

Düx, A., S. Lequime, L. V. Patrono, B. Vrancken, S. Boral, J. F. Gogarten, A. Hilbig et al. (2020). Measles Virus and Rinderpest Virus Divergence Dated to the Sixth Century BCE. *Science*, vol. 368, n° 6497, p. 1367 à 1370.

Eagles, P. F. et R Demare (1999). Factors Influencing Children's Environmental Attitudes. *The Journal of Environmental Education*, vol. 30, n° 4, p. 33 à 37.

Earth Overshoot Day (non daté). I Join the #Movethedate Movement. <https://www.overshootday.org/portfolio/i-join-the-solutions-to-movethedate-movement>. Consulté le 30 novembre 2020.

Ebi, K. L., R. Woodruff, A. von Hildebrand et C. Corvalan (2007). Climate Change-Related Health Impacts in the Hindu Kush-Himalayas. *EcoHealth*, vol. 4, n° 3, p. 264 à 270.

Eckstein, D., V. Künzel, L. Schäfer et M. Wings (2019). Indice mondial des risques climatiques 2020 (en anglais). Bonn : Germanwatch. <https://www.germanwatch.org/en/17307>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.

Efoui-Hess, M. (2019). *Climat : l'insoutenable usage de la vidéo en ligne. Un cas pratique de la sobriété numérique*. Paris : The Shift Project. <https://theshiftproject.org/wp-content/uploads/2019/07/2019-01.pdf>. Consulté le 16 novembre 2020.

Ehlers, T., B. Mojon et F. Packer (2020). Green Bonds and Carbon Emissions: Exploring the Case for a Rating System at the Firm Level. *BIS Quarterly Review*, septembre 2020.

Ehrlich, P. R. (1968). *The Population Bomb Keeps Ticking*. New York : Ballantine Books.

Ehrlich, P. R. et A. H. Ehrlich (2016). Population, Resources, and the Faith-Based Economy: The Situation in 2016. *BioPhysical Economics and Resource Quality*, vol. 1, n° 1, p. 3.

Ehrlich, P. R. et J. P. Holdren (1971). Impact of Population Growth. *Science*, vol. 171, n° 3977, p. 1212 à 1217.

EIU (Economist Intelligence Unit). (2015). The Cost of Inaction: Recognizing the Value at Risk from Climate Change. Londres.

Elevitch, C. R., D. N. Mazaroli et D. Ragone (2018). Agroforestry Standards for Regenerative Agriculture. *Sustainability*, vol. 10, n° 9, p. 3337.

Ehlicham, E., L. Ben-Uri, J. Grozovski, Y. M. Bar-On et R. Milo (2020). Global Human-Made Mass Exceeds

All Living Biomass. *Nature*. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-3010-5>. Consulté le 10 décembre 2020.

Ellis, E. C. (2015). Ecology in an Anthropogenic Biosphere. *Ecological Monographs*, vol. 85, n° 3, p. 287 à 331.

_____ (2018a). *Anthropocene: A Very Short Introduction*. New York : Oxford University Press.

_____ (2018b). Science Alone Won't Save the Earth. People Have to Do That. *New York Times*, 11 août. <https://www.nytimes.com/2018/08/11/opinion/sunday/science-people-environment-earth.html>. Consulté le 23 novembre 2020.

_____ (2019). To Conserve Nature in the Anthropocene, Half Earth Is Not Nearly Enough. *One Earth*, vol. 1, n° 2, p. 163 à 167.

_____ (2019a). Sharing the Land between Nature and People. *Science*, vol. 364, n° 6447, p. 1226 à 1228.

_____ (2019b). To Conserve Nature in the Anthropocene, Half Earth Is Not Nearly Enough. *One Earth*, vol. 1, n° 2, p. 163 à 167.

Ellis, E. C., A. H. W. Beusen et K. K. Goldewijk (2020). Anthropogenic Biomes: 10,000 BCE to 2015 CE. *Land*, vol. 9, n° 5, p. 129.

Ellis, E. C., D. Q. Fuller, J. O. Kaplan et W. G. Lutters (2013). Dating the Anthropocene: Towards an Empirical Global History of Human Transformation of the Terrestrial Biosphere. *Elementa: Science of the Anthropocene*, vol. 1, n° 0, p. 000018.

Ellis, E. C., K. K. Goldewijk, S. Siebert, D. Lightman et N. Ramankutty (2010). Anthropogenic Transformation of the Biomes, 1700 to 2000. *Global Ecology and Biogeography*, vol. 19, n° 5, p. 589 à 606.

Ellis, E. C., M. Maslin, N. Boivin et A. Bauer (2016). Involve Social Scientists in Defining the Anthropocene. *Nature*, vol. 540, n° 7632, p. 192 à 193.

Ellis, E. C., N. R. Magliocca, C. J. Stevens et D. Q. Fuller (2018). Evolving the Anthropocene: Linking Multi-Level Selection with Long-Term Social-Ecological Change. *Sustainability Science*, vol. 13, n° 1, p. 119 à 128.

Ellis, E. C., U. Pascual et O. Mertz (2019). Ecosystem Services and Nature's Contribution to People: Negotiating Diverse Values and Trade-Offs in Land Systems. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, vol. 38, p. 86 à 94.

Ellis, E. C. et N. Ramankutty (2008). Putting People in the Map: Anthropogenic Biomes of the World. *Frontiers in Ecology and the Environment*, vol. 6, n° 8, p. 439 à 447.

Elmqvist, T., E. Andersson, N. Frantzeskaki, T. McPhearson, P. Olsson, O. Gaffney, K. Takeuchi et C. Folke (2019). Sustainability and Resilience for Transformation in the Urban Century. *Nature Sustainability*, vol. 2, n° 4, p. 267 à 273.

Elster, J. (1989). Social Norms and Economic Theory. *Journal of Economic Perspectives*, vol. 3, n° 4, p. 99 à 117.

_____ (1993). *Psychologie politique*. Paris : Les éditions de minuit (1990).

Energy Transitions Commission (2018). *Mission Possible: Reaching Net-Zero Carbon Emissions from Harder-to-Abate Sectors by Mid-Century*. Energy Transitions Commission. <http://www.energy-transitions.org/mission-possible>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.

Engerman, S. L. et K. L. Sokoloff (2005). Colonialism, Inequality, and Long-Run Paths of Development. Document de travail n° 11057, National Bureau of Economic Research, Cambridge (Massachusetts).

Engström, G., J. Gars, N. Jaakkola, T. Lindahl, D. Spiro et A. A. van Benthem (2020). What Policies Address Both the Coronavirus Crisis and the Climate Crisis? *Environmental and Resource Economics*, vol. 76, n° 4, p. 789 à 810.

Enqvist, J. P. et G. Ziervogel (2019). Water Governance and Justice in Cape Town: An Overview. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Water*, vol. 6, n° 4, art. n° e1354.

EPA (United States Environmental Protection Agency) (2020a). Environmental Justice. <https://www.epa.gov/environmentaljustice>. Consulté le 30 novembre 2020.

_____ (2020b). EPA's Budget and Spending. <https://www.epa.gov/planandbudget/budget>. Consulté le 6 août 2020.

_____ (2020c). Heat Islands. <https://www.epa.gov/heatislands/learn-about-heat-islands>. Consulté le 25 novembre 2020.

_____ (2020d). <https://www.epa.gov>. Consulté le 18 novembre 2020.

Eppinga, M. B., T. de Scisciolo et E. N. Mijts (2019). Environmental Science Education in a Small Island State: Integrating Theory and Local Experience. *Environmental Education Research*, vol. 25, n° 7, p. 1004 à 1018.

Erbaugh, J., N. Pradhan, J. Adams, J. Oldekop, A. Agrawal, D. Brockington, R. Pritchard et A. Chhatre (2020). Global Forest Restoration and the Importance of Prioritizing Local Communities. *Nature Ecology & Evolution*, vol. 4, n° 11, p. 1472 à 1476.

Erisman, J. W., M. A. Sutton, J. Galloway, Z. Klimont et W. Winiwarter (2008). How a Century of Ammonia Synthesis Changed the World. *Nature Geoscience*, vol. 1, n° 10, p. 636 à 639.

Eshed, Y. et Z. B. Lippman (2019). Revolutions in Agriculture Chart a Course for Targeted Breeding of Old and New Crops. *Science*, vol. 366, n° 6466.

Evans, S. (2020). Analysis: Coronavirus Set to Cause Largest Ever Annual Fall in CO2 Emissions. Carbon Brief 9. <https://www.carbonbrief.org/analysis-coronavirus-set-to-cause-largest-ever-annual-fall-in-co2-emissions>. Consulté le 23 novembre 2020.

Extinction Rebellion (2020). Rebellion Global. <https://rebellion.global/fr/>. Consulté le 5 août 2020.

Fa, J. E., J. E. Watson, I. Leiper, P. Potapov, T. D. Evans, N. D. Burgess, Z. Molnár et al. (2020). Importance of

- Indigenous Peoples' Lands for the Conservation of Intact Forest Landscapes. *Frontiers in Ecology and the Environment*, vol. 18, n° 3, p. 135 à 140.
- Fajnzylber, F. (1990).** Industrialización en América Latina: de la 'caja negra' al 'casillero vacío': comparación de patrones contemporáneos de industrialización. Commission économique des Nations Unies pour l'Amérique latine et les Caraïbes, Santiago.
- Falanruw, M. V. C. (1984).** People Pressure and Management of Limited Resources on Yap. Dans McNeely, J. A. et K. R. Miller, éd., *National Parks, Conservation, and Development: The Role of Protected Areas in Sustaining Society*. Washington, D.C. : The Smithsonian Institution Press.
- Falk, A., E. Fehr et U. Fischbacher (2003).** On the Nature of Fair Behavior. *Economic Inquiry*, vol. 41, n° 1, p. 20 à 26.
- _____ (2008). Testing Theories of Fairness—Intentions Matter. *Games and Economic Behavior*, vol. 62, n° 1, p. 287 à 303.
- Falkner, R. (2016).** The Paris Agreement and the New Logic of International Climate Politics. *International Affairs*, vol. 92, n° 5, p. 1107 à 1125.
- Fang, K., R. Heijungs et G. R. De Snoo (2015).** Understanding the Complementary Linkages between Environmental Footprints and Planetary Boundaries in a Footprint–Boundary Environmental Sustainability Assessment Framework. *Ecological Economics*, vol. 114, p. 218 à 226.
- FAO (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture) (2002).** La parité hommes-femmes et l'accès à la terre. FAO Études sur les régimes fonciers. Rome.
- _____ (2013). *Food Wastage Footprint: Impacts on Natural Resources*. Rome.
- _____ (2016). Tanzania Biodiversity Information Management Tool (BIMT): Access Data Delineating Areas of High Biodiversity Conservation Priority in Tanzania. Rome. <http://aims.fao.org/activity/blog/tanzania-biodiversity-information-management-tool-bimt-access-data-delineating-areas>. Consulté le 18 novembre 2020.
- _____ (2017a). *Water for Sustainable Food and Agriculture*. Rome.
- _____ (2017b). *World Fertilizer Trends and Outlook to 2020: Summary Report*. Rome.
- _____ (2018). *Food Loss and Waste and the Right to Adequate Food: Making the Connection*. Rome.
- _____ (2019). *The State of the World's Biodiversity for Food and Agriculture*. Rome.
- _____ (2020a). Base de données AQUASTAT. <http://www.fao.org/aquastat/statistics/query/index.html?lang=fr>. Consulté le 7 décembre 2020.
- _____ (2020b). Base de données FAOSTAT. <http://www.fao.org/faostat/fr/#home>. Consulté le 25 novembre 2020.
- _____ (2020c). *Innovative Pastoralism: Achieving Productivity and Sustainability for Food Security*. Rome.
- FAO (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture), FIDA (Fonds international de développement agricole), OMS (Organisation mondiale de la Santé), PAM (Programme alimentaire mondial) et UNICEF (Fonds des Nations Unies pour l'enfance) (2018).** *L'état de la sécurité alimentaire et de la nutrition dans le monde 2018 : Renforcer la résilience face aux changements climatiques pour la sécurité alimentaire et la nutrition*. Rome : FAO.
- _____ (2019). *L'état de la sécurité alimentaire et de la nutrition dans le monde 2019 : Se prémunir contre les ralentissements et les fléchissements économiques*. Rome : FAO.
- _____ (2020). *L'état de la sécurité alimentaire et de la nutrition dans le monde 2020 : Transformer les systèmes alimentaires pour une alimentation saine et abordable*. Rome : FAO.
- Farmer, J., C. Hepburn, M. Ives, T. Hale, T. Wetzler, P. Mealy, R. Rafaty et al. (2019).** Sensitive Intervention Points in the Post-Carbon Transition. *Science*, vol. 364, n° 6436, p. 132 à 134.
- Farmer, J. D. et D. Foley (2009).** The Economy Needs Agent-Based Modelling. *Nature*, vol. 460, n° 7256, p. 685 à 686.
- Farrier, D. (2020).** *Footprints: In Search of Future Fossils*. New York : Farrar, Straus et Giroux.
- Farrow, K., G. Grolleau et L. Ibanez (2017).** Social Norms and Pro-Environmental Behavior: A Review of the Evidence. *Ecological Economics*, vol. 140, p. 1 à 13.
- Fehr, E. et S. Gächter (2000).** Fairness and Retaliation: The Economics of Reciprocity. *Journal of Economic Perspectives*, vol. 14, n° 3, p. 159 à 181.
- Feldman, M., M. Harbeck, M. Keller, M. A. Spyrou, A. Rott, B. Trautmann, H. C. Scholz et al. (2016).** A High-Coverage Yersinia Pestis Genome from a Sixth-Century Justinianic Plague Victim. *Molecular Biology and Evolution*, vol. 33, n° 11, p. 2911 à 2923.
- Fenichel, E. P., E. T. Addicott, K. M. Grimsrud, G.-M. Lange, I. Porras et B. Milligan (2020).** Modifying National Accounts for Sustainable Ocean Development. *Nature Sustainability*, vol. 3, p. 889 à 895.
- Fenichel, E. P., J. K. Abott et S. D. Yun (2018).** The Nature of Natural Capital and Ecosystem Income. Dans Dasgupta, P., S. K. Pattanayak et V. K. Smith, éd., *Handbook of Environmental Economics*. New York : Elsevier.
- Fenichel, E. P. et J. K. Abbott (2014).** Natural Capital: From Metaphor to Measurement. *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists*, vol. 1, n° 1/2, p. 1 à 27. <https://doi.org/10.1086/676034>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.
- Fenichel, E. P. et J. Zhao (2015).** Sustainability and Substitutability. *Bulletin of Mathematical Biology*, vol. 77, n° 2, p. 348 à 367.
- Fenichel, E. P. et R. D. Horan (2016).** Tinbergen and Tipping Points: Could Some Thresholds Be Policy-Induced? *Journal of Economic Behavior & Organization*, vol. 132, p. 137 à 152.
- Fenichel, E. P. et Y. Hashida (2019).** Choices and the Value of Natural Capital. *Oxford Review of Economic Policy*, vol. 35, n° 1, p. 120 à 137.
- Fenner, F., D. A. Henderson, I. Arita, Z. Jezek et I. D. Ladnyi (1988).** *Smallpox and Its Eradication*. Genève : Organisation mondiale de la Santé.
- Fernández-Llamazares, Á., M. Garteizgoeascoa, N. Basu, E. S. Brondizio, M. Cabeza, J. Martínez-Alier, P. McElwee et V. Reyes-García (2020).** A State-of-the-Art Review of Indigenous Peoples and Environmental Pollution. *Integrated Environmental Assessment and Management*, vol. 16, n° 3, p. 324 à 341.
- Fernández-Portillo, A., M. Almodóvar-González, J. L. Coca-Pérez et H. V. Jiménez-Naranjo (2019).** Is Sustainable Economic Development Possible Thanks to the Deployment of ICT? *Sustainability*, vol. 11, n° 22, p. 6307.
- Ferrario, F., M. W. Beck, C. D. Storlazzi, F. Micheli, C. C. Shepard et L. Airoidi (2014).** The Effectiveness of Coral Reefs for Coastal Hazard Risk Reduction and Adaptation. *Nature Communications*, vol. 5, n° 1, p. 1 à 9.
- Feygina, I., J. T. Jost et R. E. Goldsmith (2010).** System Justification, the Denial of Global Warming, and the Possibility of 'System-Sanctioned Change.' *Personality and Social Psychology Bulletin*, vol. 36, n° 3, p. 326 à 338.
- Fickling, D. (2020).** Capitalism Caused Climate Change; It Must Also Be the Solution. *Bloomberg*, 14 octobre. <https://www.bloomberg.com/opinion/articles/2020-10-14/capitalism-caused-climate-change-it-must-also-be-the-solution>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.
- FIDA (Fonds international de développement agricole) et PNUE (Programme des Nations Unies pour l'environnement) (2013).** *Smallholders, Food Security and the Environment*. Rome.
- Field, J. L., T. L. Richard, E. A. H. Smithwick, H. Cai, M. S. Laser, D. S. LeBauer, S. P. Long et al. (2020).** Robust Paths to Net Greenhouse Gas Mitigation and Negative Emissions via Advanced Biofuels. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 117, n° 36, p. 21968 à 21977.
- Fink, L. (2020).** Sustainability as Blackrock's New Standard for Investing, 2020 Letter to CEOs. <https://www.blackrock.com/corporate/investor-relations/blackrock-client-letter>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.
- Firestone, J., C. Hirt, D. Bidwell, M. Gardner et J. Dwyer (2020).** Faring Well in Offshore Wind Power Siting? Trust, Engagement and Process Fairness in the United States. *Energy Research & Social Science*, vol. 62, art n° 101393.
- Fischer, C. (2016).** Strategic Subsidies for Green Goods. Discussion Paper 16-12, Resources for the Future, Washington. <https://www.rff.org/publications/working-papers/strategic-subsidies-for-green-goods/>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.

Fischer-Kowalski, M., F. Krausmann et I. Pallua (2014).

A Sociometabolic Reading of the Anthropocene: Modes of Subsistence, Population Size and Human Impact on Earth. *The Anthropocene Review*, vol. 1, n° 1, p. 8 à 33.

Fischer-Kowalski, M. et C. Amann (2001). Beyond IPAT and Kuznets Curves: Globalization as a Vital Factor in Analysing the Environmental Impact of Socio-Economic Metabolism. *Population and Environment*, vol. 23, n° 1, p. 7 à 47.

Fischer-Kowalski, M. et H. Weisz (1999). Society as Hybrid between Material and Symbolic Realms: Toward a Theoretical Framework of Society-Nature Interrelation. *Advances in Human Ecology*, vol. 8, p. 215 à 251.

Fischer-Kowalski, M. et W. Hüttler (1998). Society's Metabolism: The Intellectual History of Materials Flow Analysis, Part II, 1970–1998. *Journal of Industrial Ecology*, vol. 2, n° 4, p. 107 à 136.

Fisher, D. R. et A. K. Jorgenson (2019). Ending the Stalemate: Toward a Theory of Anthro-Shift. *Sociological Theory*, vol. 37, n° 4, p. 342 à 362.

Fisher, I. (1906). *The Nature of Natural Capital and Income*. Norwood, Massachusetts : Norwood Press.

Fishman, R., P. Carrillo et J. Russ (2019). Long-Term Impacts of Exposure to High Temperatures on Human Capital and Economic Productivity. *Journal of Environmental Economics and Management*, vol. 93, p. 221 à 238. <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2018.10.001>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.

Flammer, C. (2020). Green Bonds: Effectiveness and Implications for Public Policy. *Environmental and Energy Policy and the Economy*, vol. 1, n° 1, p. 95 à 128.

Fleurbaey, M. (2015). On Sustainability and Social Welfare. *Journal of Environmental Economics and Management*, vol. 71, p. 34 à 53.

_____ (2019). On Human Development Indicators. Programme des Nations Unies pour le développement, Bureau du Rapport sur le développement humain, New York. http://hdr.undp.org/sites/default/files/on_human_development_indicators_m_fleurbaey.pdf. Consulté le 30 novembre 2020.

_____ (2020). Sustainability and Human Development. Document de référence pour le Rapport sur le développement humain 2020, Programme des Nations Unies pour le développement, Bureau du Rapport sur le développement humain, New York.

Fleurbaey, M., M. Ferranna, F. Budolfson, F. Dennig, K. Mintz-Woo, R. Socolow, D. Spears et S. Zuber (2019). The Social Cost of Carbon: Valuing Inequality, Risk, and Population for Climate Policy. *The Monist*, vol. 102, n° 1, p. 84 à 109.

Flinders University (2019). What We Can Learn from Indigenous Land Management: Lessons from First Nations Governance in Environmental Management. <https://www.sciencedaily.com/releases/2019/11/191105075838.htm>. Consulté le 17 novembre 2020.

FMI (Fonds monétaire international) (2019a).

Central Bank Legislation Database. [https://extauth.imf.org/extranetlogin/LoginForm.aspx?TYPE=33554433&REALMOID=06-78cf8*6b-d5a7-4*1c-9842-d5b0f4eedc96&GUID=&SMAUTHREASON=0&METHOD=GET&SMAGENTNAME=\\$SM\\$z8McW5UizZfWw9PNNakv11VcxioFxdQ3saO6fHoZpeeZA4NaBTGbv1bf/OhtlF&Redirect=\\$SM\\$https://www-extranet.imf.org/default.aspx&TARGET2=\\$SM\\$https://www-extranet.imf.org/&TARGET=\\$SM\\$https://www-extranet.imf.org/](https://extauth.imf.org/extranetlogin/LoginForm.aspx?TYPE=33554433&REALMOID=06-78cf8*6b-d5a7-4*1c-9842-d5b0f4eedc96&GUID=&SMAUTHREASON=0&METHOD=GET&SMAGENTNAME=SMz8McW5UizZfWw9PNNakv11VcxioFxdQ3saO6fHoZpeeZA4NaBTGbv1bf/OhtlF&Redirect=SMhttps://www-extranet.imf.org/default.aspx&TARGET2=SMhttps://www-extranet.imf.org/&TARGET=SMhttps://www-extranet.imf.org/). Consulté le 15 octobre 2020.

_____ (2019b). *Fiscal Monitor, October 2019: How to Mitigate Climate Change*. Washington, D.C.

_____ (2020a). *Rapport sur la stabilité financière dans le monde*. Washington, D.C.

_____ (2020b). Policy Responses to Covid-19. <https://www.imf.org/en/Topics/imf-and-covid19/Policy-Responses-to-COVID-19>. Consulté le 18 novembre 2020.

_____ (2020c). *Perspectives de l'économie mondiale, octobre 2020 : une ascension longue et difficile*. Washington, D.C.

_____ (2020d). Base de données des Perspectives économiques mondiales (en anglais). Washington, D.C. www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2020/01/weodata/index.aspx. Consulté le 15 juillet 2020.

Folke, C. (2016). Resilience (réédition). *Ecology and Society*, vol. 21, n° 4.

Folke, C., H. Österblom, J.-B. Jouffray, E. F. Lambin, W. N. Adger, M. Scheffer, B. I. Crona et al. (2019). Transnational Corporations and the Challenge of Biosphere Stewardship. *Nature Ecology & Evolution*, vol. 3, n° 10, p. 1396 à 1403.

Folke, C., S. Carpenter, B. Walker, M. Scheffer, T. Chapin et J. Rockström (2010). Resilience Thinking: Integrating Resilience, Adaptability and Transformability. *Ecology and Society*, vol. 15, n° 4.

Folke, C., S. Carpenter, T. Elmqvist, L. Gunderson, C. S. Holling et B. Walker (2002). Resilience and Sustainable Development: Building Adaptive Capacity in a World of Transformations. *Ambio*, vol. 31, n° 5, p. 437 à 440.

Folke, C., S. R. Carpenter, F. Chapin, O. Gaffney, V. Galaz, H. Hoffmann, M. Lamont et al. (2020). Our Future in the Anthropocene Biosphere: Global Sustainability and Resilient Societies. Discussion Paper 272, Beijer Institute of Ecological Economics, Stockholm. https://scholar.harvard.edu/files/lamont/files/folke_et_al_2020_beijer_disc_paper.pdf. Consulté le 9 décembre 2020.

FONAG (Fondo Para la Protección del Agua) (non daté). FONAG en cifras. <http://www.fonag.org.ec/web/conocenos-2/fonag-en-cifras/>. Consulté le 25 novembre 2020.

Fontana, L. B. et J. Grugel (2016). The Politics of Indigenous Participation through 'Free Prior Informed Consent': Reflections from the Bolivian Case. *World Development*, vol. 77, p. 249 à 261.

Fore, H. H., Q. Dongyu, D. M. Beasley et T. A. Ghebreyesus (2020). Child Malnutrition and

Covid-19: The Time to Act Is Now. *The Lancet*, vol. 396, n° 10250, p. 517 à 518.

Forst, M. et G. Tognoni (2016). They Spoke Truth to Power and Were Murdered in Cold Blood. *Assistenza Infermieristica e Ricerca: AIR*, vol. 35, n° 4, p. 209 à 213.

Forti, V., C. P. Balde, R. Kuehr et G. Bei (2020). The Global E-waste Monitor 2020: Quantities, Flows and the Circular Economy Potential. http://ewastemonitor.info/wp-content/uploads/2020/07/GEM_2020_def_july1_low.pdf. Consulté le 17 novembre 2020.

Fortin, J. (2019). Hurricane Lorenzo Has Broken Records in the Atlantic. *New York Times*, 30 septembre. <https://www.nytimes.com/2019/09/30/world/europe/hurricane-lorenzo-path.html>. Consulté le 10 décembre 2020.

Forum économique mondial (World Economic Forum – WEF) (2019). Here's How Digitization Can Boost Recycling Rates. <https://www.weforum.org/agenda/2019/01/here-s-how-digitization-can-boost-recycling-rates/>. Consulté le 17 novembre 2020.

_____ (2020a). Global Leaders Must Act Fast to Ensure a Green Recovery. Communiqué de presse, 13 juillet. <https://www.weforum.org/agenda/2020/07/global-leaders-act-fast-green-recovery/>. Consulté le 23 novembre 2020.

_____ (2020b). *The Global Risks Report 2020*. Genève. <https://www.weforum.org/reports/the-global-risks-report-2020>. Consulté le 4 décembre 2020.

_____ (2020c). The Greta Effect? Why Businesses Are More Committed to Climate Action in 2020. <https://www.weforum.org/agenda/2020/02/greta-effect-business-climate-action/>. Consulté le 11 septembre 2020.

_____ (2020d). *New Nature Economy Report II: The Future of Nature and Business*. Genève.

Foster, G. L., D. L. Royer et D. J. Lunt (2017). Future Climate Forcing Potentially without Precedent in the Last 420 Million Years. *Nature Communications*, vol. 8, p. 14845.

Frainer, A., T. Mustonen, S. Hugu, T. Andreeva, E.-M. Arttjef, I.-S. Arttjef, F. Brizoela et al. (2020). Opinion: Cultural and Linguistic Diversities Are Underappreciated Pillars of Biodiversity. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 117, n° 43, p. 26539 à 26543.

Frank, K. (2005). The Effect of Residential and Agricultural Runoff on the Microbiology of a Hawaiian Ahupua'a. *Water Environment Research*, vol. 77, n° 7, p. 2988 à 2995.

Frank, T. et T. Cort (2020). *Report of Results Global Survey on Sustainability and the SDGs*. Hambourg : Schlange & Co. GmbH.

Frankel, J. (2011). Natural Resource Curse: A Survey of the Literature. Dans Arezki, R., C. A. Pattillo et M. G. Quintyn, éd., *Commodity Prices and Inclusive Growth in Low-Income Countries*. Washington, D.C. : Fonds monétaire international.

- Frankenberg, E., B. Sikoki, C. Sumantri, W. Suriastini et D. Thomas (2013).** Education, Vulnerability, and Resilience after a Natural Disaster. *Ecology and Society, A Journal of Integrative Science for Resilience and Sustainability*, vol. 18, n° 2, p. 16.
- Frantzeskaki, N. (2019).** Seven Lessons for Planning Nature-Based Solutions in Cities. *Environmental Science & Policy*, vol. 93, p. 101 à 111.
- Friedlingstein, P., M. Allen, J. G. Canadell, G. P. Peters et S. I. Seneviratne (2019a).** Comment on 'The Global Tree Restoration Potential.' *Science*, vol. 366, n° 6463.
- Friedlingstein, P., M. W. Jones, M. O'Sullivan, R. M. Andrew, J. Hauck, G. P. Peters, W. Peters et al. (2019b).** Global Carbon Budget 2019. *Earth System Science Data*, vol. 11, n° 4, p. 1783 à 1838.
- Fripp, M. et M. J. Roberts (2018).** Variable Pricing and the Cost of Renewable Energy. Document de travail n° 24712, National Bureau of Economic Research, Cambridge (Massachusetts).
- Fuhrman, J., H. McJeon, P. Patel, S. C. Doney, W. M. Shobe et A. F. Clarens (2020).** Food-Energy-Water Implications of Negative Emissions Technologies in a +1.5°C Future. *Nature Climate Change*, vol. 10, p. 1 à 8.
- Fukuda-Parr, S. (2003).** The Human Development Paradigm: Operationalizing Sen's Ideas on Capabilities. *Feminist Economics*, vol. 9, n° 2-3, p. 301 à 317.
- Fukuda-Parr, S. et B. Muchhala (2020).** The Southern Origins of Sustainable Development Goals: Ideas, Actors, Aspirations. *World Development*, vol. 126, 104706.
- Fullerton, D. et E. Muehlegger (2019).** Who Bears the Economic Burdens of Environmental Regulations? *Review of Environmental Economics and Policy*, vol. 13, n° 1, p. 62 à 82.
- Funk, P. (2007).** Is There an Expressive Function of Law? An Empirical Analysis of Voting Laws with Symbolic Fines. *American Law and Economics Review*, vol. 9, n° 1, p. 135 à 159.
- Fuss, S., W. F. Lamb, M. W. Callaghan, J. Hilaire, F. Creutzig, T. Amann, T. Beringer et al. (2018).** Negative Emissions—Part 2: Costs, Potentials and Side Effects. *Environmental Research Letters*, vol. 13, n° 6, 063002.
- G30 (Groupe des Trente) (2020).** *Mainstreaming the Transition to a Net-Zero Economy*. Washington. https://group30.org/images/uploads/publications/G30_Mainstreaming_the_Transition_to_a_Net-Zero_Economy.pdf. Consulté le 23 novembre 2020.
- Galaz, V. (2014).** *Global Environmental Governance, Technology and Politics: The Anthropocene Gap*. Cheltenham : Edward Elgar Publishing.
- _____ (2019).** *Global Challenges, Governance, and Complexity: Applications and Frontiers*. Cheltenham : Edward Elgar Publishing.
- Galaz, V., D. Collste et M.-L. Moore (2020).** Planetary Change and Human Development. Manuscrit inédit. Université de Stockholm, Stockholm Resilience Centre.
- Galaz, V., F. Biermann, B. Crona, D. Loorbach, C. , P. Olsson, M. Nilsson et al. (2012).** 'Planetary Boundaries'—Exploring the Challenges for Global Environmental Governance. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, vol. 4, n° 1, p. 80 à 87.
- Galaz, V., J. Gars, F. Moberg, B. Nykvist et C. Repinski (2015).** Why Ecologists Should Care About Financial Markets. *Trends in Ecology & Evolution*, vol. 30, n° 10, p. 571 à 580.
- Galdos, G. et G. Somra (2020).** In This Indigenous Village, Two Nurses Care for Hundreds of Covid-19 Patients. *CNN*, 23 juin. <https://www.cnn.com/2020/06/23/americas/peru-coronavirus-caimito-nurse-intl/index.html>. Consulté le 19 novembre 2020.
- Galea, S. (2016).** Public Health as a Public Good. <https://www.bu.edu/sph/2016/01/10/public-health-as-a-public-good/#:~:text=it%20is%20then%20incumbent%20upon,the%20production%20and%20consumption%20of>. Consulté le 25 mai 2020.
- Gao, Y., X. Gao et X. Zhang (2017).** The 2 C Global Temperature Target and the Evolution of the Long-Term Goal of Addressing Climate Change—From the United Nations Framework Convention on Climate Change to the Paris Agreement. *Engineering*, vol. 3, n° 2, p. 272 à 278.
- Garbero, A. et R. Muttarak (2013).** Impacts of the 2010 Droughts and Floods on Community Welfare in Rural Thailand: Differential Effects of Village Educational Attainment. *Ecology and Society*, vol. 18, n° 4.
- Garg, V., C. aton, S. Sharma, R. Bridle, B. Viswanathan, D. Narayanaswamy et K. Ganesan (2020).** *Mapping India's Energy Subsidies 2020: Fossil Fuels, Renewables and Electric Vehicles*. Winnipeg, Manitoba : International Institute for Sustainable Development.
- Garicano, L. et E. Rossi-Hansberg (2006).** Organization and Inequality in a Knowledge Economy. *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 121, n° 4, p. 1383 à 1435.
- Garlinghouse, T. (2020).** Rethinking Easter Island's Historic 'Collapse.' <https://www.scientificamerican.com/article/rethinking-easter-islands-historic-collapse/>. Consulté le 21 octobre 2020.
- Garnett, S. T., N. D. Burgess, J. E. Fa, Á. Fernández-Llamazares, Z. Molnár, C. J. Robinson, J. E. Watson et al. (2018).** A Spatial Overview of the Global Importance of Indigenous Lands for Conservation. *Nature Sustainability*, vol. 1, n° 7, p. 369.
- Gavin, M. C., J. McCarter, F. Berkes, A. T. P. Mead, E. J. Sterling, R. Tang et N. J. Turner (2018).** Effective Biodiversity Conservation Requires Dynamic, Pluralistic, Partnership-Based Approaches. *Sustainability*, vol. 10, n° 6, p. 1846.
- GCP (Global Carbon Project) (2020).** Global Carbon Project. <https://www.globalcarbonproject.org>. Consulté le 30 novembre 2020.
- Geissler, B., L. Hermann, M. C. Mew et G. Steiner (2018).** Striving toward a Circular Economy for Phosphorus: The Role of Phosphate Rock Mining. *Minerals*, vol. 8, n° 9, p. 395.
- Gentle, P. et T. Maraseni (2012).** Climate Change, Poverty and Livelihoods: Adaptation Practices by Rural Mountain Communities in Nepal. *Environmental Science & Policy*, vol. 21, p. 24 à 34.
- Gentry, D. B. et W. A. Benenson (1993).** School-to-Home Transfer of Conflict Management Skills among School-Age Children. *Families in Society*, vol. 74, n° 2, p. 67 à 73.
- Georgieva, K. (2020).** New Priorities for the Global Economy. Discours prononcé à l'occasion de l'atelier « Nouvelles formes de solidarité », Cité du Vatican, 5 février. <http://www.imf.org/en/News/Articles/2020/02/05/sp-200205-kristalina-georgieva-new-priorities-for-the-global-economy>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.
- Gerten, D., H. Hoff, J. Rockström, J. Jägermeyr, M. Kummu et A. V. Pastor (2013).** Towards a Revised Planetary Boundary for Consumptive Freshwater Use: Role of Environmental Flow Requirements. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, vol. 5, n° 6, p. 551 à 558.
- Ghestem, M., G. Veylon, A. Bernard, Q. Vanel et A. Stokes (2014).** Influence of Plant Root System Morphology and Architectural Traits on Soil Shear Resistance. *Plant and Soil*, vol. 377, n° 1-2, p. 43 à 61.
- Ghosh, A. (2020a).** India Needs a Plan for Extreme Weather Caused by Climate Change. *Nikkei Asian Review*, 27 juin. <https://asia.nikkei.com/Opinion/India-needs-a-plan-for-extreme-weather-caused-by-climate-change>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.
- _____ (2020b).** Multilateralism for Chronic Risks. UN75 Global Governance Innovation Perspectives, International Order and Conflict Issue Brief, Stimson Center. <https://www.stimson.org/wp-content/uploads/2020/06/GloCo-Issue-Brief-June-2020-Multilateralism-R4-WEB.pdf>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.
- GIEC (Groupe de travail intergouvernemental sur les changements climatiques) (1990).** *Aspects scientifiques de l'évolution du climat. Contribution du Groupe de travail I au Deuxième rapport d'évaluation du GIEC (en anglais)*. New York : Cambridge University Press.
- _____ (1995).** *Deuxième Rapport d'évaluation du GIEC : Changements climatiques 1995 (SAR) (en anglais)*. New York : Cambridge University Press.
- _____ (2001).** *Troisième Rapport d'évaluation du GIEC : Bilan 2001 des changements climatiques (TAR) (en anglais)*. New York : Cambridge University Press.
- _____ (2007).** *AR4 Climate Change 2007: Mitigation of Climate Change*. New York : Cambridge University Press.
- _____ (2014a).** *Changements climatiques 2014 : Incidences, adaptation et vulnérabilité*. Contribution du Groupe de travail II au Troisième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. New York : Cambridge University Press..
- _____ (2014b).** *Mitigation of Climate Change*. Contribution du Groupe de travail III au Troisième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat.

- _____ (2018b). *Réchauffement planétaire de 1,5 °C. Rapport spécial (en anglais)*. Genève. <https://www.ipcc.ch/sr15/>. Consulté le 11 novembre 2020.
- Gissey, G. C., B. Guo, D. Newbery, G. Lipman, L. Montoya, P. Dodds, M. Grubb et P. Ekins (2019)**. The Value of International Electricity Trading. Office of Gas and Electricity Markets, University College London and University of Cambridge. https://www.ofgem.gov.uk/system/files/docs/2019/10/value_of_international_electricity_trading.pdf. Consulté le 1^{er} décembre 2020.
- Gleick, P. H. (2018)**. Transitions to Freshwater Sustainability. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 115, n° 36, p. 8863 à 8871.
- Global Footprint Network (2019)**. National Footprint and Biocapacity Accounts. <https://data.footprintnetwork.org>. Consulté le 10 octobre 2020.
- Global Witness (2019)**. Defending Tomorrow. <https://www.globalwitness.org/en/campaigns/environmental-activists/defending-tomorrow/>. Consulté le 25 novembre 2020.
- _____ (2020). Global Witness Records the Highest Number of Land and Environmental Activists Murdered in One Year—with the Link to Accelerating Climate Change of Increasing Concern. Communiqué de presse, 29 juillet. <https://www.globalwitness.org/en/press-releases/global-witness-records-the-highest-number-of-land-and-environmental-activists-murdered-in-one-year-with-the-link-to-accelerating-climate-change-of-increasing-concern/>. Consulté le 25 novembre 2020.
- Godin, M. (2020)**. Record Number of Environmental Activists Killed in 2019. *Time*, 29 juillet. <https://time.com/5873137/record-number-killing-environmental-activists-2019/>. Consulté le 25 novembre 2020.
- Goldblatt, C., T. M. Lenton et A. J. Watson (2006)**. Bistability of Atmospheric Oxygen and the Great Oxidation. *Nature*, vol. 443, p. 683 à 686.
- Goldstone, J. A. (2002)**. Efflorescences and Economic Growth in World History: Rethinking the 'Rise of the West' and the Industrial Revolution. *Journal of World History*, vol. 13, n° 2, p. 323 à 389.
- Goodale, M. W. et A. Milman (2016)**. Cumulative Adverse Effects of Offshore Wind Energy Development on Wildlife. *Journal of Environmental Planning and Management*, vol. 59, n° 1, p. 1 à 21.
- Gordon, H. S. (1954)**. The Economic Theory of a Common-Property Resource: The Fishery. *Journal of Political Economy*, vol. 62, n° 2, p. 124 à 142.
- Görg, C., C. Plank, D. Wiedenhofer, A. Mayer, M. Pichler, A. Schaffartzik et F. Krausmann (2020)**. Scrutinizing the Great Acceleration: The Anthropocene and Its Analytic Challenges for Social-Ecological Transformations. *The Anthropocene Review*, vol. 7, n° 1, p. 42 à 61.
- Gough, I. (2015)**. Climate Change and Sustainable Welfare: The Centrality of Human Needs. *Cambridge Journal of Economics*, vol. 39, n° 5, p. 1191 à 1214.
- Gough, I. (2017)**. Recomposing Consumption: Defining Necessities for Sustainable and Equitable Well-Being. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, vol. 375, n° 2095, 20160379.
- _____ (2019). Universal Basic Services: A Theoretical and Moral Framework. *The Political Quarterly*, vol. 90, n° 3, p. 534 à 542.
- Goulson, D., E. Nicholls, C. Botías et E. L. Rotheray (2015)**. Bee Declines Driven by Combined Stress from Parasites, Pesticides, and Lack of Flowers. *Science*, vol. 347, n° 6229, 1255957.
- Gouvernement australien (2019)**. Daily Extremes. http://www.bom.gov.au/cgi-bin/climate/extremes/monthly_extremes.cgi?climtab=tmax_high&area=aus&year=2019&mon=12. Consulté le 10 décembre 2020.
- Gouvernement de l'Inde (2015)**. India's Intended Nationally Determined Contribution: Working towards Climate Justice. *Vikaspedia*. <https://vikaspedia.in/energy/environment/climate-change/india2019s-intended-nationally-determined-contribution>. Consulté le 17 novembre 2020.
- _____ (2020). Solar Energy Current Status. Delhi. <https://mnre.gov.in/solar/current-status/>. Consulté le 10 novembre 2020.
- Gouvernement suédois (2020)**. Carbon Taxation in Sweden. Mars 2020. Stockholm : Government Offices of Sweden. <https://www.government.se/492a01/contentassets/419eb2cafa93423c891c09cb9914801b/200224-carbon-tax-sweden--general-info.pdf>. Consulté le 18 novembre 2020.
- Graedel, T. E., E. M. Harper, N. T. Nassar et B. K. Reck (2015)**. On the Materials Basis of Modern Society. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 112, n° 20, p. 6295 à 6300.
- Graff Zivin, J., S. M. Hsiang et M. Neidell (2018)**. Temperature and Human Capital in the Short and Long Run. *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists*, vol. 5, n° 1, p. 77 à 105. <https://doi.org/10.1086/694177>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.
- Graff Zivin, J. et M. Neidell (2012)**. The Impact of Pollution on Worker Productivity. *American Economic Review*, vol. 102, n° 7, p. 3652 à 3673. <https://doi.org/10.1257/aer.102.7.3652>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.
- Graham, M. (2013)**. Australian Aboriginal Concept of Ethics. <http://colourise.com.au/landed/wp-content/uploads/2013/06/CustodialNavigator.pdf>. Consulté le 17 novembre 2020.
- Grandcolas, P. et J.-L. Justine (2020)**. Covid-19 or the Pandemic of Mistreated Biodiversity. *The Conversation*, 29 avril. <https://theconversation.com/covid-19-or-the-pandemic-of-mistreated-biodiversity-136447>. Consulté le 12 novembre 2020.
- Gratani, M., E. L. Bohensky, J. R. A. Butler, S. G. Sutton et S. Foale (2014)**. Experts' Perspectives on the Integration of Indigenous Knowledge and Science in Wet Tropics Natural Resource Management. *Australian Geographer*, vol. 45, n° 2, p. 167 à 184.
- Green, F. (2015)**. Nationally Self-Interested Climate Change Mitigation: A Unified Conceptual Framework. Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment, Leeds.
- Green, R., J. Milner, A. D. Dangour, A. Haines, Z. Chalabi, A. Markandya, J. Spadaro et P. Wilkinson (2015)**. The Potential to Reduce Greenhouse Gas Emissions in the UK through Healthy and Realistic Dietary Change. *Climatic Change*, vol. 129, n° 1–2, p. 253–265.
- Grineski, S. E. (2007)**. Incorporating Health Outcomes into Environmental Justice Research: The Case of Children's Asthma and Air Pollution in Phoenix, Arizona. *Environmental Hazards*, vol. 7, n° 4, p. 360 à 371.
- Griscom, B. W., J. Adams, P. W. Ellis, R. A. Houghton, G. Lomax, D. A. Miteva, W. H. Schlesinger et al. (2017)**. Natural Climate Solutions. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 114, n° 44, p. 11645 à 11650.
- Grønhøj, A. et J. Thøgersen (2009)**. Like Father, Like Son? Intergenerational Transmission of Values, Attitudes, and Behaviours in the Environmental Domain. *Journal of Environmental Psychology*, vol. 29, n° 4, p. 414 à 421.
- Groupe des Nations Unies pour le développement durable (2020)**. *L'argent des citoyens : Exploiter la numérisation pour financer un avenir durable (en anglais)*. <https://unsdg.un.org/resources/peoples-money-harnessing-digitalization-finance-sustainable-future>. Consulté le 17 novembre 2020.
- Grubler, A., C. Wilson, N. Bento, B. Boza-Kiss, V. Krey, D. L. McCollum, N. D. Rao et al. (2018)**. A Low Energy Demand Scenario for Meeting the 1.5 °C Target and Sustainable Development Goals without Negative Emission Technologies. *Nature Energy*, vol. 3, n° 6, p. 515 à 527.
- Guber, D. L. (2017)**. Partisan Cueing and Polarization in Public Opinion About Climate Change. *Oxford Research Encyclopedia of Climate Science*. Oxford : Oxford University Press.
- Guerry, A. D., S. Polasky, J. Lubchenco, R. Chaplin-Kramer, G. C. Daily, R. Griffin, M. Ruckelshaus et al. (2015)**. Natural Capital and Ecosystem Services Informing Decisions: From Promise to Practice. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 112, n° 24, p. 7348 à 7355.
- Gunditjara People et G. Wettenhall (2010)**. *The People of Budj Bim: Engineers of Aquaculture, Builders of Stone House Settlements and Warriors Defending Country*. Ballarat : em PRESS Publishing.
- Guo, Y., F. Xin et X. Li (2019)**. The Market Impacts of Sharing Economy Entrants: Evidence from USA and China. *Electronic Commerce Research*, vol. 20, n° 1 à 21.
- Gupta, G. S. (2019)**. Land Degradation and Challenges of Food Security. *Review of European Studies*, vol. 11, n° 1, p. 63.
- Gupta, J., J. W. Dellapenna et M. van den Heuvel (2016)**. Water Sovereignty and Security, High Politics and Hard Power: The Dangers of Borrowing Discourses! *Handbook on Water Security*. Cheltenham : Edward Elgar Publishing.

- Guterres, A. (2020).** Secretary-General's Nelson Mandela Lecture: "Tackling the Inequality Pandemic: A New Social Contract for a New Era." 18 juillet. <https://www.un.org/sg/en/content/sg/statement/2020-07-18/secretary-general-nelson-mandela-lecture-%E2%80%99Ctackling-the-inequality-pandemic-new-social-contract-for-new-era%E2%80%9D-delivered>. Consulté le 18 novembre 2020.
- Güven, S. et N. Yılmaz (2017).** Role and Importance of Family at Preschool Children Environmental Education. *European Journal of Sustainable Development*, vol. 6, n° 4, p. 105 à 105.
- Guy, J. (2020a).** Nearly Three Billion Animals Killed or Displaced by Australia's Fires. *CNN*, 28 juillet. <https://www.cnn.com/2020/07/28/asia/australia-fires-wildlife-report-scli-intl-scn/index.html>. Consulté le 18 novembre 2020.
- _____ (2020b).** Record Number of Environmental Activists Killed in 2019. *CNN*, 29 juillet. <https://www.cnn.com/2020/07/29/world/global-witness-2019-defenders-report-scli-intl/index.html>. Consulté le 25 novembre 2020.
- Guzman, J. (2020).** Zeta Becomes 27th Storm This Year. The Atlantic Hasn't Experienced This Many Storms for Nearly Two Decades. *The Hill*, 26 octobre. <https://thehill.com/changing-america/sustainability/environment/522795-zeta-becomes-27th-storm-this-year-the-atlantic>. Consulté le 18 novembre 2020.
- Haas, W., F. Krausmann, D. Wiedenhofer et M. Heinz (2015).** How Circular Is the Global Economy? An Assessment of Material Flows, Waste Production, and Recycling in the European Union and the World in 2005. *Journal of Industrial Ecology*, vol. 19, n° 5, p. 765 à 777.
- Haberl, H., D. Wiedenhofer, D. Virág, G. Kalt, B. Plank, P. Brockway, T. Fishman et al. (2020).** A Systematic Review of the Evidence on Decoupling of GDP, Resource Use and GHG Emissions, Part II: Synthesizing the Insights. *Environmental Research Letters*, vol. 15, n° 6, 065003.
- Haberl, H., D. Wiedenhofer, S. Pauliuk, F. Krausmann, D. B. Müller et M. Fischer-Kowalski (2019).** Contributions of Sociometabolic Research to Sustainability Science. *Nature Sustainability*, vol. 2, n° 3, p. 173 à 184.
- Haberl, H., M. Fischer-Kowalski, F. Krausmann V. Winiwarter (2016).** *Social Ecology, Society-Nature Relations across Time and Space*. New York : Springer.
- Haberl, H., M. Fischer-Kowalski, M. Krausmann, J. Martinez-Alier et V. Winiwarter (2011).** A Socio-Metabolic Transition Towards Sustainability? Challenges for Another Great Transformation. *Sustainable Development*, vol. 19, n° 1, p. 1 à 14.
- Habitat for Humanity (2016).** *Shelter Report 2016: Level the Field: Ending Gender Inequality in Land Rights*. Atlanta, Géorgie : Habitat for Humanity
- Haff, P. K. (2014).** Technology as a Geological Phenomenon: Implications for Human Well-Being. *Geological Society, London, Special Publications*, vol. 395, n° 1, p. 301 à 309.
- Hajat, A., C. Hsia et M. S. O'Neill (2015).** Socioeconomic Disparities and Air Pollution Exposure: A Global Review. *Current Environmental Health Reports*, vol. 2, n° 4, p. 440 à 450.
- Hajer, M., M. Nilsson, K. Raworth, P. Bakker, F. Berkhout, Y. De Boer, J. Rockström et al. (2015).** Beyond Cockpit-Ism: Four Insights to Enhance the Transformative Potential of the Sustainable Development Goals. *Sustainability*, vol. 7, n° 2, p. 1651 à 1660.
- Haldon, J., L. Mordechai, T. P. Newfield, A. F. Chase, A. Izdebski, P. Guzowski, I. Labuhn, N. Roberts (2018).** History Meets Palaeoscience: Consilience and Collaboration in Studying Past Societal Responses to Environmental Change. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 115, n° 13, p. 3210 à 3218.
- Hale, T. (2016).** All Hands on Deck: The Paris Agreement and Nonstate Climate Action. *Global Environmental Politics*, vol. 16, n° 3, p. 12 à 22.
- _____ (2017).** Under What Conditions Does International Review Alter National Policy? Refining Concepts and Building Theory. Présenté à la « 10th Annual Conference on the Political Economy of International Organization », Berne.
- _____ (2020).** Catalytic Cooperation. *Global Environmental Politics*, vol. 20, n° 4, p. 73 à 98.
- Hale, T., Held, D., and Young, K. (2013).** *Gridlock: Why Global Cooperation Is Failing When We Need It Most*. Oxford : Polity Press.
- Hale, T. et J. Urpelainen (2015).** When and How Can Unilateral Policies Promote the International Diffusion of Environmental Policies and Clean Technology? *Journal of Theoretical Politics*, vol. 27, n° 2, p. 177 à 205.
- Hall, D. (2018).** The Interwoven World | Te Ao | Whiria: Towards an Integrated Landscape Approach in Aotearoa New Zealand. Auckland.
- _____ (2019).** A Careful Revolution: Towards a Low-emissions Future. Wellington.
- Hamada, S. et T. Ohta (2010).** Seasonal Variations in the Cooling Effect of Urban Green Areas on Surrounding Urban Areas. *Urban Forestry & Urban Greening*, vol. 9, n° 1, p. 15 à 24.
- Hamann, M., K. Berry, T. Chaigneau, T. Curry, R. Heilmayr, P. J. G. Henriksson, J. Hentati-Sundberg et al. (2018).** Inequality and the Biosphere. *Annual Review of Environment and Resources*, vol. 43, n° 1, p. 61 à 83.
- Hamilton, C. (2016).** The Anthropocene as Rupture. *The Anthropocene Review*, vol. 2, n° 1, p. 59 à 72.
- Hamilton, C., F. Gemenne et C. Bonneuil. (2015).** *The Anthropocene and the Global Environmental Crisis: Rethinking Modernity in a New Epoch*. Londres : Routledge.
- Hamilton, J. T. (1995).** Testing for Environmental Racism: Prejudice, Profits, Political Power? *Journal of Policy Analysis and Management*, vol. 14, n° 1, p. 107 à 132.
- Hamilton, K. et M. Clemens (1999).** Genuine Savings Rates in Developing Countries. *World Bank Economic Review*, vol. 13, n° 2, p. 333 à 356.
- Hamilton-Webb, A., L. Manning, R. Naylor et J. Conway (2017).** The Relationship between Risk Experience and Risk Response: A Study of Farmers and Climate Change. *Journal of Risk Research*, vol. 20, n° 11, p. 1379 à 1393.
- Han, H. et S. W. Ahn (2020).** Youth Mobilization to Stop Global Climate Change: Narratives and Impact. *Sustainability*, vol. 12, n° 10, p. 4127.
- Han, S. et C. Kuhlicke (2019).** Reducing Hydro-Meteorological Risk by Nature-Based Solutions: What Do We Know about People's Perceptions? *Water*, vol. 11, n° 12, p. 2599.
- Hänsel, M. C., M. A. Drupp, D. J. A. Johansson, F. Nesje, C. Azar, M. C. Freeman, B. Groom et T. Sterner (2020).** Climate Economics Support for the UN Climate Targets. *Nature Climate Change*, vol. 10, n° 8, p. 781 à 789.
- Haq, M. ul (1995).** *Reflections on Human Development*. Oxford : Oxford University Press.
- Haraway, D. (2003).** *Manifeste des espèces compagnes : Chiens, humains et autres partenaires*. Paris : Climats (2018).
- _____ (2016).** *Staying with the Trouble: Making Kin in the Chthulucene*. Durham, Caroline du Nord : Duke University Press.
- Hardin, G. (1968).** The Tragedy of the Commons. *Science*, vol. 162, n° 3859, p. 1243 à 1248.
- Harper, K. (2017).** *The Fate of Rome: Climate, Disease & the End of an Empire*. Princeton, New Jersey : Princeton University Press.
- Harrison, K. (2010).** The United States as Outlier: Economic and Institutional Challenges to US Climate Policy. Dans *Global Commons, Domestic Decisions: The Comparative Politics of Climate Change*, p. 67 à 103. Cambridge, Massachusetts : MIT Press.
- Hartwick, J. M. (1977).** Intergenerational Equity and the Investing of Rents from Exhaustible Resources. *The American Economic Review*, vol. 67, n° 5, p. 972 à 974.
- Haskel, J. et S. Westlake (2018).** *Le capitalisme sans capital*. Princeton, New Jersey : Princeton University Press.
- Hassan, O. M. et G. A. Tularam (2017).** Impact of Rainfall Fluctuations and Temperature Variations on People Movement in Sub-Saharan Africa: A Time Series Analysis of Data from Somalia and Ethiopia. 22^e « International Congress on Modelling and Simulation, Hobart, Tasmanie », Australie, 3-8 décembre 2017. <https://mssanz.org.au/modsim2017/A5/hassan.pdf>. Consulté le 20 novembre 2020.
- Hausman, C. et S. Stolper (2020).** Inequality, Information Failures, and Air Pollution. Document de travail n° 26682, National Bureau of Economic Research, Cambridge (Massachusetts).
- Haydock, K. et H. Srivastava (2019).** Environmental Philosophies Underlying the Teaching of

Environmental Education: A Case Study in India. *Environmental Education Research*, vol. 25, n° 7, p. 1038 à 1065.

Hayes, T., F. Murtinho et H. Wolff (2015). An Institutional Analysis of Payment for Environmental Services on Collectively Managed Lands in Ecuador. *Ecological Economics*, vol. 118, p. 81 à 89.

Häyhä, T., P. L. Lucas, D. P. van Vuuren, S. E. Cornell et H. Hoff (2016). From Planetary Boundaries to National Fair Shares of the Global Safe Operating Space: How Can the Scales Be Bridged? *Global Environmental Change*, vol. 40, p. 60 à 72.

HCDH (Haut-Commissariat des Nations Unies aux droits de l'homme) et ONU Femmes (Entité des Nations Unies pour l'égalité des sexes et l'autonomisation des femmes) (2020). *Realizing Women's Rights to Land and Other Productive Resources*. Second Edition. New York et Genève.

HCDH (Haut-Commissariat des Nations Unies aux droits de l'homme) et RISIU (Red de Investigaciones sobre Indígenas Urbanos) (2020). Contribución Continental al Informe del Relator Especial sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas sobre el Impacto de Covid-19 en los Pueblos Indígenas. <https://www.clacso.org/contribucion-continental-al-informe-del-relator-especial-sobre-los-derechos-de-los-pueblos-indigenas/>. Consulté le 20 novembre 2020.

Heal, G. M. (1998). *Valuing the Future: Economic Theory and Sustainability*. New York : Columbia University Press.

_____ (1999). New Strategies for the Provision of Public Goods. Dans *Global Public Goods: International Cooperation in the 21st Century*. New York : Oxford University Press.

_____ (2011). *Sustainability and Its Measurement*. Cambridge (Massachusetts) : National Bureau of Economic Research.

Healthy Reefs. (2020). *Mesoamerican Reef Report Card Evaluation of Ecosystem Health*. https://www.healthyreefs.org/cms/wp-content/uploads/2020/02/2020_Report_Card_MAR.pdf. Consulté le 25 novembre 2020.

Healy, N. et J. Barry (2017). Politicizing Energy Justice and Energy System Transitions: Fossil Fuel Divestment and a 'Just Transition.' *Energy Policy*, vol. 108, p. 451 à 459

Heaviside, C., H. Macintyre et S. Vardoulakis (2017). The Urban Heat Island: Implications for Health in a Changing Environment. *Current Environmental Health Reports*, vol. 4, n° 3, p. 296 à 305.

Hedlund-de Witt, A. (2012). Exploring Worldviews and Their Relationships to Sustainable Lifestyles: Towards a New Conceptual and Methodological Approach. *Ecological Economics*, vol. 84, p. 74 à 83.

Heffron, R. J. et D. McCauley (2018). What Is the 'Just Transition'? *Geoforum*, vol. 88, p. 74 à 77.

Heft-Neal, S., J. Burney, E. Bendavid, K. K. Voss et M. Burke (2020). Dust Pollution from the Sahara and African Infant Mortality. *Nature Sustainability*, vol. 3, n° 10, p. 863 à 871. <https://doi.org/10.1038/s41893-020-0562-1>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.

Heinimann, A., O. Mertz, S. Froking, A. Egelund Christensen, K. Hurni, F. Sedano, L. Parsons Chini et al. (2017). A Global View of Shifting Cultivation: Recent, Current, and Future Extent. *PLoS One*, vol. 12, n° 9, e0184479.

Held, D. et C. Roger (2013). *Global Governance at Risk*. Oxford : Polity Press.

_____ (2018). Three Models of Global Climate Governance: From Kyoto to Paris and Beyond. *Global Policy*, vol. 9, n° 4, p. 527 à 537.

Hepburn, C., B. O'Callaghan, N. Stern, J. Stiglitz et D. Zenghelis (2020). Will Covid-19 Fiscal Recovery Packages Accelerate or Retard Progress on Climate Change? *Oxford Review of Economic Policy*, vol. 16, n° S1, p. 359 à 381.

Hertsgaard, M. (2000). Mikhail Gorbachev Explains What's Rotten in Russia. *Salon.com*, 7 septembre.

Hertwig, R. et T. Grüne-Yanoff (2017). Nudging and Boosting: Steering or Empowering Good Decisions. *Perspectives on Psychological Science*, vol. 12, n° 6, p. 973 à 986.

Hickel, J. (2019a). Is It Possible to Achieve a Good Life for All within Planetary Boundaries? *Third World Quarterly*, vol. 40, n° 1, p. 18 à 35.

_____ (2019b). The Contradiction of the Sustainable Development Goals: Growth versus Ecology on a Finite Planet. *Sustainable Development*, vol. 27, n° 5, p. 873 à 884.

_____ (2020a). Quantifying National Responsibility for Climate Breakdown: An Equality-Based Attribution Approach for Carbon Dioxide Emissions in Excess of the Planetary Boundary. *The Lancet Planetary Health*, vol. 4, n° 9, p. e399 à e404.

_____ (2020b). The Sustainable Development Index: Measuring the Ecological Efficiency of Human Development in the Anthropocene. *Ecological Economics*, vol. 167, p. 106331.

Hickel, J. et G. Kallis (2020). Is Green Growth Possible? *New Political Economy*, vol. 25, n° 4, p. 469 à 486.

Hicks, C. C., A. Levine, A. Agrawal, X. Basurto, S. J. Breslow, C. Carothers, S. Charnley et al. (2016). Engage Key Social Concepts for Sustainability. *Science*, vol. 352, n° 6281, p. 38 à 40.

Hicks, J. R. (1939). *Value and Capital: An Inquiry into Some Fundamental Principles of Economic Theory*. Oxford : Clarendon Press.

Hikuroa, D. et A. Slade (2010). Restoring the Mauri to Rotoitipaku (Industrial Waste Site): Implementing Mataranga in a Scientific Paradigm. <http://www.maramatanga.ac.nz/project/restoring-mauri-rotoitipaku-industrial-waste-site>. Consulté le 17 novembre 2020.

Hill, R., Ç. Adem, W. V. Alanguí, Z. Molnár, Y. Aumeeruddy-Thomas, P. Bridgewater, M. Tengö et al. (2020). Working with Indigenous, Local and Scientific Knowledge in Assessments of Nature and Nature's Linkages with People. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, vol. 43, p. 8 à 20.

Hirsch, T., K. Mooney et D. Cooper (2020). *Perspectives mondiales de la diversité biologique 5*. Montréal, Québec : Secrétariat de la Convention sur la diversité biologique.

Hoag, C. et J. C. Svenning (2017). African Environmental Change from the Pleistocene to the Anthropocene. *Annual Review of Environment and Resources*, vol. 42, n° 1, p. 27 à 54.

Hoegh-Guldberg, O., D. Jacob, M. Taylor, T. G. Bolaños, M. Bindi, S. Brown, I. A. Camilloni et al. (2019). The Human Imperative of Stabilizing Global Climate Change at 1.5°C. *Science*, vol. 365, n° 6459.

Hoffmann, A. A. et C. M. Sgro (2011). Climate Change and Evolutionary Adaptation. *Nature*, vol. 470, n° 7335, p. 479 à 485.

Høgevoid, N. M. (2003). A Corporate Effort towards a Sustainable Business Model: A Case Study from the Norwegian Furniture Industry. *International Journal of Operations and Production Management*, vol. 23, n° 4, p. 392 à 400.

Holland, S. P., E. T. Mansur, N. Z. Muller et A. J. Yates (2020). Decompositions and Policy Consequences of an Extraordinary Decline in Air Pollution from Electricity Generation. *American Economic Journal: Economic Policy*, vol. 12, n° 4, p. 244 à 274.

Holling, C. S. (1973). Resilience and Stability of Ecological Systems. *Annual Review of Ecology and Systematics*, vol. 4, n° 1, p. 1 à 23.

Holling, C. S., W. Clark et R. Munn (1986). *Sustainable Development of the Biosphere*. Cambridge : Cambridge University Press.

Homer-Dixon, T. F. (1991). On the Threshold: Environmental Changes as Causes of Acute Conflict. *International Security*, vol. 16, n° 2, p. 76 à 116.

Höhne, N., H. Fekete, M. G. den Elzen, A. F. Hof et T. Kuramochi (2018). Assessing the Ambition of Post-2020 Climate Targets: A Comprehensive Framework. *Climate Policy*, vol. 18, n° 4, p. 425 à 441.

Horan, R. D., E. P. Fenichel, K. L. S. Drury et D. M. Lodge (2011). Managing Ecological Thresholds in Coupled Environmental-Human Systems. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 108, n° 18, p. 7333 à 7338. <https://doi.org/10.1073/pnas.1005431108>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.

Hossain, M. S., J. A. Dearing, F. Eigenbrod et F. A. Johnson (2017). Operationalizing Safe Operating Space for Regional Social-Ecological Systems. *Science of the Total Environment*, n° 584–585, p. 673 à 682.

Houston, D., J. Wu, P. Ong et A. Winer (2016). Structural Disparities of Urban Traffic in Southern California: Implications for Vehicle-Related Air Pollution Exposure in Minority and High-Poverty Neighborhoods. *Journal of Urban Affairs*, vol. 26, n° 5, p. 565 à 592.

Howe, P. D., J. R. Marlon, M. Mildenberger et B. S. Shield (2019). How Will Climate Change Shape Climate Opinion? *Environmental Research Letters*, vol. 14, n° 11, p. 113001.

Hsiang, S. M. (2010). Temperatures and Cyclones Strongly Associated with Economic Production in

the Caribbean and Central America. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 107, n° 35, p. 15367 à 15372. <https://doi.org/10.1073/pnas.1009510107>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.

Hsiang, S. M., K. C. Meng et M. A. Cane (2011). Civil Conflicts Are Associated with the Global Climate. *Nature*, vol. 476, n° 7361, p. 438 à 441. <https://doi.org/10.1038/nature10311>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.

Hsiang, S. M., M. Burke et E. Miguel (2013). Quantifying the Influence of Climate on Human Conflict. *Science*, vol. 341, n° 6151, art. n° 1235367. <https://doi.org/10.1126/science.1235367>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.

Hsiang, S. M., P. Oliva et R. Walker. (2019). The Distribution of Environmental Damages. *Review of Environmental Economics and Policy*, vol. 13, n° 1, p. 83 à 103.

Hsiang, S. M., R. Kopp, A. Jina, J. Rising, M. Delgado, S. Mohan, D. J. Rasmussen et al. (2017). Estimating Economic Damage from Climate Change in the United States. *Science*, vol. 356, n° 6345, p. 1362 à 1369.

Hsiang, S. M. et A. Jina (2014). The Causal Effect of Environmental Catastrophe on Long-Run Economic Growth: Evidence From 6,700 Cyclones. Document de travail n° 20352, National Bureau of Economic Research, Cambridge (Massachusetts). <https://doi.org/10.3386/w20352>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.

Hsiang, S. M. et R. E. Kopp (2018). An Economist's Guide to Climate Change Science. *Journal of Economic Perspectives*, vol. 32, n° 4, p. 3 à 32. <https://doi.org/10.1257/jep.32.4.3>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.

Huambachano, M. (2015). Food Security and Indigenous Knowledge: El Buen Vivir-Sumaq Kawsay in Peru and Tē Atānoho New Zealand, Māori-New Zealand. *The International Journal of Food Studies: An Interdisciplinary Journal*, vol. 5, n° 3, p. 33 à 47.

Huckelba, A. L. et P. A. Van Lange (2020). The Silent Killer: Consequences of Climate Change and How to Survive Past the Year 2050. *Sustainability*, vol. 12, n° 9, p. 3757 à 3778.

Hungerman, D. M. et V. S. Moorthy (2020). Every Day Is Earth Day: Evidence on the Long-Term Impact of Environmental Voluntarism. Document de travail n° 26979, National Bureau of Economic Research, Cambridge (Massachusetts).

Hunt, T. L. (2007). Rethinking Easter Island's Ecological Catastrophe. *Journal of Archaeological Science*, vol. 34, n° 3, p. 485 à 502.

Hunter, L. M., M. J. White, J. S. Little et J. Sutton (2003). Environmental Hazards, Migration, and Race. *Population and Environment*, vol. 25, n° 1, p. 23 à 39.

Hyde, S. D. (2020). Democracy's Backsliding in the International Environment. *Science*, vol. 369, n° 6508, p. 1192 à 1196.

ICECAP-O (Icepap Capability Measure for Older People) (2020). Icepap Capability Measure for Older People. <https://www.birmingham.ac.uk/research/activity/mds/projects/HaPS/HE/ICECAP/ICECAP-O/>

[index.aspx#:~:text=The%20ICECAP%2DO%20\(ICEpop%20CAPability,broader%20sense%2C%20rather%20than%20health.](index.aspx#:~:text=The%20ICECAP%2DO%20(ICEpop%20CAPability,broader%20sense%2C%20rather%20than%20health.) Consulté le 2 décembre 2020.

IDEAM (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales), PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo), MADS (Colombia Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible), DNP (Colombia Departamento Nacional de Planeación) et Cancillería (2017). Resumen ejecutivo Tercera Comunicación Nacional de Colombia a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC). Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático. Bogotá.

IDMC (Observatoire des situations de déplacement interne) (2020a). Base de données mondiale sur les déplacements internes (en anglais). Genève. <https://www.internal-displacement.org/database>. Consulté le 25 novembre 2020.

_____ (2020b). *Internal Displacement 2020: Mid-Year Update*. Genève.

IEP (Institute for Economics & Peace) (2020). *Ecological Threat Register 2020: Understanding Ecological Threats, Resilience and Peace*. Sydney.

Iglesias-Osores, S. et J. L. Saavedra-Camacho (2020). Covid-19 en Comunidades Indígenas del Perú: Casos y Accesibilidad a Servicios de Salud. *Anales de la Facultad de Medicina*, vol. 81, n° 2, p. 181 à 183.

IHME (Institute for Health Metrics and Evaluation) (2020). Global Burden of Disease Collaborative Network. Global Burden of Disease Study 2019 (GBD 2019) Disability-Adjusted Life Years and Healthy Life Expectancy 1990-2019. Seattle, Washington.

IIASA (International Institute for Applied Systems Analysis) (2019). Governance Innovation through Nature-Based Solutions. Policy Brief 25, Laxenburg (Autriche). https://phusicos.eu/wp-content/uploads/2019/12/PB_25_Governance-innovation-through-nature-based-solutions_web.pdf. Consulté le 25 novembre 2020.

IIED (International Institute for Environment and Development) (2017). *Development and Climate Days: Global Ambition. Local Action. Climate Resilience for All*. Bonn.

IIF (Institut de la finance internationale) (2020). ESG Funds Deliver! IIF Green Weekly Insight, 18 juin. https://www.iif.com/Portals/0/Files/content/200618WeeklyInsight_vf.pdf. Consulté le 1^{er} décembre 2020.

Inderst, G. et F. Stewart (2018). Incorporating Environmental, Social and Governance Factors into Fixed Income Investment. Communiqué de presse, 19 avril. <https://www.worldbank.org/en/news/feature/2018/04/19/incorporating-environmental-and-governance-esg-factors-into-fixed-income-investment>. Consulté le 23 novembre 2020.

Indigenous Corporate Training. (2015). First Nation Relationship to the Land. <https://www.ictinc.ca/blog/first-nation-relationship-to-the-land>. Consulté le 17 novembre 2020.

Inglehart, R., C. Haerpfer, A. Moreno, C. Welzel, K. Kizilova, J. Diez-Medrano, M. Lagos et al., éd. (2014b). *World Values Survey: Round Six—Country-Pooled Datafile 2010–2014*. Madrid : JD Systems Institute. <http://www.worldvaluessurvey.org/WVOnline.jsp>. Consulté le 15 mai 2020.

Inglehart, R., C. Haerpfer, A. Moreno, C. Welzel, K. Kizilova, J. Diez-Medrano, M. Lagos et al., éd. (2014a). *World Values Survey: Round Two—Country-Pooled Datafile 1990–1994*. Madrid : JD Systems Institute. <http://www.worldvaluessurvey.org/WVOnline.jsp>. Consulté le 15 mai 2020.

Ingram, J. C., D. Wilkie, T. Clements, R. B. McNab, F. Nelson, E. H. Baur, H. T. Sachedina, D. D. Peterson et C. A. H. Foley (2014). Evidence of Payments for Ecosystem Services as a Mechanism for Supporting Biodiversity Conservation and Rural Livelihoods. *Ecosystem Services*, vol. 7, p. 10 à 21.

Institut de statistique de l'UNESCO (Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture) (2020). Centre de données. <http://data.uis.unesco.org>. Consulté le 21 juillet 2020.

IPBES (Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques) (2019a). *Rapport de l'évaluation mondiale de l'ipbes de la biodiversité et des services écosystémiques*. Bonn : Secrétariat de l'IPBES.

_____ (2019b). Résumé à l'intention des décideurs du Rapport de l'évaluation mondiale de l'ipbes de la biodiversité et des services écosystémiques. Bonn : Secrétariat de l'IPBES.

_____ (2020a). À propos de la Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques. <https://ipbes.net/about>. Consulté le 25 novembre 2020.

_____ (2020b). Communiqué de presse : Le dangereux déclin de la nature : un taux d'extinction des espèces « sans précédent » et qui s'accroît. <https://ipbes.net/news/Media-Release-Global-Assessment>. Consulté le 18 novembre 2020.

IPSOS Global Advisor. (2020). "Earth Day 2020: How Does the World View Climate Change and Covid-19?" <https://www.ipsos.com/sites/default/files/ct/news/documents/2020-04/earth-day-2020-ipsos.pdf>. Consulté le 10 novembre 2020.

Ireland Central Statistics Office (2004). Measuring Ireland's Progress. Dublin.

IRENA (Agence internationale pour les énergies renouvelables) (2019a). *Classement des pays 2019 (en anglais)*. Abou Dabi.

_____ (2019b). *Renewable Power Generation Costs in 2018*. Abou Dabi.

_____ (2020). Renewable Energy Finance. Renewable Energy Finance Brief 2, Agence internationale pour les énergies renouvelables, Abou Dabi.

Irwin, E. G., S. Gopalakrishnan et A. Randall (2016). Welfare, Wealth, and Sustainability. *Annual Review of Resource Economics*, vol. 8, n° 1, p. 77 à 98.

- Islam, N. et J. Winkel (2017).** Climate Change and Social Inequality. Document de travail n° 152, Département des affaires économiques et sociales des Nations Unies, New York. https://www.un.org/esa/desa/papers/2017/wp152_2017.pdf. Consulté le 11 novembre 2020.
- ISSC (Conseil international des sciences sociales), IDS (Institute of Development Studies) et UNESCO (Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture) (2016).** *Rapport mondial sur les sciences sociales 2016. Lutter contre les inégalités : Pistes vers un monde juste (en anglais)*. Paris : UNESCO Publishing.
- Ivanova, D. et R. Wood (2020).** The Unequal Distribution of Household Carbon Footprints in Europe and Its Link to Sustainability. *Global Sustainability*, vol. 3.
- Ives, C. D., D. J. Abson, H. von Wehrden, C. Dörninger, K. Klaniécki et J. Fischer (2018).** Reconnecting with Nature for Sustainability. *Sustainability Science*, vol. 13, n° 5, p. 1389 à 1397.
- Jaakkola, N. et A. Millner (2020).** Nondogmatic Climate Policy. Cambridge, Massachusetts : National Bureau of Economic Research.
- Jackson, A.-M., G. T. Stewart, H. Hakopa, C. Phillips, L. C. Parr-Brownlie, P. Russell, C. Hulbe et al. (2019).** Towards Building an Indigenous Science Tertiary Curriculum. *New Zealand Science Review*, vol. 75, n° 4.
- Jackson, R. B., P. Friedlingstein, R. M. Andrew, J. G. Canadell, C. L. Quéré et G. P. Peters (2019).** Persistent Fossil Fuel Growth Threatens the Paris Agreement and Planetary Health. *Environmental Research Letters*, vol. 14, n° 12, art. n° 121001.
- Jackson, T. (2005).** Motivating Sustainable Consumption: A Review of Evidence on Consumer Behaviour and Behavioural Change. *Sustainable Development Research Network*, vol. 29, p. 30.
- Jackson, T. et P. A. Victor (2019).** Unraveling the Claims for (and against) Green Growth. *Science*, vol. 366, n° 6468, p. 950 à 951.
- Jacquet, J. B. et R. C. Stedman (2014).** The Risk of Social-Psychological Disruption as an Impact of Energy Development and Environmental Change. *Journal of Environmental Planning and Management*, vol. 57, n° 9, p. 1285 à 1304.
- Jagannathan, R., A. Ravikumar et M. Sammon (2017).** Environmental, Social, and Governance Criteria: Why Investors Are Paying Attention. Document de travail n° 24063, National Bureau of Economic Research, Cambridge (Massachusetts).
- Jenkins, N., C. Long et J. Wu (2015).** An Overview of the Smart Grid in Great Britain. *Engineering*, vol. 1, n° 4, p. 413 à 421.
- Jerneck, M. (2017).** Financialization Impedes Climate Change Mitigation: Evidence from the Early American Solar Industry. *Science Advances*, vol. 3, n° 3, art. n° e1601861.
- Jewell, J., D. McCollum, J. Emmerling, C. Bertram, D. E. H. J. Gernaat, V. Krey, L. Paroussos et al. (2018).** Limited Emission Reductions from Fuel Subsidy Removal except in Energy-Exporting Regions. *Nature*, vol. 554, n° 7691, p. 229 à 233.
- Jiménez, A., M. Cortobius et M. Kjellén (2014).** Water, Sanitation and Hygiene and Indigenous Peoples: A Review of the Literature. *Water International*, vol. 39, n° 3, p. 277 à 293.
- Johnson, A. (2016).** Environmental Regulation and Technological Development in the U.S. Auto Industry. Dans *The Causes and Consequences for Sustained Economic Development*. Washington, D.C. : Washington Center for Equitable Growth.
- Johnson, C. K., P. L. Hitchens, P. S. Pandit, J. Rushmore, T. S. Evans, C. C. W. Young et M. M. Doyle (2020).** Global Shifts in Mammalian Population Trends Reveal Key Predictors of Virus Spillover Risk. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, vol. 287, n° 1924, art. n° 20192736.
- Johnson, S. (2020).** Blackrock ETF Thrusts Climate Change into Political Sphere. *Financial Times*, 6 octobre. <https://www.ft.com/content/112e536a-91db-426a-ae6f-3106f0717972>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.
- Jones, C. I. (2016).** Life and Growth. *Journal of Political Economy*, vol. 124, n° 2, p. 539 à 578.
- _____ (2020).** The End of Economic Growth? Unintended Consequences of a Declining Population. Document de travail n° 26651, National Bureau of Economic Research, Cambridge (Massachusetts).
- Jones, C. I. et P. M. Romer (2010).** The New Kaldor Facts: Ideas, Institutions, Population, and Human Capital. *American Economic Journal: Macroeconomics*, vol. 2, n° 1, p. 224 à 245.
- Jones, I. J., A. J. MacDonald, S. R. Hopkins, A. Lund, Z. Y.-C. Liu, N. I. Fawzi, M. P. Purba et al. (2020).** Improving Rural Health Care Reduces Illegal Logging and Conserves Carbon in a Tropical Forest. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 117, n° 45, p. 28515 à 28524.
- Jongman, B., G. Ellison et S. Ozment (2019).** Nature-Based Solutions for Disaster Risk Management: Booklet. Washington, D.C. : Banque mondiale. <http://documents1.worldbank.org/curated/en/253401551126252092/pdf/134847-NBS-for-DRM-booklet.pdf>. Consulté le 25 novembre 2020.
- Jorgenson, A. K., S. Fiske, K. Hubacek, J. Li, T. McGovern, T. Rick, J. B. Schor et al. (2018).** Social Science Perspectives on Drivers of and Responses to Global Climate Change. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, vol. 10, n° 1, p. e554.
- Jorgenson, D. W. (2018).** Production and Welfare: Progress in Economic Measurement. *Journal of Economic Literature*, vol. 56, n° 3, p. 867 à 919.
- Jose, S. et J. Dollinger (2019).** Silvopasture: A Sustainable Livestock Production System. *Agroforestry Systems*, vol. 93, n° 1, p. 1 à 9.
- Jumani, S., S. Rao, S. Machado et A. Prakash (2017).** Big Concerns with Small Projects: Evaluating the Socio-Ecological Impacts of Small Hydropower Projects in India. *Ambio*, vol. 46, n° 4, p. 500 à 511.
- Jungehülsing, J. (2011).** *Women Who Go, Women Who Stay: Reactions to Climate Change*. Berlin : Heinrich Böll Foundation.
- K. C., S. (2013).** Community Vulnerability to Floods and Landslides in Nepal. *Ecology and Society*, vol. 18, n° 1.
- Kabbe, C., F. Kraus et C. Remy (2017).** Circular Economy: Challenges and Opportunities for Phosphorus Recovery & Recycling from Wastes in Europe. International Phosphorus Workshop, 2017.
- Kabeer, N. (2005).** Gender Equality and Women's Empowerment: A Critical Analysis of the Third Millennium Development Goal 1. *Gender & Development*, vol. 13, n° 1, p. 13 à 24.
- Kåberger, T. et B. Månsson (2001).** Entropy and Economic Processes: Physics Perspectives. *Ecological Economics*, vol. 36, n° 1, p. 165 à 179.
- Kahiluoto, H., M. Kuisma, A. Kuokkanen, M. Mikkilä et L. Linnanen (2015).** Local and Social Facets of Planetary Boundaries: Right to Nutrients. *Environmental Research Letters*, vol. 10, n° 10, art. n° 104013.
- Kaldellis, J., D. Apostolou, M. Kapsali et E. Kondili (2016).** Environmental and Social Footprint of Offshore Wind Energy: Comparison with Onshore Counterpart. *Renewable Energy*, vol. 92, p. 543 à 556.
- Kallis, G., V. Kostakis, S. Lange, B. Muraca, S. Paulson et M. Schmelzer (2018).** Research on Degrowth. *Annual Review of Environment and Resources*, vol. 43, n° 1, p. 291 à 316.
- Kallis, G. et H. March (2015).** Imaginaries of Hope: The Utopianism of Degrowth. *Annals of the Association of American Geographers*, vol. 105, n° 2, p. 360 à 368.
- Kanbur, R. (2020).** The Index Ecosystem and the Commitment to Development Index. Policy Papers, Center for Global Development, Washington, D.C. <https://www.cgdev.org/publication/index-ecosystem-and-commitment-development-index>. Consulté le 30 novembre 2020.
- Kantar IBOPE Media (2019).** Retrospectiva & Perspectiva 2018. https://www.kantaribopemediacom/wp-content/uploads/2019/05/retrospectiva_2018_FINAL.pdf. Consulté le 11 novembre 2020.
- Karlsson, M., E. Alfredsson et N. Westling (2020).** Climate Policy Co-Benefits: A Review. *Climate Policy*, vol. 20, n° 3, p. 292 à 316.
- Karlsson, M. et K. Edvardsson Björnberg (2020).** Ethics and Biodiversity Offsetting. *Conservation Biology*. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/cobi.13603?af=R>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.
- Kartha, S., E. Kemp-Benedict, E. Ghosh, A. Nazareth et T. Gore (2020).** The Carbon Inequality Era. <https://www.sei.org/publications/the-carbon-inequality-era/>. Consulté le 10 décembre 2020.
- Kates, R. W., W. R. Travis et T. J. Wilbanks (2012).** Transformational Adaptation When Incremental Adaptations to Climate Change Are Insufficient.

Proceedings of the National Academy of Sciences, vol. 109, n° 19, p. 7156 à 7161.

Katz, D., A. Grinstein, A. Kronrod et U. Nisan (2016). Evaluating the Effectiveness of a Water Conservation Campaign: Combining Experimental and Field Methods. *Journal of Environmental Management*, vol. 180, p. 335 à 343.

Kaufmann, R. K., M. L. Mann, S. Gopal, J. A. Liederman, P. D. Howe, F. Pretis, X. Tang et M. Gilmore (2017). Spatial Heterogeneity of Climate Change as an Experiential Basis for Skepticism. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 114, n° 1, p. 67 à 71.

Kaul, I., P. Conceicao, K. Le Goulven et R. U. Mendoza (2003). *Providing Global Public Goods: Managing Globalization*. Oxford : Oxford University Press.

Kawagley, A., D. Norris-Tull et R. Norris-Tull (1998). The Indigenous Worldview of Yupiaq Culture: Its Scientific Nature and Relevance to the Practice and Teaching of Science. *Journal of Archaeological Science*, vol. 35, n° 2, p. 133 à 144.

Kawharu, M. (2000). Kaitiakitanga: A Maori Anthropological Perspective of the Maori Socioenvironmental Ethic of Resource Management. *The Journal of the Polynesian Society*, vol. 110, n° 4, p. 349 à 370.

_____ (2019). Reinterpreting the Value Chain in an Indigenous Community Enterprise Context. *Journal of Enterprising Communities*, vol. 13, n° 3, p. 242 à 262. <http://doi.org/10.1108/jec-11-2018-0079>. Consulté le 17 novembre 2020.

Kayumova, S., C. J. McGuire et S. Cardello (2019). From Empowerment to Response-Ability: Rethinking Socio-Spatial, Environmental Justice, and Nature-Culture Binaries in the Context of STEM Education. *Cultural Studies of Science Education*, vol. 14, n° 1, p. 205 à 229.

Kayumova, S., E. Karsli, M. Alleksaht-Snyder et C. Buxton (2015). Latina Mothers and Daughters: Ways of Knowing, Being, and Becoming in the Context of Bilingual Family Science Workshops. *Anthropology & Education Quarterly*, vol. 46, n° 3, p. 260 à 276.

Keesstra, S., J. Nunes, A. Novara, D. Finger, D. Avelar, Z. Kalantari et A. Cerdà (2018). The Superior Effect of Nature Based Solutions in Land Management for Enhancing Ecosystem Services. *Science of the Total Environment*, vol. 610, p. 997 à 1009.

Keller, L., J. Stötter, A. Oberrauch, A. Kuthe, A. Körfgen et K. Hufner (2019). Changing Climate Change Education: Exploring Moderate Constructivist and Transdisciplinary Approaches through the Research-Education Co-Operation Kidz 21. *GAI A – Ecological Perspectives for Science and Society*, vol. 28, n° 1, p. 35 à 43.

Keller, M., M. A. Spyrou, C. L. Scheib, G. U. Neumann, A. Kröpelin, B. Haas-Gebhard, B. Paffgen et al. (2019). Ancient *Yersinia Pestis* Genomes from across Western Europe Reveal Early Diversification during the First Pandemic (541–750). *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 116, n° 25, p. 12363 à 12372.

Kelly, J. (2006). *The Great Mortality: An Intimate History of the Black Death*. New York : HarperCollins.

Kemppinen, K. M. S., P. M. Collins, D. G. Hole, C. Wolf, W. J. Ripple et L. R. Gerber (2020). Global Reforestation and Biodiversity Conservation. *Conservation Biology*, vol. 34, n° 5, p. 1221 à 1228.

Keohane, R. O. et M. Oppenheimer (2016). Paris: Beyond the Climate Dead End through Pledge and Review? *Politics and Governance*, vol. 4, n° 3, p. 142 à 151.

Keys, P. W., L. Wang-Erlandsson et L. J. Gordon (2016). Revealing Invisible Water: Moisture Recycling as an Ecosystem Service. *PLoS One*, vol. 11, n° 3, e0151993.

Keys, P. W., V. Galaz, M. Dyer, N. Matthews, C. Folke, M. Nyström et S. E. Cornell (2019). Anthropocene Risk. *Nature Sustainability*, vol. 2, n° 8, p. 667 à 673.

Kimmerer, R. W. (2013). *Braiding Sweetgrass: Indigenous Wisdom, Scientific Knowledge and the Teachings of Plants*. Minneapolis, Minnesota : Milkweed Editions.

Kioupi, V. et N. Voulvoulis (2019). L'éducation au développement durable ne date pas d'aujourd'hui. A Systemic Framework for Connecting the SDGs to Educational Outcomes. *Sustainability*, vol. 11, n° 21, p. 6104.

Kirezci, E., I. R. Young, R. Ranasinghe, S. Muis, R. J. Nicholls, D. Lincke et J. Hinkel (2020). Projections of Global-Scale Extreme Sea Levels and Resulting Episodic Coastal Flooding over the 21st Century. *Scientific Reports*, vol. 10, n° 1, p. 1 à 12.

Kirksey, S. E. et S. Helmreich (2010). The Emergence of Multispecies Ethnography. *Cultural Anthropology*, vol. 25, p. 545 à 576.

Kituyi, M. et P. Thomson (2018). 90% of Fish Stocks Are Used Up—Fisheries Subsidies Must Stop Emptying the Ocean. World Economic Forum Global Agenda, 13 juillet. <https://www.weforum.org/agenda/2018/07/fish-stocks-are-used-up-fisheries-subsidies-must-stop/>. Consulté le 25 novembre 2020.

Klamer, A. (1989). A Conversation with Amartya Sen. *Journal of Economic Perspectives*, vol. 3, n° 1, p. 135 à 150.

Klasen, S. (2018). Human Development Indices and Indicators: A Critical Evaluation. Programme des Nations Unies pour le développement, Bureau du Rapport sur le développement humain, New York. http://hdr.undp.org/sites/default/files/klasen_final.pdf. Consulté le 30 novembre 2020.

Klasing, A. M. (2016). *Make It Safe: Canada's Obligation to End the First Nations Water Crisis*. Human Rights Watch. <https://www.hrw.org/report/2016/06/07/make-it-safe/canadas-obligation-end-first-nations-water-crisis>. Consulté le 20 novembre 2020.

Kleidon, A. (2010). A Basic Introduction to the Thermodynamics of the Earth System Far from Equilibrium and Maximum Entropy Production. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, vol. 365, n° 1545, p. 1303 à 1315.

Kleidon, A. (2012). How Does the Earth System Generate and Maintain Thermodynamic Disequilibrium and What Does It Imply for the Future of the Planet? *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, vol. 370, n° 1962, p. 1012 à 1040.

Kleiman, E. (1976). Trade and the Decline of Colonialism. *The Economic Journal*, vol. 86, n° 343, p. 459 à 480.

Klein, A.-M., B. E. Vaissière, J. H. Cane, I. Steffan-Dewenter, S. A. Cunningham, C. Kremen et T. Tscharrtkte (2007). Importance of Pollinators in Changing Landscapes for World Crops. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, vol. 274, n° 1608, p. 303 à 313.

Klenert, D., L. Mattauch, E. Combet, O. Edenhofer, C. Hepburn, R. Rafaty et N. Stern (2018). Making Carbon Pricing Work for Citizens. *Nature Climate Change*, vol. 8, n° 8, p. 669 à 677.

Klugman, J., F. Rodríguez et H.-J. Choi (2011). The HDI 2010: New Controversies, Old Critiques. *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 9, n° 2, p. 249 à 288.

Kluth, A. (2020). Will the Coronavirus Turn out Green or Brown? *Bloomberg*, 16 septembre. <https://www.bloomberg.com/opinion/articles/2020-09-16/eu-could-turn-coronavirus-recovery-green-if-it-chooses>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.

Knoblauch, D., L. Mederake et U. Stein (2018). Developing Countries in the Lead—What Drives the Diffusion of Plastic Bag Policies? *Sustainability*, vol. 10, n° 6, art. n° 1994.

Kola-Olusanya, A. (2005). Free-Choice Environmental Education: Understanding Where Children Learn Outside of School. *Environmental Education Research*, vol. 11, n° 3, p. 297 à 307.

Kolbert, E. (2014). *The Sixth Extinction: An Unnatural History*. New York : Henry Holt and Company.

Kollmuss, A. et J. Agyeman (2002). Mined the Gap. Why Do People Act Environmentally and What Are the Barriers to Pro-Environmental Behavior? *Environmental Education Research*, vol. 8, n° 3, p. 239 à 260.

Kollock, P. (1998). Social Dilemmas. The Anatomy of Cooperation. *Annual Review of Sociology*, vol. 24, n° 1, p. 183 à 214.

Koltko-Rivera, M. E. (2004). The Psychology of Worldviews. *Review of General Psychology*, vol. 8, n° 1, p. 3 à 58.

Komatsu, H., H. J. L. Malapit et S. Theis (2018). Does Women's Time in Domestic Work and Agriculture Affect Women's and Children's Dietary Diversity? Evidence from Bangladesh, Nepal, Cambodia, Ghana, and Mozambique. *Food Policy*, vol. 79, p. 256 à 270.

Kotchen, M. J. et K. Segerson (2019). On the Use of Group Performance and Rights for Environmental Protection and Resource Management. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 116, n° 12, p. 5285 à 5292.

- _____ (2020). The Use of Group-Level Approaches to Environmental and Natural Resource Policy. Document de travail n° 27142, National Bureau of Economic Research, Cambridge (Massachusetts).
- Kousky, C. (2016).** Impacts of Natural Disasters on Children. *The Future of Children*, vol. 26, n° 1, p. 73 à 92.
- Kowasch, M. et D. F. Lippe (2019).** Moral Impasses in Sustainability Education? Empirical Results from School Geography in Austria and Germany. *Environmental Education Research*, vol. 25, n° 7, p. 1066 à 1082.
- KPMG (2020).** Barbados: Government and Institution Measures in Response to COVID-19. <https://home.kpmg/xx/en/home/insights/2020/04/barbados-government-and-institution-measures-in-response-to-covid.html>. Consulté le 30 novembre 2020.
- Kraay, A. (2018).** *Methodology for a World Bank Human Capital Index*. Washington, D.C. : Banque mondiale.
- Krausmann, F., D. Wiedenhofer, C. Lauk, W. Haas, H. Tanikawa, T. Fishman, A. Miatto et al. (2017b).** Global Socioeconomic Material Stocks Rise 23-Fold over the 20th Century and Require Half of Annual Resource Use. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 114, n° 8, p. 1880 à 1885.
- Krausmann, F., J. Schandl, N. Eisenmenger, S. Giljum et T. Jackson (2017a).** Material Flow Accounting: Measuring Global Material Use for Sustainable Development. *Annual Review of Environment and Resources*, vol. 42, n° 1, p. 647 à 675.
- Krausmann, F., K.-H. Erb, S. Gingrich, H. Haberl, A. Bondeau, V. Gaube, C. Lauk, C. Plutzer et T. D. Searchinger (2013).** Global Human Appropriation of Net Primary Production Doubled in the 20th Century. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 110, n° 25, p. 10324 à 10329.
- Krausmann, F. et M. Fischer-Kowalski (2013).** Global Socio-Metabolic Transitions. Dans Singh, S. J., H. Haberl, M. Chertow, M. Mirtl et M. Schmid, éd., *Long Term Socio-Ecological Research*. Dordrecht : Springer Netherlands.
- Kremer, M. (1993).** Population Growth and Technological Change: One Million B.C. To 1990. *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 108, n° 3, p. 681 à 716.
- Krey, V., O. Masera, G. Blanford, T. Bruckner, R. Cooke, K. Fisher-Vanden, H. Haberl et al. (2014).** Annex 2-Metrics and Methodology. Dans *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change*. Contribution du Groupe de travail III au cinquième Rapport d'évaluation du GIEC (AR5) (en anglais). Cambridge : Cambridge University Press.
- Krogstrup, S. et W. Oman (2019).** Macroeconomic and Financial Policies for Climate Change Mitigation: A Review of the Literature. Document de travail n° WP/19/185, Fonds monétaire international, Washington D.C. <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2019/09/04/Macroeconomic-and-Financial-Policies-for-Climate-Change-Mitigation-A-Review-of-the-Literature-48612>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.
- Kukutai, T. et J. Taylor (2016).** Data Sovereignty for Indigenous Peoples: Current Practice and Future Needs. Dans Kukutai, T. et J. Taylor, éd., *Indigenous Data Sovereignty*. Acton : ANU Press.
- Kulp, S. A. et B. H. Strauss (2019).** New Elevation Data Triple Estimates of Global Vulnerability to Sea-Level Rise and Coastal Flooding. *Nature Communications*, vol. 10, n° 1, p. 4844.
- Kuznets, S. (1971).** *Economic Growth of Nations: Total Output and Production Structure*. Cambridge, Massachusetts : Belknap Press of Harvard University Press.
- Lade, S. J., S. Niiranen, J. Hentati-Sundberg, T. Blenckner, W. J. Boonstra, K. Orach, M. F. Quas et al. (2015).** An Empirical Model of the Baltic Sea Reveals the Importance of Social Dynamics for Ecological Regime Shifts. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 112, n° 35, p. 11120 à 11125.
- Lade, S. J., W. Steffen, W. de Vries, S. R. Carpenter, J. F. Donges, D. Gerten, H. Hoff et al. (2020).** Human Impacts on Planetary Boundaries Amplified by Earth System Interactions. *Nature Sustainability* vol. 3, n° 2, p. 119 à 128.
- Lafond, F., A. G. Bailey, J. D. Bakker, D. Rebois, R. Zadourian, P. McSharry et J. Farmer (2018).** How Well Do Experience Curves Predict Technological Progress? A Method for Making Distributional Forecasts. *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 128, p. 104 à 117.
- Lagarde, C. (2019).** The Financial Sector: Redefining a Broader Sense of Purpose. Tacitus lecture, Londres, 28 février. <https://www.imf.org/en/News/Articles/2019/02/21/sp022819-md-the-financial-sector-redefining-a-broader-sense-of-purpose>. Consulté le 18 novembre 2020.
- Lam, L. (2020).** Hurricane Epsilon Is the Seventh Atlantic Storm to Rapidly Intensify in 2020. *The Weather Channel*, 21 octobre. <https://weather.com/storms/hurricane/news/2020-10-21-rapid-intensification-atlantic-2020>. Consulté le 18 novembre 2020.
- Lamb, W. F. et J. K. Steinberger (2017).** Human Well-Being and Climate Change Mitigation. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, vol. 8, n° 6, p. e485.
- Lambin, E. F., J. Leape et K. Lee (2019).** Amplifying Small Solutions for Systemwide Change. Dans Mandle, L. A., Z. Ouyang, J. E. Salzman et G. C. Daily, éd., *Green Growth That Works*. Washington, D.C. : Island Press.
- Landorf, H., S. Doscher et T. Rocco (2008).** Education for Sustainable Human Development: Towards a Definition. *Theory and Research in Education*, vol. 6, n° 2, p. 221 à 236.
- Lange, G.-M., Q. Wodon et K. Carey, éd. (2018).** *The Changing Wealth of Nations 2018: Building a Sustainable Future*. Washington, D.C. : Banque mondiale.
- Lansing, J. S., S. Thurner, N. N. Chung, A. Coudurier-Curveur, Ç. Karakaş, K. A. Fesenmyer et L. Y. Chew (2017).** Adaptive Self-Organization of Bali's Ancient Rice Terraces. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 114, n° 25, p. 6504 à 6509.
- Lapinski, M. K. et R. N. Rimal (2005).** An Explication of Social Norms. *Communication Theory*, vol. 15, n° 2, p. 127 à 147.
- Larsen, C. S. (1995).** Biological Changes in Human Populations with Agriculture. *Annual Review of Anthropology*, vol. 24, n° 1, p. 185 à 213.
- Latorre, C., J. Wilmshurst et L. von Gunten (2016).** Climate Change and Cultural Evolution. *PAGES (Past Global Changes) Magazine*, vol. 24, p. 1 à 32.
- Latouche, S. (2009)** (trad. ang.). *Petit traité de la décroissance sereine*. Paris : Fayard/Mille et une nuits (2007).
- Latulippe, N. et N. Klenk (2020).** Making Room and Moving Over: Knowledge Co-Production, Indigenous Knowledge Sovereignty and the Politics of Global Environmental Change Decision-Making. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, vol. 42, p. 7 à 14.
- Leach, M., A. Sterling, I. Scoones (2010).** *Dynamic Sustainabilities: Technology, Environment, Social Justice*. Londres : Earthscan.
- Leach, M., B. Reyers, X. Bai, E. S. Brondizio, C. Cook, S. Diaz, G. Espindola et al. (2018).** Equity and Sustainability in the Anthropocene: A Social-Ecological Systems Perspective on Their Intertwined Futures. *Global Sustainability*, vol. 1.
- Leach, M., J. Rockström, P. Raskin, I. Scoones, A. C. Stirling, A. Smith, J. Thompson et al. (2012).** Transforming Innovation for Sustainability. *Ecology and Society*, vol. 17, n° 2.
- Leach, M., K. Raworth et J. Rockström (2013).** Entre les limites sociales et planétaires : évoluer dans un espace sûr et juste pour l'humanité. Dans *Rapport mondial sur les sciences sociales 2013 : Changements environnementaux globaux*. Paris : Éditions OCDE et Éditions UNESCO.
- Lecocq, T., S. P. Hicks, K. V. Noten, K. V. Wijk, P. Koelemeijer, R. S. D. Plaen, F. Massin et al. (2020).** Global Quieting of High-Frequency Seismic Noise due to COVID-19 Pandemic Lockdown Measures. *Science*, vol. 369, n° 6509, p. 1338 à 1343.
- Lee, G. (1994).** Did Early Native Americans Live in Harmony with Nature? *Washington Post*, 5 décembre. <https://www.washingtonpost.com/archive/politics/1994/12/05/did-early-native-americans-live-in-harmony-with-nature/2981bdb7-3466-42a7-9e16-30cc75c06761/>. Consulté le 17 novembre 2020.
- Legros, S. et B. Cislighi (2020).** Mapping the Social-Norms Literature: An Overview of Reviews. *Perspectives on Psychological Science*, vol. 15, n° 1, p. 62 à 80.
- Lele, S. (2020).** Environment and Well-Being: A Perspective from the Global South. *New Left Review*, n° 123 (mai-juin) : p. 41 à 63.
- Lenton, T. M. (2013).** Environmental Tipping Points. *Annual Review of Environment and Resources*, vol. 38, n° 1, p. 1 à 29.

- Lenton, T. M. (2013).** Environmental Tipping Points. *Annual Review of Environment and Resources*, vol. 38, n° 1, p. 1 à 29.
- _____ (2016). *Earth System Science: A Very Short Introduction*. Oxford : Oxford University Press.
- _____ (2019). Biodiversity and Global Change: From Creator to Victim. Dans Dasgupta, P., P. H. Raven et A. L. Mcivor, éd., *Biological Extinction: New Perspectives*. Cambridge : Cambridge University Press.
- _____ (2020). Tipping Positive Change. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, vol. 375, n° 1794, art. n° 20190123.
- Lenton, T. M., H. Held, E. Kriegler, J. W. Hall, W. Lucht, S. Rahmstorf et H. J. Schellnhuber (2008).** Tipping Elements in the Earth's Climate System. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 105, n° 6, p. 1786 à 1793.
- Lenton, T. M., J. Rockstrom, O. Gaffney, S. Rahmstorf, K. Richardson, W. Steffen et H. J. Schellnhuber (2019).** Climate Tipping Points—Too Risky to Bet Against. *Nature*, vol. 575, n° 7784, p. 592 à 595.
- Lenton, T. M., P. P. Pichler et H. Weisz (2016).** Revolutions in Energy Input and Material Cycling in Earth History and Human History. *Earth System Dynamics*, vol. 7, n° 2, p. 353 à 370.
- Lenton, T. M., S. Dutreuil et B. Latour (2020).** Life on Earth Is Hard to Spot. *The Anthropocene Review*, vol. 7, n° 3, p. 248 à 272.
- Lenton, T. M., S. J. Daines, J. G. Dyke, A. E. Nicholson, D. M. Wilkinson et H. T. P. Williams (2018).** Selection for Gaia across Multiple Scales. *Trends in Ecology & Evolution*, vol. 33, n° 8, p. 633 à 645.
- Lenton, T. M. et A. J. Watson (2011).** *Revolutions That Made the Earth*. Oxford : Oxford University Press.
- Lenton, T. M. et B. Latour (2018).** Gaia 2.0. *Science*, vol. 361, n° 6407, p. 1066 à 1068.
- Lenzen, M., D. Moran, K. Kanemoto et A. Geschke (2013).** Building Eora: A Global Multi-Region Input-Output Database at High Country and Sector Resolution. *Economic Systems Research*, vol. 25, n° 1, p. 20 à 49.
- Leontief, W. W. (1936).** Quantitative Input and Output Relations in the Economic Systems of the United States. *The Review of Economic Statistics*, vol. 18, n° 3, p. 105 à 125.
- _____ (1970). Environmental Repercussions and the Economic Structure: An Input-Output Approach. *The Review of Economic Statistics*, vol. 52, n° 3, p. 262-271.
- Le Quéré, C., J. I. Korsbakken, C. Wilson, J. Tosun, R. Andrew, R. J. Andres, J. G. Canadell et al. (2019).** Drivers of Declining CO₂ Emissions in 18 Developed Economies. *Nature Climate Change*, vol. 9, n° 3, p. 213 à 217.
- Le Quéré, C., R. B. Jackson, M. W. Jones, A. J. P. Smith, S. Abernethy, R. M. Andrew, A. J. De-Gol et al. (2020).** Temporary Reduction in Daily Global CO₂ Emissions during the Covid-19 Forced Confinement. *Nature Climate Change*, vol. 10, p. 647 à 653.
- Le Quéré, C., R. M. Andrew, P. Friedlingstein, S. Sitch, J. Pongratz, A. C. Manning, J. I. Korsbakken et al. (2018).** Global Carbon Budget 2017. *Earth System Science Data*, vol. 10, n° 1, p. 405 à 448.
- Lesisa, S., K. Kairung et G. Cowell (2016).** Elephants and the Maasai Culture: Today's Problems, Tomorrow's Solutions. *National Geographic*, 6 juin. <https://blog.nationalgeographic.org/2016/06/06/elephants-and-the-maasai-culture-todays-problems-tomorrows-solutions/>. Consulté le 17 novembre 2020.
- Leslie, J. (1996).** *The End of the World: The Science and Ethics of Human Extinction*. New York : Routledge.
- Lessmann, O. et F. Rauschmayer (2013).** Re-Conceptualizing Sustainable Development on the Basis of the Capability Approach: A Model and Its Difficulties. *Journal of Human Development and Capabilities*, vol. 14, n° 1, p. 95 à 114.
- Leung, B., A. L. Hargreaves, D. A. Greenberg, B. McGill, M. Dornelas et R. Freeman (2020).** Clustered Versus Catastrophic Global Vertebrate Declines. *Nature*, p. 1 à 5.
- Levine, A. S., R. H. Frank et O. Dijk (2010).** Expenditure Cascades. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1690612. Consulté le 17 novembre 2020.
- Levine, S., M. Kleiman-Weiner, L. Schulz, J. Tenenbaum et F. Cushman (2020).** The Logic of Universalization Guides Moral Judgment. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 117, n° 42, p. 26158 à 26169.
- Levy, J., C. Brandon et R. Studart (2020).** Designing the COVID-19 Recovery for a Safer and More Resilient World. <https://www.wri.org/news/designing-covid-19-recovery-safer-and-more-resilient-world>. Consulté le 25 novembre 2020.
- Lewis, J. L. et S. R. Sheppard (2006).** Culture and Communication: Can Landscape Visualization Improve Forest Management Consultation with Indigenous Communities? *Landscape and Urban Planning*, vol. 77, n° 3, p. 291 à 313.
- Lewis, S. L. (2012).** We Must Set Planetary Boundaries Wisely. *Nature*, vol. 485, n° 7399, p. 417 à 417.
- Lilley, I. (2017).** Palaeoecology: Agriculture Emerges from the Calm. *Nature Ecology & Evolution*, vol. 1, n° 3, p. 1 à 2.
- Lin, D., L. Hanscom, A. Murthy, A. Galli, M. Evans, E. Neill, M. S. Mancini et al. (2018).** Ecological Footprint Accounting for Countries: Updates and Results of the National Footprint Accounts, 2012–2018. *Resources*, vol. 7, n° 3, p. 58.
- Lister, R. et J. Campling (2017).** *Citizenship: Feminist Perspectives*. Londres : Macmillan International Higher Education.
- Liu, J., V. Hull, M. Batistella, R. DeFries, T. Dietz, F. Fu, T. W. Hertel et al. (2013).** Framing Sustainability in a Telecoupled World. *Ecology and Society*, vol. 18, n° 2, p. 26.
- Liu, Z., P. Ciais, Z. Deng, R. Lei, S. J. Davis, S. Feng, B. Zheng et al. (2020).** Near-Real-Time Monitoring of Global CO₂ Emissions Reveals the Effects of the COVID-19 Pandemic. *Nature Communications*, vol. 11, n° 1, p. 1 à 12.
- Lock, M. (2018).** Mutable Environments and Permeable Human Bodies. *Journal of the Royal Anthropological Institute*, vol. 24, n° 3, p. 449 à 474.
- Locke, P. et U. Muenster (2015).** Multispecies Ethnography. Oxford Bibliographies. <https://www.oxfordbibliographies.com/view/document/obo-9780199766567/obo-9780199766567-0130.xml>. Consulté le 17 novembre 2020.
- Lockie, S. (2017).** Post-Truth Politics and the Social Sciences. *Environmental Sociology*, vol. 3, n° 1, p. 1 à 5.
- Lockwood, M. (2018).** Right-Wing Populism and the Climate Change Agenda: Exploring the Linkages. *Environmental Politics*, vol. 27, n° 4, p. 712 à 732.
- Longrich, N., J. Scriber et M. Wills (2016).** Severe Extinction and Rapid Recovery of Mammals across the Cretaceous–Palaeogene Boundary, and the Effects of Rarity on Patterns of Extinction and Recovery. *Journal of Evolutionary Biology*, vol. 29, n° 8, p. 1495 à 1512.
- Look, C. (2020).** Lagarde Says ECB Needs to Question Market Neutrality on Climate. *Bloomberg Economics*, 14 octobre. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2020-10-14/lagarde-says-ecb-needs-to-question-market-neutrality-on-climate>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.
- Lorimer, J. (2017).** The Anthro-Scene: A Guide for the Perplexed. *Social Studies of Science*, vol. 47, n° 1, p. 117 à 142.
- Losada, M. R. M. (2019).** Agroforestry: A Nature Based Solution for Sustainability. Sommet sur l'action climatique du Secrétaire général de l'ONU. <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/28868?show=full>. Consulté le 28 novembre 2020.
- Loschelder, D. D., H. Siepelmeyer, D. Fischer et J. A. Rubel (2019).** Dynamic Norms Drive Sustainable Consumption: Norm-Based Nudging Helps Café Customers to Avoid Disposable to-Go-Cups. *Journal of Economic Psychology*, vol. 75, p. 102146.
- Lowder, S. K., J. Skoet et T. Raney (2016).** The Number, Size, and Distribution of Farms, Smallholder Farms, and Family Farms Worldwide. *World Development*, vol. 87, p. 16 à 29.
- Lubell, M., A. Vedlitz, S. Zahran et L. T. Alston (2006).** Collective Action, Environmental Activism, and Air Quality Policy. *Political Research Quarterly*, vol. 59, n° 1, p. 149 à 160.
- Lucas Jr, R. E. (2009).** Ideas and Growth. *Economica*, vol. 76, n° 301, p. 1 à 19.
- Lundholm, C. (2019).** Where to Look and What to Do? Blank and Bright Spots in Research on Environmental and Climate Change Education. *Environmental Education Research*, vol. 25, n° 10, p. 1427 à 1437.
- Lutz, W. (2017).** Global Sustainable Development Priorities 500 Y after Luther: Sola Schola Et Sanitate.

Proceedings of the National Academy of Sciences, vol. 114, n° 27, p. 6904 à 6913.

Lutz, W., R. Mutarak et E. Striessnig (2014). Universal Education Is Key to Enhanced Climate Adaptation. *Science*, vol. 346, n° 6213, p. 1061 à 1062.

Maccini, S. et D. Yang (2009). Under the Weather: Health, Schooling, and Economic Consequences of Early-Life Rainfall. *American Economic Review*, vol. 99, n° 3, p. 1006 à 1026. <https://doi.org/10.1257/aer.99.3.1006>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.

Mace, G. M., B. Reyers, R. Alkemade, R. Biggs, F. S. Chapin III, S. E. Cornell, S. Diaz et al. (2014). Approaches to Defining a Planetary Boundary for Biodiversity. *Global Environmental Change*, vol. 28, p. 289 à 297.

Macfarlane, S., A. Macfarlane et G. Gillon (2015). Sharing the Food Baskets of Knowledge: Creating Space for a Blending of Streams. Dans Macfarlane, A., S. Macfarlane et M. Webber, éd., *Sociocultural Realities: Exploring New Horizons*. Christchurch : Canterbury University Press.

Maes, J., C. Liqueste, A. Teller, M. Erhard, M. L. Paracchini, J. I. Barredo, B. Grizzetti et al. (2016). An Indicator Framework for Assessing Ecosystem Services in Support of the EU Biodiversity Strategy to 2020. *Ecosystem Services*, vol. 17, p. 14 à 23.

Maffi, L. (2005). Linguistic, Cultural, and Biological Diversity. *Annual Review of Anthropology*, vol. 34, n° 1, p. 599 à 617.

Maffi, L. et E. Woodley (2012). *Biocultural Diversity Conservation: A Global Sourcebook*. New York : Routledge.

Maher, S. M., E. P. Fenichel, O. J. Schmitz et W. L. Adamowicz (2020). The Economics of Conservation Debt: A Natural Capital Approach to Revealed Valuation of Ecological Dynamics. *Ecological Applications*, vol. 30, n° 6, art. n° e02132.

Mahmoud, A. H. A. (2011). Analysis of the Microclimatic and Human Comfort Conditions in an Urban Park in Hot and Arid Regions. *Building and Environment*, vol. 46, n° 12, p. 2641 à 2656.

Maiga, Y., von Sperling, M. et J. Mihelcic (2017). Constructed Wetlands. Dans Haas, C., J. Mihelcic et M. Verbyla, éd., *Global Water Pathogen Project*. East Lansing, Michigan : Michigan State University.

Mair, S., A. Druckman et T. Jackson (2020). A Tale of Two Utopias: Work in a Post-Growth World. *Ecological Economics*, vol. 173, art. n° 106653.

Makov, T., A. Shepon, J. Krones, C. Gupta et M. Chertow (2020). Social and Environmental Analysis of Food Waste Abatement via the Peer-to-peer Sharing Economy. *Nature Communications*, vol. 11, n° 1, p. 1 à 8.

Makov, T., G. E. Newman et G. Zauberman (2020). Inconsistent Allocations of Harms Versus Benefits May Exacerbate Environmental Inequality. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 117, n° 16, 201911116.

Malapit, H. J. L. et A. R. Quisumbing (2015). What Dimensions of Women's Empowerment in

Agriculture Matter for Nutrition in Ghana? *Food Policy*, vol. 52, p. 54 à 63.

Maldonado, J., B. Colombi et R. Pandya (2014). *Climate Change and Indigenous Peoples in the United States: Impacts, Experiences, and Actions*. Heidelberg : Springer.

Malek, C. (2020). Saudi Wind Farm's Progress Heralds a New Era in Clean Energy. *Arab News*, 5 octobre. <https://www.arabnews.com/node/1744636/saudi-arabia>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.

Malhi, Y. (2014). The Metabolism of a Human-Dominated Planet. Dans Goldin, I., éd., *Is the Planet Full?* Oxford : Oxford University Press.

_____ (2017). The Concept of the Anthropocene. *Annual Review of Environment and Resources*, vol. 42, n° 1, p. 77 à 104.

Malik, K. (2020). Sustainability and Development. Document de référence pour le Rapport sur le développement humain 2020, Programme des Nations Unies pour le développement, Bureau du Rapport sur le développement humain, New York.

Malm, A. et A. Hornborg (2014). The Geology of Mankind? A Critique of the Anthropocene Narrative. *The Anthropocene Review*, vol. 1, n° 1, p. 62 à 69.

Malmer, P., V. Masterson, B. Austin et M. Tengo (2020). Mobilisation of Indigenous and Local Knowledge as a Source of Useable Evidence for Conservation Partnerships. *Conservation Research, Policy and Practice*, p. 82.

Managi, S. et P. Kumar, éd. (2018). *Inclusive Wealth Report 2018: Measuring Progress toward Sustainability*. New York : Routledge.

Mandle, L., Z. Ouyang, G. C. Daily et J. E. Salzman (2019). *Green Growth That Works: Natural Capital Policy and Finance Mechanisms around the World*. Washington, D.C.: Island Press.

Manela, E. (2010). A Pox on Your Narrative: Writing Disease Control into Cold War History. *Diplomatic History*, vol. 34, n° 2, p. 299 à 323.

Mann, C. C. (2018). *The Wizard and the Prophet: Two Remarkable Scientists and their Dueling Visions to Shape Tomorrow's World*. New York : Knopf.

Manuelli, R. E. et A. Seshadri (2014). Frictionless Technology Diffusion: The Case of Tractors. *American Economic Review*, vol. 104, n° 4, p. 1368 à 1391.

Marangoni, G., M. Tavoni, V. Bosetti, E. Borgonovo, P. Capros, O. Fricko, D. E. Gernaat et al. (2017). Sensitivity of Projected Long-Term CO₂ Emissions across the Shared Socioeconomic Pathways. *Nature Climate Change*, vol. 7, n° 2.

Marschke, M. et P. Vandergeest (2016). Slavery Scandals: Unpacking Labour Challenges and Policy Responses within the Off-Shore Fisheries Sector. *Marine Policy*, vol. 68, p. 39 à 46.

Marshall, N., W. N. Adger, C. Benham, K. Brown, M. I. Curnock, G. G. Gurney, P. Marshall et al. (2019). Reef Grief: Investigating the Relationship between Place Meanings and Place Change on the Great

Barrier Reef, Australia. *Sustainability Science*, vol. 14, n° 3, p. 579 à 587.

Masi, F., A. Rizzo et M. Regelsberger (2018). The Role of Constructed Wetlands in a New Circular Economy, Resource Oriented, and Ecosystem Services Paradigm. *Journal of Environmental Management*, vol. 216, p. 275 à 284.

Masson-Delmotte, T., P. Zhai, H. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P. Shukla, A. Pirani et al. (2018). GIEC, 2018 : Résumé à l'intention des décideurs. Dans *Dans Réchauffement planétaire de 1,5 °C : Rapport spécial du GIEC sur les conséquences d'un réchauffement planétaire de 1,5 °C par rapport aux niveaux préindustriels et les trajectoires associées d'émissions mondiales de gaz à effet de serre, dans le contexte du renforcement de la parade mondiale au changement climatique, du développement durable et de la lutte contre la pauvreté*. Genève : Groupe de travail intergouvernemental sur les changements climatiques.

Masterson, V. A., R. C. Stedman, J. Enqvist, M. Tengö, M. Giusti, D. Wahl et U. Svedin (2017). The Contribution of Sense of Place to Social-Ecological Systems Research: A Review and Research Agenda. *Ecology and Society*, vol. 22, n° 1.

Matchan, E. L., D. Phillips, F. Jourdan et K. Oostingh (2020). Early Human Occupation of Southeastern Australia: New Insights from 40ar/39ar Dating of Young Volcanoes. *Geology*, vol. 48, n° 4, p. 390 à 394.

Matson, P., W. C. Clark et K. Andersson (2016). *Pursuing Sustainability: A Guide to the Science and Practice*. Princeton, New Jersey : Princeton University Press.

Matthies, E., S. Selge et C. A. Klöckner (2012). The Role of Parental Behaviour for the Development of Behaviour Specific Environmental Norms—the Example of Recycling and Re-Use Behaviour. *Journal of Environmental Psychology*, vol. 32, n° 3, p. 277 à 284.

Maxwell, S. L., V. Cazalis, N. Dudley, M. Hoffmann, A. S. L. Rodrigues, S. Stolton, P. Visconti et al. (2020). Area-Based Conservation in the Twenty-First Century. *Nature*, vol. 586, n° 7828, p. 217 à 227.

Mayhew Bergman, M. (2019). They Chose Us Because We Were Rural and Poor: When Environmental Racism and Climate Change Collide. *The Guardian*, 8 mars. <https://www.theguardian.com/environment/2019/mar/08/climate-changed-racism-environment-south>. Consulté le 17 novembre 2020.

Maynard Smith, J. et E. Szathmáry (1995). *The Major Transitions in Evolution*. Oxford : Freeman.

Mazzucato, M. (2011). The Entrepreneurial State. *Soundings*, vol. 49, n° 49, p. 131 à 142.

McCoy, J., T. Rahman et M. Somer (2018). Polarization and the Global Crisis of Democracy: Common Patterns, Dynamics, and Pernicious Consequences for Democratic Polities. *American Behavioral Scientist*, vol. 62, n° 1, p. 16 à 42.

McCurry, J. (2020a). Japan Will Become Carbon Neutral by 2050, PM Pledges. *The Guardian*, 26 octobre. <https://www.theguardian.com/world/2020/oct/26/>

japan-will-become-carbon-neutral-by-2050-pmpledges. Consulté le 18 novembre 2020.

_____ (2020b). South Korea Vows to Go Carbon Neutral by 2050 to Fight Climate Emergency. *The Guardian*, 28 octobre. <https://www.theguardian.com/world/2020/oct/28/south-korea-vows-to-go-carbon-neutral-by-2050-to-fight-climate-emergency>. Consulté le 18 novembre 2020.

McDermott, M., S. Mahanty et K. Schreckenber (2013). Examining Equity: A Multidimensional Framework for Assessing Equity in Payments for Ecosystem Services. *Environmental Science & Policy*, vol. 33, p. 416 à 427.

McDonald, R. I., K. Weber, J. Padowski, M. Flörke, C. Schneider, P. A. Green, T. Gleeson et al. (2014). Water on an Urban Planet: Urbanization and the Reach of Urban Water Infrastructure. *Global Environmental Change*, vol. 27, p. 96 à 105.

McDonnell, A. U., F. Ana, E. Samman (2019). Reaching Universal Health Coverage: A Political Economy Review of Trends across 49 Countries. Document de travail n° 570, Overseas Development Institute, Londres.

McGlade, J., G. Bankoff, J. Abrahams, S. Cooper-Knock, F. Cotecchia, P. Desanker, W. Erian et al. (2019). *Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction 2019*. Genève : Bureau des Nations Unies pour la prévention des catastrophes.

McGregor, D. (2009). Honouring Our Relations: An Anishnaabe Perspective on Environmental Justice. Dans Agyeman, J., P. Cole et R. Haluza-Delay, éd., *Speaking for Ourselves: Environmental Justice in Canada*. Vancouver, Colombie-Britannique : University of British Columbia Press.

McKibben, B. (2020). How Fast Is the Climate Changing? It's a New World, Each and Every Day. *The New Yorker*, 3 septembre. <https://www.newyorker.com/news/annals-of-a-warming-planet/how-fast-is-the-climate-changing-its-a-new-world-each-and-every-day>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.

McLean, K. G. (2012). Land Use, Climate Change Adaptation and Indigenous Peoples. Université des Nations Unies, 30 octobre. <https://unu.edu/publications/articles/land-use-climate-change-adaptation-and-indigenous-peoples.html>. Consulté le 20 novembre 2020.

McNeill, J. R. (2000). Du nouveau sous le soleil : une histoire de l'environnement mondial au XX^e siècle Ceyzérieu : Éditions Champ Vallon.

Meadows, D. H., D. L. Meadows, J. Randers et W. W. Behrens (1972). *The Limits to Growth: A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind*. New York : Universe Books.

Meckling, J., T. Sterner et G. Wagner (2017). Policy Sequencing toward Decarbonization. *Nature Energy*, vol. 2, n° 12, p. 918 à 922.

Mega, E. R. (2020). 'Apocalyptic' Fires Are Ravaging the World's Largest Tropical Wetland. *Nature*, 25 septembre. <https://www.nature.com/articles/d41586-020-02716-4>. Consulté le 18 novembre 2020.

Mehryar, S., N. Schwarz, R. Sliuzas et M. van Marseveen (2020). Making Use of Fuzzy Cognitive

Maps in Agent-Based Modeling. Dans Verhagen, H., M. Borit, G. Bravo et N. Wijermans, éd., *Advances in Social Simulation*. New York : Springer.

Meneses-Navarro, S., M. G. Freyermuth-Enciso, B. E. Pelcastre-Villafuerte, R. Campos-Navarro, D. M. Meléndez-Navarro et L. Gómez-Flores-Ramos (2020). The Challenges Facing Indigenous Communities in Latin America as They Confront the Covid-19 Pandemic. *International Journal for Equity in Health*, vol. 19, p. 1 à 3.

Meng, J., Z. Mi, D. Guan, J. Li, S. Tao, Y. Li, K. Feng et al. (2018). The Rise of South-South Trade and Its Effect on Global CO₂ Emissions. *Nature Communications*, vol. 9, n° 1, art. n° 1871.

Merino, R. (2015). The Politics of Extractive Governance: Indigenous Peoples and Socio-Environmental Conflicts. *The Extractive Industries and Society*, vol. 2, n° 1, p. 85 à 92.

_____ (2018). Re-Politicizing Participation or Reframing Environmental Governance? Beyond Indigenous' Prior Consultation and Citizen Participation. *World Development*, vol. 111, p. 75 à 83.

Merçon, J., S. Vetter, M. Tengö, M. Cocks, P. Balvanera, J. Rosell, et B. Ayala-Orozco (2019). From Local Landscapes to International Policy: Contributions of the Biocultural Paradigm to Global Sustainability. *Global Sustainability*, vol. 2, n° e7, p. 1 à 11.

Metcalfe, G. E. et J. H. Stock (2020). The Macroeconomic Impact of Europe's Carbon Taxes. Document de travail n° 27488, National Bureau of Economic Research, Cambridge (Massachusetts).

Mildenberger, M. (2020). *Carbon Captured: How Business and Labor Control Climate Politics*. Cambridge, Massachusetts : MIT Press.

Milfont, T. L., C. L. Davies et M. S. Wilson (2019). The Moral Foundations of Environmentalism. *Social Psychological Bulletin*, vol. 14, n° 2, p. 1 à 25.

_____ (2003). *Les écosystèmes et le bien-être de l'Homme : Un cadre d'évaluation*. Un rapport du Groupe de travail sur le cadre conceptuel de l'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire. Washington, D.C. : Island Press.

_____ (2005). *La planète humaine*. Résumé à l'usage des décideurs de l'évaluation des écosystèmes pour le millénaire (en anglais). Washington, D.C. : Island Press.

Ministère brésilien de l'Environnement (2020). Orçamento. <https://www.mma.gov.br/mma-em-numeros/or%C3%A7amento>. Consulté le 12 août 2020.

Ministère chinois de la protection de l'environnement et Institut international de l'eau de Stockholm. (2017). *EU-China Environmental Sustainability Program Flagship Policy Report: Lot 1 Water Quality Management*. <https://www.siwi.org/wp-content/uploads/2017/05/EU-China-ESP-Flagship-Policy-Report.pdf>. Consulté le 25 novembre 2020.

Ministère des Finances de Nouvelle-Zélande (2020). Wellbeing Budget 2020: Rebuilding Together. <https://www.treasury.govt.nz/publications/>

wellbeing-budget/wellbeing-budget-2020. Consulté le 2 décembre 2020.

Mintz-Woo, K., F. Dennig, H. Liu et T. Schinko (2020). Carbon Pricing and Covid-19. *Climate Policy*.

Minx, J. C., W. F. Lamb, M. W. Callaghan, S. Fuss, J. Hilaire, F. Creutzig, T. Amann. Negative Emissions—Part 1: Research Landscape and Synthesis. *Environmental Research Letters*, vol. 13, n° 6, art. n° 063001.

Missirian, A. et W. Schlenker (2017). Asylum Applications Respond to Temperature Fluctuations. *Science*, vol. 358, n° 6370, p. 1610 à 1614. <https://doi.org/10.1126/science.aao0432>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.

Mistry, J. et A. Berardi (2016). Bridging Indigenous and Scientific Knowledge. *Science*, vol. 352, n° 6291, p. 1274 à 1275.

Mitchell, G. (2011). Environmental Justice. An Overview. *Encyclopedia of Environmental Health—Reference Module in Earth Systems and Environmental Sciences* 2011, p. 449 à 458.

Mitchell, R. B. (1992). Intentional Oil Pollution of the Oceans. *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*, vol. 34, n° 4, p. 29 à 29.

Mochizuki, Y. et A. Bryan (2015). Climate Change Education in the Context of Education for Sustainable Development: Rationale and Principles. *Journal of Education for Sustainable Development*, vol. 9, n° 1, p. 4 à 26.

Mohai, P. et R. Saha (2015). Which Came First, People or Pollution? A Review of Theory and Evidence from Longitudinal Environmental Justice Studies. *Environmental Research Letters*, vol. 10, n° 12, art. n° 125011.

Mohan, A., N. Z. Muller, A. Thyagarajan, R. V. Martin, M. S. Hammer et A. van Donkelaar (2020). The Growth of Nations Revisited: Global Environmental Accounting from 1998 to 2018. Cambridge, Massachusetts : National Bureau of Economic Research.

Molden, D. (2009). Planetary Boundaries: The Devil Is in the Detail. *Nature Climate Change*, vol. 1, n° 910, p. 116 à 117.

Monasterolo, I. (2020). Climate Change and the Financial System. *Annual Review of Resource Economics*, vol. 12, n° 1, p. 299 à 320.

Monroe, M. C., R. R. Plate, A. Oxarart, A. Bowers et W. A. Chaves (2019). Identifying Effective Climate Change Education Strategies: A Systematic Review of the Research. *Environmental Education Research*, vol. 25, n° 6, p. 791 à 812.

Monty, F., R. Murti, S. Miththapala et C. Buyck (2017). Ecosystems Protecting Infrastructure and Communities: Lessons Learned and Guidelines for Implementation. Gland : Union internationale pour la conservation de la nature.

Moore, F. C., N. Obradovich, F. Lehner et P. Baylis (2019). Rapidly Declining Remarkability of Temperature Anomalies May Obscure Public Perception of Climate Change. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 116, n° 11, p. 4905 à 4910.

- Moreno-Cruz, J. (2019).** Understanding the Industrial Contribution to Pollution Offers Opportunities to Further Improve Air Quality in the United States. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 116, n° 40, p. 19768 à 19770.
- Moreno-Cruz, J. et M. S. Taylor (2020).** Food, Fuel and the Domesday Economy. Document de travail n° 27414, National Bureau of Economic Research, Cambridge (Massachusetts).
- Moreno Parra (2019).** Racismo Ambiental: Muerte Lenta y Despojo de Territorio Ancestral Afroecuatoriano en Esmeraldas. *Íconos. Revista de Ciencias Sociales*, vol. 64, p. 89 à 109.
- Morse, S. S., J. A. Mazet, M. Woolhouse, C. R. Parrish, D. Carroll, W. B. Karesh, C. Zambrana-Torrel et al. (2012).** Prediction and Prevention of the Next Pandemic Zoonosis. *The Lancet*, vol. 380, n° 9857, p. 1956 à 1965.
- Moser, S. et L. Dilling (2011).** Communicating Climate Change: Closing the Science-Action Gap." *The Oxford Handbook of Climate Change and Society*. Oxford : Oxford University Press.
- Moser, S. et S. Kleinhüeckelkotten (2018).** Good Intent, but Low Impacts: Diverging Importance of Motivational and Socioeconomic Determinants Explaining Pro-Environmental Behavior, Energy Use, and Carbon Footprint. *Environment and Behavior*, vol. 50, n° 6, p. 626 à 656.
- Mosquera-Losada, M., J. Santiago-Freijanes, M. Rois-Díaz, G. Moreno, M. den Herder, J. Aldrey-Vázquez, N. Ferreira-Domínguez et al. (2018).** Agroforestry in Europe: A Land Management Policy Tool to Combat Climate Change. *Land Use Policy*, vol. 78, p. 603 à 613.
- Moss, S. (2020).** Launch: CUBHIC Tools Support Rapid Assessment of Water Quantity and Quality Benefits of Nature-Based Solutions. *Forest Trends Blog*, 13 février. <https://www.forest-trends.org/blog/launch-cubhic-tools-support-rapid-assessment-of-water-quantity-and-quality-benefits-of-nature-based-solutions/>. Consulté le 25 novembre 2020.
- Motesharrei, S., J. Rivas et E. Kalnay (2014).** Human and Nature Dynamics (Handy): Modeling Inequality and Use of Resources in the Collapse or Sustainability of Societies. *Ecological Economics*, vol. 101, p. 90 à 102.
- Mowbray, S. (2017).** Indonesians Plant Trees to Nurse Seagrass Back to Health in Wakatobi. *Mongabay News*, 31 octobre. <https://news.mongabay.com/2017/10/indonesians-plant-trees-to-nurse-seagrass-back-to-health-in-wakatobi/>. Consulté le 25 novembre 2020.
- Mucushua, E. et E. Huerta (2020).** Coronavirus: Unos 600 Habitantes De Pucacuro En Loreto Tienen Síntomas De Covid-19, Informó El Apu De La Comunidad. <https://rpp.pe/peru/actualidad/coronavirus-unos-600-habitantes-de-pacacuro-en-loreto-tienen-sintomas-de-covid-19-informo-apu-de-la-comunidad-noticia-1268259>. Consulté le 20 novembre 2020.
- Mufson, S. et B. Dennis (2020).** U.S. Companies Make New Vows to Tackle Carbon Emissions Even as Global Action Falls Short. *The Washington Post*, 22 septembre. <https://www.washingtonpost.com/>
- climate-environment/2020/09/22/climate-clock-week/. Consulté le 1^{er} décembre 2020.
- Mukanjari, S. et T. Sterner (2020).** Charting a 'Green Path' for Recovery from Covid-19. *Environmental and Resource Economics*, vol. 76, n° 4, p. 825 à 853.
- Muller, N. Z., R. Mendelsohn et W. Nordhaus (2011).** Environmental Accounting for Pollution in the United States Economy. *American Economic Review*, vol. 101, n° 5, p. 1649 à 1675.
- Multihazard Mitigation Council. (2017).** *Natural Hazard Mitigation Saves: 2017 Interim Report*. Washington, D.C. : National Institute of Building Sciences.
- Mummert, A., E. Esche, J. Robinson et G. J. Armelagos (2011).** Stature and Robusticity During the Agricultural Transition: Evidence from the Bioarchaeological Record. *Economics & Human Biology*, vol. 9, n° 3, p. 284 à 301.
- Munshi, K. et J. Myaux (2006).** Social Norms and the Fertility Transition. *Journal of Development Economics*, vol. 80, n° 1, p. 1 à 38.
- Murphy (2009).** Environment and Imperialism: Why Colonialism Still Matters. *Sustainability Research Institute*, vol. 20, p. 1 à 27.
- Murti, R. et C. Buyck (2014).** *Safe Havens: Protected Areas for Disaster Risk Reduction and Climate Change Adaption*. Gland : Union internationale pour la conservation de la nature.
- Muthukrishna, M. et J. Henrich (2016).** Innovation in the Collective Brain. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, vol. 371, n° 1690, art. n° 20150192.
- Muttarak, R. et W. Lutz (2014).** Is Education a Key to Reducing Vulnerability to Natural Disasters and Hence Unavoidable Climate Change? *Ecology and Society*, vol. 19, n° 1, p. 42.
- Muttarak, R. et W. Pothisiri (2013).** The Role of Education on Disaster Preparedness: Case Study of 2012 Indian Ocean Earthquakes on Thailand's Andaman Coast. *Ecology and Society*, vol. 18, n° 4.
- Mylyvirta, L. (2020).** Analysis: China's CO₂ Emissions Surged past Pre-Coronavirus Levels in May. *CarbonBrief Post*, 29 juin 2020. <https://www.carbonbrief.org/analysis-chinas-co2-emissions-surged-past-pre-coronavirus-levels-in-may#:~:text=China's%20CO2%20emissions%20have%20surged,and%20power%20plants%20reduced%20output>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.
- Mysiak, J., S. Surminski, A. Thieken, R. Mechler et J. C. Aerts (2016).** Brief Communication: Sendai Framework for Disaster Risk Reduction—Success or Warning Sign for Paris? *Natural Hazards and Earth System Sciences*, vol. 16, n° 10, p. 2189 à 2193.
- Nagendra, H. (2018).** The Global South Is Rich in Sustainability Lessons That Students Deserve to Hear. *Nature*, vol. 557, n° 7706, p. 485 à 488.
- Najib, R. (2019).** Navroz Dubash: Climate Change Is Really a Here and Now Problem. *The Hindu Business Line*, 6 décembre. <https://www.thehindubusinessline.com/blink/know/>
- navroz-dubash-climate-change-is-really-a-here-and-now-problem/article30212160.ece. Consulté le 1^{er} décembre 2020.
- NASA (US National Aeronautics and Space Administration) Earth Observatory (2019).** Heatwave in India. [https://earthobservatory.nasa.gov/images/145167/heatwave-in-india\)%E2%80%94breaking](https://earthobservatory.nasa.gov/images/145167/heatwave-in-india)%E2%80%94breaking). Consulté le 10 décembre 2020.
- Nash, K. L., C. Cvitanovic, E. A. Fulton, B. S. Halpern, E. Milner-Gulland, R. A. Watson et J. L. Blanchard (2017).** Planetary Boundaries for a Blue Planet. *Nature Ecology & Evolution*, vol. 1, n° 11, p. 1625 à 1634.
- Nasi, R., A. Taber et N. Van Vliet (2011).** Empty Forests, Empty Stomachs? Bushmeat and Livelihoods in the Congo and Amazon Basins. *International Forestry Review*, vol. 13, n° 3, p. 355 à 368.
- Nassef, M., S. Anderson et C. Hesse (2009).** *Pastoralism and Climate Change: Enabling Adaptive Capacity*. Londres : Overseas Development Institute.
- National Geographic (2014).** Reciprocal Water Agreements for Watershed Protection. *Blog du National Geographic*, 17 juin. <https://blog.nationalgeographic.org/2014/06/17/reciprocal-water-agreements-for-watershed-protection/>. Consulté le 25 novembre 2020.
- National Science Challenges (2020).** Our Land and Water. <https://www.mbie.govt.nz/science-and-technology/science-and-innovation/funding-information-and-opportunities/investment-funds/national-science-challenges/the-11-challenges/our-land-and-water/>. Consulté le 3 décembre 2020.
- Nations Unies (2015a).** Objectifs de développement durable. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/fr/objectifs-de-developpement-durable/>. Consulté le 5 mai 2020.
- _____ (2015b). *Transformer notre monde : le Programme de développement durable à l'horizon 2030*. New York. <http://www.hdr.undp.org/sites/default/files/hdr14-report-fr.pdf>. Consulté le 9 décembre 2020.
- _____ (2017). Factsheet: Marine Pollution. https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/Ocean_Factsheet_Pollution.pdf. Consulté le 11 novembre 2020.
- _____ (2018). The Valuation of Ecosystem Services and Assets for SEEA Ecosystem Accounting. New York.
- _____ (2019a). Natural Capital and Ecosystem Services FAQ. <https://seea.un.org/content/natural-capital-and-ecosystem-services-faq>. Consulté le 2 décembre 2020.
- _____ (2019b). Statement by the UN Secretary-General António Guterres on the Outcome of COP25. <https://unfccc.int/news/statement-by-the-un-secretary-general-antonio-guterres-on-the-outcome-of-cop25>. Consulté le 23 septembre 2020.
- _____ (2019c). UN Report: Nature's Dangerous Decline 'Unprecedented'; Species Extinction Rates 'Accelerating'. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/blog/2019/05/>

nature-decline-unprecedented-report/. Consulté le 30 novembre 2020.

_____ (2020a). Education During Covid-19 and Beyond. Policy Brief, New York.

_____ (2020b). Exploring Space Technologies for Sustainable Development and the Benefits of International Research Collaboration in This Context. New York.

_____ (2020c). Policy Brief: The Impact of Covid-19 on Latin America and the Caribbean. https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/sg_policy_brief_covid_lac.pdf. Consulté le 13 octobre 2020.

_____ (2020d). *Rapport du Réseau des économistes des Nations Unies à l'occasion du 75^e anniversaire de l'Organisation des Nations Unies : modeler les tendances de notre époque*. New York.

_____ (2020e). SDG Indicators Metadata Repository. <https://unstats.un.org/sdgs/metadata/>. Consulté le 2 décembre 2020.

_____ (2020f). SEEA Experimental Ecosystem Accounting Revision 2020: Revision Issues Note-Final. New York.

_____ (2020g). Objectifs de développement durable, Objectif 2 : Faim « zéro ». <https://www.un.org/sustainabledevelopment/fr/hunger/>. Consulté le 11 septembre 2020.

_____ (2020h). Objectifs de développement durable, Objectif 4 : Éducation de qualité. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/fr/education/>. Consulté le 11 septembre 2020.

_____ (2020i). We Can End Poverty: Millennium Development Goals and Beyond 2015. <https://www.un.org/millenniumgoals/poverty.shtml>. Consulté le 18 novembre 2020.

_____ (non daté). Collection des traités des Nations Unies. <https://treaties.un.org/Pages/Home.aspx?clang=fr>. Consulté le 17 novembre 2020.

Nations Unies, Division de statistique (2020a). SDG Indicators Global Database. <https://unstats.un.org/sdgs/indicators/database/>. Consulté le 28 septembre 2020.

_____ (2020b). Base de données principale des agrégats des comptes nationaux (en anglais). <http://unstats.un.org/unsd/snaama>. Consulté le 15 juillet 2020.

NCC (Natural Capital Coalition) (2020). What Is Natural Capital? <https://naturalcapitalcoalition.org/natural-capital-2/>. Consulté le 2 décembre 2020.

Nche, G. C., H. C. Achunike et A. B. Okoli (2019). From Climate Change Victims to Climate Change Actors: The Role of Eco-Parenting in Building Mitigation and Adaptation Capacities in Children. *The Journal of Environmental Education*, vol. 50, n° 2, p. 131 à 144.

Nello-Deakin, S. et A. Nikolaeva (2020). The Human Infrastructure of a Cycling City: Amsterdam through the Eyes of International Newcomers. *Urban Geography*, p. 1 à 23. <https://doi.org/10.1080/02723638.2019.1709757>. Consulté le 12 novembre 2020.

Neumann, V. A. et J. Hack (2020). A Methodology of Policy Assessment at the Municipal Level: Costa Rica's Readiness for the Implementation of Nature-Based-Solutions for Urban Stormwater Management. *Sustainability*, vol. 12, n° 1, p. 230.

Neumayer, E. (2013). *Weak and Strong Sustainability. Exploring the Limits of Two Opposing Paradigms*. Northampton, Massachusetts, Edward Elgar.

Neumayer, E. et T. Plümpner (2007). The Gendered Nature of Natural Disasters: The Impact of Catastrophic Events on the Gender Gap in Life Expectancy, 1981–2002. *Annals of the Association of American Geographers*, vol. 97, n° 3, p. 551 à 566.

Newell, P. (2005). Race, Class and the Global Politics of Environmental Inequality. *Global Environmental Politics*, vol. 5, n° 3, p. 70 à 94.

Newell, P. et D. Mulvaney (2013). The Political Economy of the 'Just Transition.' *The Geographical Journal*, vol. 179, n° 2, p. 132 à 140.

Ngāi Tahu (2001). Tino Rangatiratanga—'Mō tātou, ā, mā kā uri ā muri ake nei' (Tino Rangatiratanga—'For Us and Our Children after Us'). https://ngaitahu.iwi.nz/wp-content/uploads/2013/06/NgaiTahu_20251.pdf. Consulté le 30 novembre 2020.

Ngāti Whātua Ōrākei. (2019). Ngāti Whātua Ōrākei ki Tua 5 Year Plan 2019–2024. <http://ngatiwhatuaoarakei.com/wp-content/uploads/2020/02/Ng%C4%81ti-Wh%C4%81tua-%C5%8Cr%C4%81kei-5-Year-Plan.pdf>. Consulté le 30 novembre 2020.

NGFS (Network for Greening the Financial System) (2019a). A Call for Action: Climate Change as a Source of Financial Risk. Londres. <https://www.ngfs.net/en/first-comprehensive-report-call-action>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.

_____ (2019b). Macroeconomics and Financial Stability Implications of Climate Change. Supplément technique au premier rapport complet. Londres. <https://www.ngfs.net/en/technical-supplement-first-ngfs-comprehensive-report>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.

_____ (2019c). A Sustainable and Responsible Investment Guide for Central Banks' Portfolio Management. Document technique, Londres. <https://www.ngfs.net/sites/default/files/medias/documents/ngfs-a-sustainable-and-responsible-investment-guide.pdf>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.

_____ (2020a). Guide for Supervisors: Integrating Climate-Related and Environmental Risks into Prudential Supervision. Londres. <https://www.ngfs.net/en/guide-supervisors-integrating-climate-related-and-environmental-risks-prudential-supervision>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.

_____ (2020b). NGFS Climate Scenarios for Central Banks and Supervisors. Londres. <https://www.ngfs.net/en/ngfs-climate-scenarios-central-banks-and-supervisors>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.

Nguyen, T. P. (2019). Searching for Education for Sustainable Development in Vietnam. *Environmental Education Research*, vol. 25, n° 7, p. 991 à 1003.

Nielsen, K. S., S. Clayton, P. C. Stern, T. Dietz, S. Capstick et L. Whitmarsh (2020). How Psychology

Can Help Limit Climate Change. *American Psychologist*. <https://doi.org/10.1037/amp0000624>. Consulté le 12 novembre 2020.

Nigra, A. E. (2020). Environmental Racism and the Need for Private Well Protections. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 117, n° 30, p. 17476 à 17478.

Nikas, A., J. Lieu, A. Sorman, A. Gambhir, E. Turhan, B. V. Baptista et H. Doukas (2020). The Desirability of Transitions in Demand: Incorporating Behavioural and Societal Transformations into Energy Modelling. *Energy Research & Social Science*, vol. 70, art. n° 101780.

Njwambe, A., M. Cocks et S. Vetter (2019). Ekhayeni: Rural–Urban Migration, Belonging and Landscapes of Home in South Africa. *Journal of Southern African Studies*, vol. 45, n° 2, p. 413 à 431.

Nobre, C. A., G. Sampaio, L. S. Borma, J. C. Castilla-Rubio, J. S. Silva et M. Cardoso (2016). Land-use and Climate Change Risks in the Amazon and the Need of a Novel Sustainable Development Paradigm. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 113, n° 39, p. 10759 à 10768.

Nordhaus, W. D. (2015). Climate Clubs: Overcoming Free-Riding in International Climate Policy. *American Economic Review*, vol. 105, n° 4, p. 1339 à 1370.

_____ (2017). Revisiting the Social Cost of Carbon. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 114, n° 7, p. 1518 à 1523.

_____ (2019). Economics of the Disintegration of the Greenland Ice Sheet. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 116, n° 25, p. 12261 à 12269.

Nordhaus, W. D. et J. Boyer (2000). *Warming the World: Economic Models of Global Warming*. Cambridge, Massachusetts : MIT Press.

Nordhaus, W. D. et J. Tobin (1973). Is Growth Obsolete? Dans Moss, M., éd., *The Measurement of Economic and Social Performance*. Cambridge, Massachusetts : MIT Press.

Norman G. et A. Chinchar (2020). With Two Months Left, the 2020 Hurricane Season Has a Chance to Set the Record for Most Named Storms. *CNN*, 3 octobre. <https://www.cnn.com/2020/10/03/weather/gamma-rapid-intensification-on-record-season/index.html>. Consulté le 18 novembre 2020.

Nunn, N. (2020a). The Historical Roots of Economic Development. *Science*, vol. 367, n° 6485.

_____ (2020b). History as Evolution. Document de travail n° 27706, National Bureau of Economic Research, Cambridge (Massachusetts).

Nussbaum, M. C. (2011). *Capabilités : comment créer les conditions d'un monde juste*. Paris : Flammarion.

Nussbaum, M. C. (2019). Preface: Amartya Sen and the HDCA. *Journal of Human Development and Capabilities*, vol. 20, n° 2, p. 124 à 126.

Nyborg, K. (2018). Reciprocal Climate Negotiators. *Journal of Environmental Economics and Management*, vol. 92, p. 707 à 725.

- _____ (2020). No Man Is an Island: Social Coordination and the Environment. *Environmental and Resource Economics*, vol. 76, n° 1, p. 177 à 193.
- Nyborg, K., J. M. Anderies, A. Dannenberg, T. Lindahl, C. Schill, M. Schlüter, W. N. Adger et al. (2016).** Social Norms as Solutions. *Science*, vol. 354, n° 6308, p. 42 à 43.
- Nyborg, K. et M. Rege (2003).** On Social Norms: The Evolution of Considerate Smoking Behavior. *Journal of Economic Behavior & Organization*, vol. 52, n° 3, p. 323 à 340.
- Nys, T. R. et B. Engelen (2017).** Judging Nudging: Answering the Manipulation Objection. *Political Studies*, vol. 65, n° 1, p. 199 à 214.
- Nyström, M., J.-B. Jouffray, A. V. Norström, B. Crona, P. Søgaard Jørgensen, S. R. Carpenter, Ö. Bodin et al. (2019).** Anatomy and Resilience of the Global Production Ecosystem. *Nature*, vol. 575, n° 7781, p. 98 à 108.
- O'Brien, K. (2018).** Is the 1.5 °C Target Possible? Exploring the Three Spheres of Transformation. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, vol. 31, p. 153 à 160.
- _____ (2020). You Matter More Than You Think: Quantum Social Science in Response to a World Crisis. Manuscrit à paraître. <https://www.youmattermorethanyouthink.com/>. Consulté le 11 novembre 2020.
- O'Brien, K., E. Selboe et B. M. Hayward (2018).** Exploring Youth Activism on Climate Change. *Ecology and Society*, vol. 23, n° 3.
- O'Brien, K., Reams, J., Caspari, A., Dugmore, A., Faghihimani, M., Fazey, I., Hackmann, H. et al. (2013).** You Say You Want a Revolution? Transforming Education and Capacity Building in Response to Global Change. *Environmental Science & Policy*, vol. 28, p. 48 à 59.
- O'Callaghan-Gordo, C., J. A. Flores, P. Lizárraga, T. Okamoto, D. M. Papoulias, F. Barclay, M. Orta-Martínez et al. (2018).** Oil Extraction in the Amazon Basin and Exposure to Metals in Indigenous Populations. *Environmental Research*, vol. 162, p. 226 à 230.
- O'Connor, R. E., R. J. Bord A. Fisher (1999).** Risk Perceptions, General Environmental Beliefs, and Willingness to Address Climate Change. *Risk Analysis*, vol. 19, n° 3.
- O'Neill, D. W., A. L. Fanning, W. F. Lamb et J. K. Steinberger (2018).** A Good Life for All within Planetary Boundaries. *Nature Sustainability*, vol. 1, n° 2, p. 88 à 95.
- Oberle, B., S. Bringezu, S. Hatfield-Dodds, S. Hellweg, H. Schandl, J. Clement, L. Cabernard et al. (2019).** *Perspectives des ressources mondiales 2019 : Des ressources naturelles pour l'avenir que nous voulons (en anglais)*. Nairobi : Programme des Nations Unies pour l'environnement.
- Obradovich, N., D. Tingley et I. Rahwan (2018).** Effects of Environmental Stressors on Daily Governance. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 115, n° 35, p. 8710 à 8715. <https://doi.org/10.1073/pnas.1803765115>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.
- _____ (2012). Aujourd'hui, les jeunes de 15 ans se sentent-ils responsables à l'égard de l'environnement ? https://www.oecd-ilibrary.org/fr/education/aujourd-hui-les-jeunes-de-15-ans-se-sentent-ils-responsables-a-l-egard-de-l-environnement_5k8zpcj27c8v-fr. Consulté le 9 septembre 2020.
- _____ (2007). La déclaration d'Istanbul (en anglais). <https://www.oecd.org/newsroom/38883774.pdf>. Consulté le 2 décembre 2020.
- _____ (2017). Policies for Scaling up Low-Emission and Resilient Investment. Dans *Investing in Climate, Investing in Growth*. Paris : Éditions OCDE.
- _____ (2020a). Projet global « Comment mesurer le progrès des sociétés : Forum mondial de l'OCDE - Statistiques, connaissances et politiques ». Paris.
- _____ (2020b). L'indicateur du vivre-mieux. <http://www.oecdbetterlifeindex.org/fr/>. Consulté le 2 décembre 2020.
- Ogwal, F., T. Okurut et C. M. Rodriguez (2020).** Cartographier la nature pour créer un cadre mondial sur la biodiversité. Blog du Programme des Nations Unies pour le développement, 28 août. <https://www.undp.org/content/undp/fr/home/blog/2020/mapping-nature-to-create-a-global-biodiversity-framework.html>. Consulté le 25 novembre 2020.
- OIT (Organisation internationale du Travail) (1989).** *Convention relative aux peuples indigènes et tribaux*. Convention n° 169. Genève.
- _____ (2017). *Les peuples autochtones et les changements climatiques : De victimes à agents de changement grâce au travail décent*. Genève.
- _____ (2020). Base de données ILOSTAT. <https://ilostat ilo.org/fr/data/>. Consulté le 21 juillet 2020.
- Oldekop, J. A., K. R. Sims, B. K. Karna, M. J. Whittingham et A. Agrawal (2019).** Reductions in Deforestation and Poverty from Decentralized Forest Management in Nepal. *Nature Sustainability*, vol. 2, n° 5, p. 421 à 428.
- Oliver, T. H., M. S. Heard, N. J. Isaac, D. B. Roy, D. Procter, F. Eigenbrod, R. Freckleton et al. (2015).** Biodiversity and Resilience of Ecosystem Functions. *Trends in Ecology & Evolution*, vol. 30, n° 11, p. 673 à 684.
- Olsson, P., M.-L. Moore, F. R. Westley et D. D. P. McCarthy (2017).** The Concept of the Anthropocene as a Game-Changer: A New Context for Social Innovation and Transformations to Sustainability. *Ecology and Society*, vol. 22, n° 2.
- OMM (Organisation météorologique mondiale) et UCL (Université catholique de Louvain) (2014).** *Atlas of Mortality and Economic Losses from Weather, Climate and Water Extremes, 1970–2012*. Genève.
- OMS (Organisation mondiale de la Santé) (2018).** *2018 Global Progress Report on Implementation of the WHO Framework Convention on Tobacco Control*. Genève.
- _____ (2019a). Eau. <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>. Consulté le 25 novembre 2020.
- _____ (2019b). *WHO Report on the Global Tobacco Epidemic, 2019*. Genève.
- _____ (2020a). Heatwaves. https://www.who.int/health-topics/heatwaves#tab=tab_1. Consulté le 25 novembre 2020.
- _____ (2020b). *Convention-cadre de l'OMS pour la lutte antitabac*. Genève. https://www.who.int/fctc/text_download/fr/. Consulté le 18 novembre 2020.
- OMS (Organisation mondiale de la Santé) et UNICEF (Fonds des Nations Unies pour l'enfance) (2019).** *Progress on Household Drinking Water, Sanitation and Hygiene 2000–2017: Special Focus on Inequalities*. Genève.
- Onigbinde, L. (2018).** The Impacts of Natural Disasters on Educational Attainment: Cross-Country Evidence from Macro Data. Thèse de master n° 1078. Université de San Francisco, Californie. <https://repository.usfca.edu/thes/1078>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.
- ONU-Eau (2018).** *Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau 2018 : Les solutions fondées sur la nature pour la gestion de l'eau*. Paris : UNESCO.
- ONU-Habitat (Programme des Nations Unies pour les établissements humains) (2011).** *Hot Cities: Battle-Ground for Climate Change*. Nairobi.
- ONU Femmes (Entité des Nations Unies pour l'égalité des sexes et l'autonomisation des femmes) (2015).** *Le progrès des femmes dans le monde 2015-2016 : Transformer les économies, réaliser les droits*. New York.
- _____ (2019). *Le progrès des femmes dans le monde 2019-2020 : les familles dans un monde en changement*. New York.
- Oral, H. V., P. Carvalho, M. Gajewska, N. Ursino, F. Masi, E. D. van Hullebusch, J. K. Kazak et al. (2020).** A Review of Nature-Based Solutions for Urban Water Management in European Circular Cities: A Critical Assessment Based on Case Studies and Literature. *Blue-Green Systems*, vol. 2, n° 1, p. 112 à 136.
- Ord, T. (2014).** Overpopulation or Underpopulation. *Is the Planet Full?* p. 46 à 60.
- _____ (2020). *The Precipice: Existential Risk and the Future of Humanity*. New York : Hachette Books.
- Oreskes, N. (2019).** *Why Trust Science*. Princeton, New Jersey : Princeton University Press.
- Oreskes, N. et E. M. Conway (2011).** *Les marchands de doute : Ou comment une poignée de scientifiques ont masqué la vérité sur des enjeux de société tels que le tabagisme et le réchauffement climatique*. Paris : Éditions Le Pommier (2012).
- Orta-Martínez, M., A. Rosell-Melé, M. Cartró-Sabaté, C. O'Callaghan-Gordo, N. Moraleda-Cibrián et P. Mayor (2018).** First Evidences of Amazonian Wildlife Feeding on Petroleum-Contaminated Soils:

- A New Exposure Route to Petrogenic Compounds? *Environmental Research*, vol. 160, p. 514 à 517.
- Österblom, H., C. Wabnitz et D. Tladi (2020).** Towards Ocean Equity. Washington, D.C. : Institut des ressources mondiales. <https://www.oceanpanel.org/sites/default/files/2020-04/towards-ocean-equity.pdf>. Consulté le 9 décembre 2020.
- Österblom, H., J.-B. Jouffray, C. Folke et J. Rockström (2017).** Emergence of a Global Science–Business Initiative for Ocean Stewardship. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 114, n° 34, p. 9038 à 9043. Ortiz-Hernández, L. et M. A. Pérez-Sastré (2020). Inequidades Sociales en la Progresión de la Covid-19 en Población Mexicana. *Revista Panamericana de Salud Pública* vol. 44.
- Ostrom, E. (1990).** *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*. Cambridge : Cambridge University Press.
- _____ (2007). A Diagnostic Approach for Going Beyond Panaceas. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 104, n° 39, p. 15181 à 15187.
- _____ (2009). A General Framework for Analyzing Sustainability of Social-Ecological Systems. *Science*, vol. 325, n° 5939, p. 419 à 422.
- _____ (2009b). A Polycentric Approach for Coping with Climate Change. Document de travail de recherche sur les politiques n° 5095, Banque mondiale, Washington D.C.
- _____ (2010). Polycentric Systems for Coping with Collective Action and Global Environmental Change. *Global Environmental Change*, vol. 20, n° 4, p. 550 à 557.
- Ostrom, V., C. M. Tiebout et R. Warren (1961).** The Organization of Government in Metropolitan Areas: A Theoretical Inquiry. *American Political Science Review*, vol. 55, n° 4, p. 831 à 842.
- Osuagwu, E. S. et E. Olaifa (2018).** Effects of Oil Spills on Fish Production in the Niger Delta. *PLoS One*, vol. 13, n° 10, e0205114.
- Otto, I. M., J. F. Donges, R. Cremades, A. Bhowmik, R. J. Hewitt, W. Lucht, J. Rockström et al. (2020a).** Social Tipping Dynamics for Stabilizing Earth's Climate by 2050. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 117, n° 5, p. 2354 à 2365.
- Otto, I. M., J. F. Donges, W. Lucht et H. J. Schellnhuber (2020b).** Reply to Smith et al.: Social Tipping Dynamics in a World Constrained by Conflicting Interests. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 117, n° 20, p. 10631 à 10632.
- Otto, I. M., M. Wiedermann, R. Cremades, J. F. Donges, C. Auer et W. Lucht (2020c).** Human Agency in the Anthropocene. *Ecological Economics*, vol. 167, art. n° 106463.
- Our World in Data (2020a).** CO₂ and Other Greenhouse Gas Emissions. <https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions>. Consulté le 7 décembre 2020.
- _____ (2020b). You Want to Reduce the Carbon Footprint of Your Food? Focus on What You Eat, Not Whether Your Food Is Local. <https://ourworldindata.org/food-choice-vs-eating-local>. Consulté le 7 décembre 2020.
- Ouyang, Z., C. Song, H. Zheng, S. Polasky, Y. Xiao, I. J. Bateman, J. Liu et al. (2020).** Using Gross Ecosystem Product (GEP) to Value Nature in Decision Making. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 117, n° 25, p. 14593 à 14601.
- Oxfam (2005).** The Tsunami's Impact on Women. Oxfam Briefing Note 14. <https://policy-practice.oxfam.org.uk/publications/the-tsunamis-impact-on-women-115038>. Consulté le 20 novembre 2020.
- _____ (2020). Cinq faits choquants sur les inégalités extrêmes : aidez-nous à redistribuer les cartes. <https://www.oxfam.org/fr/cinq-faits-choquants-sur-les-inegalites-extremes-aidez-nous-redistribuer-les-cartes>. Consulté le 30 novembre 2020.
- Paavola, J. (2008).** Livelihoods, Vulnerability and Adaptation to Climate Change in Morogoro, Tanzania. *Environmental Science & Policy*, vol. 11, n° 7, p. 642 à 654.
- Pacorel, J. (2019).** Mercury Tops 45c in France as Deadly Heatwave Roasts Europe. <https://phys.org/news/2019-06-all-time-hottest-temperature-france-443c.html>. Consulté le 10 décembre 2020.
- Paerl, H. W., H. Xu, M. J. McCarthy, G. Zhu, B. Qin, Y. Li et W. S. Gardner (2011).** Controlling Harmful Cyanobacterial Blooms in a Hyper-Eutrophic Lake (Lake Taihu, China): The Need for a Dual Nutrient (N & P) Management Strategy. *Water Research*, vol. 45, n° 5, p. 1973 à 1983.
- PAGE (Partnership for Action on Green Economy) (2017).** *The Green Economy Progress Measurement Framework Methodology*. Nairobi : Programme des Nations Unies pour l'environnement.
- Palmer, T. et B. Stevens (2019).** The Scientific Challenge of Understanding and Estimating Climate Change. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 116, n° 49, p. 24390 à 24395.
- Palsson, G., B. Szerszynski, S. Sörlin, J. Marks, B. Avril, C. Crumley, H. Hackmann et al. (2013).** Reconceptualizing the 'Anthropos' in the Anthropocene: Integrating the Social Sciences and Humanities in Global Environmental Change Research. *Environmental Science & Policy*, vol. 28, p. 3 à 13.
- Pape François (2016).** *Laudato Si' : On Care For Our Common Home*. Libreria Editrice Vaticana.
- Papworth, S. K., J. Rist, L. Coad et E. J. Milner-Gulland (2009).** Evidence for Shifting Baseline Syndrome in Conservation. *Conservation Letters*, vol. 2, n° 2, p. 93 à 100.
- Parag, Y. et T. Fawcett (2014).** Personal Carbon Trading: A Review of Research Evidence and Real-World Experience of a Radical Idea. *Energy and Emission Control Technologies*, vol. 2, p. 23 à 32.
- Parfit, D. (1984).** *Reasons and Persons*. Oxford : Oxford University Press.
- Park, R. J., J. Goodman, M. Hurwitz et J. Smith (2020).** Heat and Learning. *American Economic Journal: Economic Policy*, vol. 12, n° 2, p. 306 à 339. <https://doi.org/10.1257/pol.20180612>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.
- Park, R. J., J. Goodman et A. P. Behrer (2020).** Learning Is Inhibited by Heat Exposure, Both Internationally and within the United States. *Nature Human Behaviour*, 5 octobre. <https://doi.org/10.1038/s41562-020-00959-9>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.
- Parker, G. (2013).** *Global Crisis: War, Climate Change, & Catastrophe in the Seventeenth Century*. New Haven, Connecticut : Yale University Press.
- Parker, K., R. Morin et J. M. Horowitz (2019).** Looking to the Future, Public Sees an America in Decline on Many Fronts. *Pew Research Center*, 21 mars. <https://www.pewsocialtrends.org/2019/03/21/public-sees-an-america-in-decline-on-many-fronts/>. Consulté le 18 novembre 2020.
- Parks, B. C. et J. T. Roberts (2008).** Inequality and the Global Climate Regime: Breaking the North–South Impasse. *Cambridge Review of International Affairs*, vol. 21, n° 4, p. 621 à 648.
- Parry, I. (2018).** Fossil-Fuel Subsidies Assessed. *Nature*, vol. 554, n° 7691, p. 175 à 176. <https://doi.org/10.1038/d41586-018-01495-3>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.
- Partenariat international d'action sur le carbone (2020).** China's National ETS. https://icapcarbonaction.com/en/?option=com_etsmap&task=export&format=pdf&layout=list&systems%5B%5D=55. Consulté le 18 novembre 2020.
- Pascual, U., I. Palomo, W. M. Adams, K. M. Chan, T. M. Daw, E. Garmendia, E. Gómez-Baggethun et al. (2017).** Off-Stage Ecosystem Service Burdens: A Blind Spot for Global Sustainability. *Environmental Research Letters*, vol. 12, n° 7, art. n° 075001.
- Pasgaard, M. et N. Dawson (2019).** Looking Beyond Justice as Universal Basic Needs Is Essential to Progress towards 'Safe and Just Operating Spaces.' *Earth System Governance*, vol. 2, art. n° 100030.
- Pasricha, S. R. et B. A. Biggs (2010).** Undernutrition among Children in South and South-East Asia. *Journal of Paediatrics and Child Health*, vol. 46, n° 9, p. 497 à 503.
- Patterson, J., K. Schulz, J. Vervoort, S. Van Der Hel, O. Widerberg, C. Adler, M. Hurlbert et al. (2017).** Exploring the Governance and Politics of Transformations Towards Sustainability. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, vol. 24, p. 1 à 16.
- Pauliuk, S. et E. G. Hertwich (2015).** Socioeconomic Metabolism as Paradigm for Studying the Biophysical Basis of Human Societies. *Ecological Economics*, vol. 119, p. 83 à 93.
- Pauly, D. (1995).** Anecdotes and the Shifting Baseline Syndrome of Fisheries. *Trends in Ecology & Evolution*, vol. 10, n° 10, p. 430.
- Pearson, A. R., J. P. Schuldt, R. Romero-Canyas, M. T. Ballew et D. Larson-Konar (2018).** Diverse Segments of the US Public Underestimate the Environmental Concerns of Minority and Low-Income Americans. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 115, n° 49, p. 12429 à 12434.

- Pelzer, P. (2010).** Bicycling as a Way of Life: A Comparative Case Study of Bicycle Culture in Portland, OR and Amsterdam. Article présenté au 7^e symposium « Cycling and Society », Oxford. https://www.ris.uu.nl/ws/files/31021264/Bicycling_as_a_way_of_life.pdf. Consulté le 11 novembre 2020.
- Pereira, L., E. Bennett, R. Biggs, A. Mangnus, A. V. Norstrom, G. Peterson, C. Raudsepp-Hearne et al. (2019).** Seeding Change by Visioning Good Anthropocenes. *Solutions Journal*, vol. 10, n° 3.
- Pereira Da Silva, L. (2020).** Green Swan 2: Climate Change and Covid-19: Reflections on Efficiency Versus Resilience. Discours basé sur des observations à la série de conférences « Chief Economists Talks » de l'OCDE, Paris, le 23 avril, et sur un webinaire de recherche à la Banque de règlements internationaux, le 13 mai. <https://www.bis.org/speeches/sp200514.htm>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.
- Perrings, C., S. Levin et P. Daszak (2018).** The Economics of Infectious Disease, Trade and Pandemic Risk. *Ecohealth*, vol. 15, n° 2, p. 241 à 243.
- Persson, J. et O. Mertz (2019).** Discursive Telecouplings. Dans Friis, C. et J. Ø. Nielsen, éd., *Telecoupling*. Cham : Springer.
- Peters, G. P., S. J. Davis et R. Andrew (2012).** A Synthesis of Carbon in International Trade. *Biogeosciences*, vol. 9, n° 8, p. 3247 à 3276.
- Petkova, E. P., H. Morita et P. L. Kinney (2014).** Health Impacts of Heat in a Changing Climate: How Can Emerging Science Inform Urban Adaptation Planning? *Current Epidemiology Reports*, vol. 1, n° 2, p. 67 à 74.
- Petraglia, M. D., H. S. Groucutt, M. Guagnin, P. S. Breeze et N. Boivin (2020).** Human Responses to Climate and Ecosystem Change in Ancient Arabia. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 117, n° 15, p. 8263 à 8270.
- Pettifor, H. (2012).** Do Parents Affect the Early Political Prioritisation of Nature in Their Children? Série de documents de travail de l'ISER, Université de l'Essex, Colchester. <https://www.iser.essex.ac.uk/research/publications/working-papers/iser/2012-11.pdf>. Consulté le 11 novembre 2020.
- Pew Research Center (2020).** Most Approve of National Response to Covid-19 in 14 Advanced Economies. <https://www.pewresearch.org/global/2020/08/27/most-approve-of-national-response-to-covid-19-in-14-advanced-economies/>. Consulté le 9 octobre 2020.
- Pezzey, J. C. V. (1997).** Sustainability Constraints Versus "Optimality" Versus Intertemporal Concern, and Axioms Versus Data. *Land Economics*, vol. 73, n° 4, p. 448 à 466.
- _____ (2004).** One-Sided Sustainability Tests with Amenities, and Changes in Technology, Trade and Population. *Journal of Environmental Economics and Management*, vol. 48, n° 1, p. 613 à 631.
- Pichert, D. et K. V. Katsikopoulos (2008).** Green Defaults: Information Presentation and Pro-Environmental Behaviour. *Journal of Environmental Psychology*, vol. 28, n° 1, p. 63 à 73.
- Pichler, A. et E. Striessnig (2013).** Differential Vulnerability to Hurricanes in Cuba, Haiti, and the Dominican Republic: The Contribution of Education. *Ecology and Society*, vol. 18, n° 3.
- Piketty, T. (2014) (trad. ang.).** *Le capital au XXI^e siècle*. Paris : Éditions du Seuil.
- Pimm, S. L., C. N. Jenkins, R. Abell, T. M. Brooks, J. L. Gittleman, L. N. Joppa, P. H. Raven et al. (2014).** The Biodiversity of Species and Their Rates of Extinction, Distribution, and Protection. *Science*, vol. 344, n° 6187.
- Pindyck, R. S. (2019).** The Social Cost of Carbon Revisited. *Journal of Environmental Economics and Management*, vol. 94, p. 140 à 160.
- Pindyck, R. S. (2020).** What We Know and Don't Know About Climate Change, and Implications for Policy. Cambridge, Massachusetts : National Bureau of Economic Research.
- Pineda, J. (2012).** Sustainability and Human Development: A Proposal for a Sustainability Adjusted Human Development Index. *Theoretical and Practical Research in Economic Fields*, vol. 3, n° 06, p. 71 à 98.
- Plumer, B. et N. Popovich (2019).** These Countries Have Prices on Carbon: Are They Working? *New York Times*, 2 avril. <https://www.nytimes.com/interactive/2019/04/02/climate/pricing-carbon-emissions.html>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.
- PNUD (Programme des Nations Unies pour le développement) (1990).** *Rapport sur le développement humain 1990 : Définir et mesurer le développement humain*. New York : Oxford University Press.
- _____ (1994).** *Rapport sur le développement humain 1994 : Les nouvelles dimensions de la sécurité humaine*. Paris : ECONOMICA.
- _____ (2007).** *Rapport sur le développement humain 2007/2008 : La lutte contre le changement climatique : un impératif de solidarité humaine dans un monde divisé*. New York.
- _____ (2008).** Association des agriculteurs agroforestiers de Camalandaan (CAFA) (en anglais). Études de cas de l'Initiative Équateur, New York. <https://www.equatorinitiative.org/2017/05/27/camalandaan-agroforestry-farmers-association-cafa/>. Consulté le 25 novembre 2020.
- _____ (2010a).** Centre de Ressources en Agroforesterie de Riba (en anglais). Études de cas de l'Initiative Équateur, New York. <https://www.equatorinitiative.org/2017/05/27/centre-de-ressources-en-agroforesterie-de-riba-riba-agroforestry-resource-centre/>. Consulté le 25 novembre 2020.
- _____ (2010b).** Consejo Regional Tsimané Mosekene (CRTM, conseil régional Tsimané Mosekene de Pilón Lajas) (en anglais). Études de cas de l'Initiative Équateur, New York. <https://www.equatorinitiative.org/2017/05/28/consejo-regional-tsimane-mosekene-crtm-tsimane-mosekene-regional-council-of-pilon-lajas/>. Consulté le 25 novembre 2020.
- _____ (2010c).** *Rapport sur le développement humain 2010. La vraie richesse des nations : Les chemins du développement humain*. New York.
- _____ (2011).** *Rapport sur le développement humain 2011 : Durabilité et équité, un meilleur avenir pour tous*. New York.
- _____ (2012).** Centre Alexander Von Humboldt Center (en anglais). Études de cas de l'Initiative Équateur, New York. https://www.equatorinitiative.org/wp-content/uploads/2017/05/case_1370356204-1.pdf. Consulté le 25 novembre 2020.
- _____ (2014a).** *Rapport sur le développement humain 2014 : Pérenniser le progrès humain : réduire les vulnérabilités et renforcer la résilience*. New York. <http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr14-report-en-1.pdf>. Consulté le 4 décembre 2020.
- _____ (2014b).** Développement intégré en bref (en anglais). Études de cas de l'Initiative Équateur, New York. https://www.equatorinitiative.org/wp-content/uploads/2017/05/case_1459268655.pdf. Consulté le 25 novembre 2020.
- _____ (2014c).** Association des agriculteurs de Jeffrey Town (en anglais). Études de cas de l'Initiative Équateur, New York. <https://www.equatorinitiative.org/2017/05/30/jeffrey-town-farmers-association/>. Consulté le 25 novembre 2020.
- _____ (2014d).** Koollel-Kab/Muuchkambal (en anglais). Études de cas de l'Initiative Équateur, New York. <https://www.equatorinitiative.org/2017/05/30/koollel-kabmuuchkambal/>. Consulté le 25 novembre 2020.
- _____ (2015a).** Consejo Indígena del Pueblo Tacana (CIPTA) (en anglais). Études de cas de l'Initiative Équateur, New York. <https://www.equatorinitiative.org/wp-content/uploads/2017/05/CIPTA-Bolivia.pdf>. Consulté le 25 novembre 2020.
- _____ (2015b).** *Rapport sur le développement humain 2015 : Le travail au service du développement humain*. New York.
- _____ (2015b).** *Rapport sur le développement humain 2015 : Le travail au service du développement*. New York.
- _____ (2015c).** Yunnan Green Watershed Management Research and Promotion Center (Green Watershed). Études de cas de l'Initiative Équateur, New York. <https://www.equatorinitiative.org/wp-content/uploads/2017/05/Green-Watershed-China.pdf>. Consulté le 25 novembre 2020.
- _____ (2017a).** Conservation communautaire de la forêt de mangroves de Baan Bang La (en anglais). Études de cas de l'Initiative Équateur, New York. <https://www.equatorinitiative.org/2017/06/28/community-mangrove-forest-conservation-of-baan-bang-la/>. Consulté le 25 novembre 2020.
- _____ (2017b).** Yayasan Planet Indonesia (en anglais). Études de cas de l'Initiative Équateur, New York. <https://www.equatorinitiative.org/wp-content/uploads/2019/02/Yayasan-Planet-Indonesia-Case-Study-English-r3.pdf>. Consulté le 25 novembre 2020.

- _____ (2018). Turning Unpaid Domestic and Care Work into Development Dividends. New York. <https://www.undp.org/content/dam/rbap/docs/gender/RBAP-Gender-2018-Unpaid-Domestic-and-Care-Work-Brochure.pdf>. Consulté le 20 novembre 2020.
- _____ (2019a). Cameroun, Gender and Environment Watch. Études de cas de l'Initiative Équateur, New York. <https://www.equatorinitiative.org/2019/07/30/cameroon-gender-and-environment-watch/>. Consulté le 25 novembre 2020.
- _____ (2019b). Trust pour la gestion et le développement de l'environnement Études de cas de l'Initiative Équateur, New York. <https://www.equatorinitiative.org/2019/07/29/environmental-management-and-development-trust/>. Consulté le 25 novembre 2020.
- _____ (2019c). *Au-delà des revenus, des moyennes et du temps présent : Les inégalités de développement humain au XXI^e siècle*. New York.
- _____ (2019d). Tamil Resources Conservation Trust. Études de cas de l'Initiative Équateur, New York. <https://www.equatorinitiative.org/2019/07/30/tamil-resources-conservation-trust/>. Consulté le 25 novembre 2020.
- _____ 2020a. Climate Change Adaptation Impact Gender: Time Poverty. <https://www.adaptation-undp.org/Impact2/topics/time.html>. Consulté le 20 novembre 2020.
- _____ (2020b). *Covid-19 and Human Development: Assessing the Crisis, Envisioning the Recovery*. Perspectives de développement humain 2020. New York. <http://hdr.undp.org/en/hdp-covid>. Consulté le 9 décembre 2020.
- PNUD (Programme des Nations Unies pour le développement) et Ministère de l'Énergie et des Mines de la RDP lao (2017)**. *Circular Economy Strategies for Lao PDR: A Metabolic Approach to Redefine Resource Efficient and Low-Carbon Development*. <https://www.undp.org/content/undp/en/home/librarypage/climate-and-disaster-resilience/circular-economy-strategies-for-lao-pdr.html>. Consulté le 17 novembre 2020.
- PNUD (Programme des Nations Unies pour le développement) et OPHI (Initiative d'Oxford sur la pauvreté et le développement humain) (2020)**. *L'indice mondial de pauvreté multidimensionnelle 2020 : Tracer la voie hors de la pauvreté multidimensionnelle : réaliser les objectifs de développement durable*. New York. http://hdr.undp.org/sites/default/files/2020_mpi_report_fr.pdf. Consulté le 9 septembre 2020.
- PNUE (Programme des Nations Unies pour le développement), ONU Femmes (Entité des Nations Unies pour l'égalité des sexes et l'autonomisation des femmes), DPPA (Département des affaires politiques et de la consolidation de la paix) des Nations Unies et PNUE (Programme des Nations Unies pour l'environnement) (2020)**. *Gender, Climate & Security: Sustaining Inclusive Peace on the Frontlines of Climate Change*. New York. <https://www.unwomen.org/-/media/headquarters/attachments/sections/library/publications/2020/gender-climate-and-security-en.pdf?la=en&vs=215>. Consulté le 28 novembre 2020.
- PNUE (Programme des Nations Unies pour l'environnement) (2011)**. *Évaluation environnementale du pays Ogoni (en anglais)*. Nairobi.
- _____ (2016a). Half the World to Face Severe Water Stress by 2030 Unless Water Use Is "Decoupled" from Economic Growth, Says International Resource Panel. Communiqué de presse, 21 mars. <https://www.unenvironment.org/news-and-stories/press-release/half-world-face-severe-water-stress-2030-unless-water-use-decoupled>. Consulté le 25 novembre 2020.
- _____ (2016b). *Options for Decoupling Economic Growth from Water Use and Water Pollution*. Nairobi.
- _____ (2016c). *Snapshot of the World's Water Quality: Towards a Global Assessment*. Nairobi.
- _____ (2017). UN Declares War on Ocean Plastic. <https://www.unenvironment.org/news-and-stories/press-release/un-declares-war-ocean-plastic-0#:~:text=23%20February%202017%20%E2%80%93%20UN%20Environment,plastic%20by%20the%20year%202022>. Consulté le 3 novembre 2020.
- _____ (2018a). Africa Is on the Right Path to Eradicate Plastics. <https://www.unenvironment.org/news-and-stories/story/africa-right-path-eradicate-plastics>. Consulté le 10 octobre 2020.
- _____ (2018b). *Inclusive Wealth Report 2018*. Nairobi.
- _____ (2019a). *Rapport sur l'écart entre les besoins et les perspectives en matière de réduction des émissions 2019*. Nairobi. <https://www.unenvironment.org/fr/resources/rapport-sur-lecart-entre-les-besoins-et-les-perspectives-en-matiere-de-reduction-des>. Consulté le 4 décembre 2020.
- _____ (2019b). *Global Chemicals Outlook II: From Legacies to Innovative Solutions*. Nairobi. <https://www.unenvironment.org/resources/report/global-chemicals-outlook-ii-legacies-innovative-solutions>. Consulté le 9 décembre 2020.
- _____ (2019c). Global Environment Outlook—Geo-6: Healthy Planet, Healthy People. <https://www.unenvironment.org/global-environment-outlook>. Consulté le 11 novembre 2020.
- _____ (2019d). *Measuring Progress: Towards Achieving the Environmental Dimension of the SDGs*. Nairobi.
- _____ (2020a). *Perspectives mondiales de la diversité biologique 5*. Montréal, Québec: Secrétariat de la Convention sur la diversité biologique. <https://www.cbd.int/gbo/gbo5/publication/gbo-5-fr.pdf>. Consulté le 9 décembre 2020.
- _____ (2020b). UNEP Finance Initiative. Nairobi. <https://www.unepfi.org/>. Consulté le 4 décembre 2020.
- _____ (2020c). United Nations Ramps up Drive to Restore the Natural World. <https://www.unenvironment.org/news-and-stories/story/united-nations-ramps-drive-restore-natural-world>. Consulté le 18 novembre 2020.
- _____ (2020d). World Environment Situation Room, Data Downloader. <https://environmentlive.unep.org/downloader>. Consulté le 7 décembre 2020.
- Pomeranz, K. (2013)**. Weather, War, and Welfare: Persistence and Change in Geoffrey Parker's Global Crisis. *Historically Speaking*, vol. 14, n° 5, p. 30 à 33.
- Pomázi, I. (2009)**. OECD Environmental Outlook to 2030. *Hungarian Geographical Bulletin*, vol. 58, n° 2, p. 139 à 140.
- Pongratz, J., K. Caldeira, C. Reick et M. Claussen (2011)**. Coupled Climate-Carbon Simulations Indicate Minor Global Effects of Wars and Epidemics on Atmospheric CO₂ between AD 800 and 1850. *The Holocene*, vol. 21, n° 5, p. 843 à 851.
- Poore, J. et T. Nemecek (2018)**. Reducing Food's Environmental Impacts through Producers and Consumers. *Science*, vol. 360, n° 6392, p. 987 à 992.
- Portland Bureau of Transportation (2019)**. *Bicycles in Portland Fact Sheet*. <https://www.portlandoregon.gov/transportation/article/407660>. Consulté le 11 novembre 2020.
- Potts, R., A. K. Behrensmeier, J. T. Faith, C. A. Tryon, A. S. Brooks, J. E. Yellen, A. L. Deino et al. (2018)**. Environmental Dynamics During the Onset of the Middle Stone Age in Eastern Africa. *Science*, vol. 360, n° 6384, p. 86 à 90.
- Potts, R., R. Dommain, J. W. Moerman, A. K. Behrensmeier, A. L. Deino, S. Riedl, E. J. Beverly et al. (2020)**. Increased Ecological Resource Variability During a Critical Transition in Hominin Evolution. *Science Advances*, vol. 6, n° 43,
- Potts, S. G., H. T. Ngo, J. C. Biesmeijer, T. D. Breeze, L. V. Dicks, L. A. Garibaldi, R. Hill, J. Settele et A. Vanbergen (2016b)**. *Rapport d'évaluation de la Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques sur les pollinisateurs, de la pollinisation et de la production alimentaire (en anglais)*. Bonn : Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services Secretariat.
- Potts, S. G., V. Imperatriz-Fonseca, H. Ngo, J. C. Biesmeijer, T. Breeze, L. Dicks, L. Garibaldi et al. (2016a)**. *Rapport d'évaluation de la Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques sur les pollinisateurs, de la pollinisation et de la production alimentaire (en anglais). Résumé à l'intention des décideurs*. Bonn : Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services Secretariat.
- Powers, R. P. et W. Jetz (2019)**. Global Habitat Loss and Extinction Risk of Terrestrial Vertebrates under Future Land-Use-Change Scenarios. *Nature Climate Change*, vol. 9, n° 4, p. 323 à 329.
- Prasad, A. (2019)**. Denying Anthropogenic Climate Change: Or, How Our Rejection of Objective Reality Gave Intellectual Legitimacy to Fake News. *Sociological Forum*, vol. 34, n° S1, p. 1217 à 1234.
- Pritchett, L. (2020)**. Developing Country Schools Need to Reopen with Different Teaching. Research on Improving Systems of Education Programme, 12 juin. <https://riseprogramme.org/blog/>

developing-country-schools-reopen. Consulté le 20 novembre 2020.

Proctor, J. D. (2020). Introduction: The Value of Environmental Disagreement. *Journal of Environmental Studies and Sciences*, vol. 10, p. 156 à 159.

Proctor, J. D., S. Hsiang, J. Burney, M. Burke et W. Schlenker (2018). Estimating Global Agricultural Effects of Geoengineering Using Volcanic Eruptions. *Nature*, vol. 560, n° 7719, p. 480 à 483. <https://doi.org/10.1038/s41586-018-0417-3>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.

Pungetti, G. (2013). Biocultural Diversity for Sustainable Ecological, Cultural and Sacred Landscapes: The Biocultural Landscape Approach. Dans Fu, B. et B. K. Jones, éd., *Landscape Ecology for Sustainable Environment and Culture*. New York : Springer.

Rabin, M. (1993). Incorporating Fairness into Game Theory and Economics. *The American Economic Review*, vol. 83, n° 5, p. 1281 à 1302.

Radkau, J. (2008). *Nature and Power: A Global History of the Environment*. New York : Cambridge University Press.

Radosavljevic, S., L. J. Haider, S. J. Lade et M. Schlüter (2020). Effective Alleviation of Rural Poverty Depends on the Interplay between Productivity, Nutrients, Water and Soil Quality. *Ecological Economics*, vol. 169, art. n° 106494.

Rajamani, L. (2012a). The Changing Fortunes of Differential Treatment in the Evolution of International Environmental Law. *International Affairs*, vol. 88, n° 3, p. 605 à 623.

_____ (2012b). The Durban Platform for Enhanced Action and the Future of the Climate Regime. *International & Comparative Law Quarterly*, vol. 61, n° 2, p. 501 à 518.

_____ (2016). Ambition and Differentiation in the 2015 Paris Agreement: Interpretative Possibilities and Underlying Politics. *International & Comparative Law Quarterly*, vol. 65, n° 2, p. 493 à 505.

Ramankutty, N., A. T. Evan, C. Monfreda et J. A. Foley (2008). Farming the Planet: 1. Geographic Distribution of Global Agricultural Lands in the Year 2000. *Global Biogeochemical Cycles*, vol. 22, n° 1.

Ramirez-Andreotta, M. (2019). Environmental Justice. Dans Brusseau, M. L., I. L. Pepper et C. P. Gerba, éd., *Environmental and Pollution Science*. Cambridge, Massachusetts : Elsevier.

Randers, J., J. Rockström, P.-E. Stoknes, U. Goluke, D. Collste, S. E. Cornell et J. Donges (2019). Achieving the 17 Sustainable Development Goals within 9 Planetary Boundaries. *Global Sustainability*, vol. 2.

Ranis, G., F. Stewart et E. Samman (2006). Human Development: Beyond the Human Development Index. *Journal of Human Development*, vol. 7, n° 3, p. 323 à 358.

Ransom, J. et K. Ettenger (2001). Polishing the Kaswentha': A Haudenosaunee View of Environmental Cooperation. *Environmental Science & Policy*, vol. 4, n° 4-5, p. 219 à 228.

Ras, M. (2017). Natural Disasters Don't Exist but Natural Hazards Do. *Our Perspectives* [blog], 18 mai. <https://www.undp.org/content/undp/en/home/blog/2017/5/18/Natural-disasters-don-t-exist-but-natural-hazards-do.html#:~:text=Because%20the%20fact%20is%20that,due%20to%20risk%20blind%20development>. Consulté le 9 septembre 2020.

Rasmussen, M. B. et P. F. Pinho (2016). Introduction: Environmental Justice and Climate Change in Latin America. *LASA Forum*, vol. 47, n° 4, p. 8 à 11.

Raudsepp-Hearne, C., G. D. Peterson, E. M. Bennett, R. Biggs, A. V. Norström, L. Pereira, J. Vervoort et al. (2020). Seeds of a Good Anthropocene. Developing Sustainability Scenarios for Northern Europe. *Sustainability Science*, vol. 15, n° 2, p. 605 à 617.

Rauschmayer, F. et O. Lessmann (2013). The Capability Approach and Sustainability. *Journal of Human Development and Capabilities*, vol. 14, n° 1, p. 1 à 5.

Ravallion, M. (2010). *Troubling Tradeoffs in the Human Development Index*. Washington, D.C. : Banque mondiale.

_____ (2012). Troubling Tradeoffs in the Human Development Index. *Journal of Development Economics*, vol. 99, n° 2, p. 201 à 209.

Rawls, J. (1971). *Théorie de la justice*. Cambridge, Massachusetts : Harvard University Press.

Raworth, K. (2017). *La théorie du Donut : L'économie de demain en 7 principes*. Paris : Plon (2018).

Rayne, A., G. Byrnes, L. Collier-Robinson, J. Hollows, A. McIntosh, M. Ramsden, M. Rupene et al. (2020). Centring Indigenous Knowledge Systems to Reimagine Conservation Translocations. *People and Nature*, vol. 2, n° 3.

Reagan, R. (1985). Transcript of Interview with President Reagan on a Range of Issues. Interview with Weinraub, B., *New York Times*, 12 février.

Rees, N. et D. Anthony (2015). *Il est temps d'agir : Conséquences du changement climatique sur les enfants (en anglais)*. New York : Fonds des Nations Unies pour l'enfance.

Rehbein, J. A., J. E. M. Watson, J. L. Lane, L. J. Sonter, O. Venter, S. C. Atkinson et J. R. Allan (2020). Renewable Energy Development Threatens Many Globally Important Biodiversity Areas. *Global Change Biology*, vol. 26, n° 5, p. 3040 à 3051.

REN21. Key Findings of the Renewables 2020 Global Status Report. Paris.

Renn, J. (2020). *The Evolution of Knowledge: Rethinking Science for the Anthropocene*. Princeton, New Jersey : Princeton University Press.

Renn, O., I. Chabay, S. van der Leeuw et S. Droy (2020). Beyond the Indicators: Improving Science, Scholarship, Policy and Practice to Meet the Complex Challenges of Sustainability. *Sustainability*, vol. 12, n° 2, p. 578.

Reno, R. R., R. B. Cialdini et C. A. Kallgren (1993). The Transsituational Influence of Social Norms. *Journal*

of Personality and Social Psychology, vol. 64, n° 1, p. 104.

Requate, T. (2005). Timing and Commitment of Environmental Policy, Adoption of New Technology, and Repercussions on R&D. *Environmental and Resource Economics*, vol. 31, n° 2, p. 175 à 199.

Reusch, T. B. H., J. Dierking, H. C. Andersson, E. Bonsdorff, J. Carstensen, M. Casini, M Czajkowski et al. (2018). The Baltic Sea as a Time Machine for the Future Coastal Ocean. *Science Advances*, vol. 4, n° 5, art. n° eaar8195.

Reuters (2020). The Pace of Death. <https://graphics.reuters.com/HEALTH-CORONAVIRUS/DEATHS/xlbpqobgqap/>. Consulté le 3 novembre 2020.

Rex, E. et H. Baumann (2007). Beyond Ecolabels: What Green Marketing Can Learn from Conventional Marketing. *Journal of Cleaner Production*, vol. 15, n° 6, p. 567 à 576.

Rex, H. C. et Z. Trohanis (2012). *Making Women's Voices Count: Integrating Gender Issues in Disaster Risk Management: Overview and Resources for Guidance Notes*. Washington, D.C. : Banque mondiale.

Reyers, B., C. Folke, M.-L. Moore, R. Biggs et V. Galaz (2018). Social-Ecological Systems Insights for Navigating the Dynamics of the Anthropocene. *Annual Review of Environment and Resources*, vol. 43, n° 1, p. 267 à 289.

Reynolds, C. W. (1987). Flocks, Herds and Schools: A Distributed Behavioral Model. *Proceedings of the 14th Annual Conference on Computer Graphics and Interactive Techniques*, p. 25-34. <https://dl.acm.org/doi/10.1145/37401.37406>. Consulté le 20 novembre 2020.

Riahi, K., D. P. Van Vuuren, E. Kriegler, J. Edmonds, B. C. O'Neill, S. Fujimori, N. Bauer et al. (2017). The Shared Socioeconomic Pathways and Their Energy, Land Use, and Greenhouse Gas Emissions Implications: An Overview. *Global Environmental Change*, vol. 42, p. 153 à 168.

Rick, T. C. et D. H. Sandweiss (2020). Archaeology, Climate, and Global Change in the Age of Humans. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 117, n° 15, p. 8250 à 8253.

Ricke, K., L. Drouet, K. Caldeira et M. Tavoni (2018). Country-Level Social Cost of Carbon. *Nature Climate Change*, vol. 8, n° 10, p. 895 à 900.

Ricker-Gilbert, J. (2020). Inorganic Fertiliser Use Among Smallholder Farmers in Sub-Saharan Africa: Implications for Input Subsidy Policies. Dans Gomez y Paloma, S., L. Riesgo et K. Louhichi, éd., *The Role of Smallholder Farms in Food and Nutrition Security*. Cham : Springer.

Ricketts, T. H., G. C. Daily, P. R. Ehrlich et C. D. Michener (2004). Economic Value of Tropical Forest to Coffee Production. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 101, n° 34, p. 12579 à 12582.

Ripple, W. J., C. Wolf, T. M. Newsome, M. Galetti, M. Alamgir, E. Crist, M. I. Mahmoud et W. F. Laurance (2017). World Scientists' Warning to Humanity: A

- Second Notice. *BioScience*, vol. 67, n° 12, p. 1026 à 1028.
- Ritchie, H. et M. Roser (2020).** Co2 Emissions. <https://ourworldindata.org/co2-emissions>. Consulté le 10 décembre 2020.
- Roberts, N. (2019).** How Humans Changed the Face of Earth. *Science*, vol. 365, n° 6456, p. 865 à 866.
- Roberts, R. G. (1998).** Environmental Justice and Community Empowerment: Learning from the Civil Rights Movement. *American University Law Review*, vol. 48, n° 1, p. 229 à 267.
- Robertson, J. L. et J. Barling (2013).** Greening Organizations through Leaders' Influence on Employees' Pro-Environmental Behaviors. *Journal of Organizational Behavior*, vol. 34, n° 2, p. 176 à 194.
- Robeyns, I. (2016).** Capabilitarianism. *Journal of Human Development and Capabilities*, vol. 17, n° 3, p. 397 à 414.
- _____ (2017). *Wellbeing, Freedom and Social Justice: The Capability Approach Re-Examined*. Cambridge : Open Book Publishers.
- Robins, N., S. Tickell, W. Irwin et A. Sudmant (2020).** *Financing Climate Action with Positive Social Impact: How Banking Can Support a Just Transition in the UK*. Londres : Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment. https://www.lse.ac.uk/granthaminstitute/wp-content/uploads/2020/07/Financing-climate-action-with-positive-social-impact_How-banking-can-support-a-just-transition-in-the-UK-1.pdf. Consulté le 1^{er} décembre 2020.
- Rockock, A., L. Oman et G. L. Stenichikov (2007).** Nuclear Winter Revisited with a Modern Climate Model and Current Nuclear Arsenals: Still Catastrophic Consequences. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, vol. 112, n° D13.
- Rocha, J. C., G. D. Peterson, Ö. Bodin et S. Levin (2018).** Cascading Regime Shifts within and across Scales. *Science*, vol. 362, n° 6421, p. 1379 à 1383.
- Rocha, J. C., G. D. Peterson et R. Biggs (2015).** Regime Shifts in the Anthropocene: Drivers, Risks, and Resilience. *PLoS One*, vol. 10, n° 8, e0134639.
- Rockström, J., K. Richardson, W. Steffen et G. Mace (2018).** Planetary Boundaries: Separating Fact from Fiction. A Response to Montoya *et al.* *Trends in Ecology & Evolution*, vol. 33, n° 4, p. 233 à 234.
- Rockström, J., W. Steffen, K. Noone, A. Persson, F. S. Chapin III, E. Lambin, T. M. Lenton *et al.* (2009a).** A Safe Operating Space for Humanity. *Nature*, vol. 461, n° 7263, p. 472 à 475.
- _____ (2009a). Planetary Boundaries: Exploring the Safe Operating Space for Humanity. *Ecology and Society*, vol. 14, n° 2.
- Rodriguez, F. (2020).** Human Development and Capabilities: Conceptual and Measurement Advances. Document de référence pour le Rapport sur le développement humain 2020, Programme des Nations Unies pour le développement, Bureau du Rapport sur le développement humain, New York.
- Rodriguez-Gonzalez, P. T., R. Rico-Martinez et V. Rico-Ramirez (2020).** Effect of Feedback Loops on the Sustainability and Resilience of Human-Ecosystems. *Ecological Modelling*, vol. 426, art. n° 109018.
- Rogelj, J., D. Shindell, K. Jiang, S. Fifita, P. Forster, V. Ginzburg, C. Handa *et al.* (2018).** Mitigation Pathways Compatible with 1.5°C in the Context of Sustainable Development. Dans *Dans Réchauffement planétaire de 1,5 °C : Rapport spécial du GIEC sur les conséquences d'un réchauffement planétaire de 1,5 °C par rapport aux niveaux préindustriels et les trajectoires associées d'émissions mondiales de gaz à effet de serre, dans le contexte du renforcement de la parade mondiale au changement climatique, du développement durable et de la lutte contre la pauvreté*. Genève : Groupe de travail intergouvernemental sur les changements climatiques.
- Rogelj, J., M. Den Elzen, N. Höhne, T. Fransen, H. Fekete, H. Winkler, R. Schaeffer *et al.* (2016).** Paris Agreement Climate Proposals Need a Boost to Keep Warming Well Below 2°C. *Nature*, vol. 534, n° 7609, p. 631 à 639.
- Rokeach, M. (1973).** *The Nature of Human Values*. New York : Free Press.
- _____ (2008). *Understanding Human Values*. New York : Simon and Schuster.
- Rolf, E., J. Proctor, I. Bolliger, V. Shankhar, M. Ishihara, B. Recht et S. Hsiang (2020).** A Generalizable and Accessible Approach to Machine Learning with Global Satellite Imagery. https://www.researchgate.net/profile/Ian_Bolliger/publication/344734239_A-Generalizable_and_Accessible_Approach_to_Machine_Learning_with_Global_Satellite_Imagery/links/5f97467299bf1b5349771e/A-Generalizable-and-Accessible-Approach-to-Machine-Learning-with-Global-Satellite-Imagery.pdf. Consulté le 7 décembre 2020.
- Romer, P. M. (1990).** Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy*, vol. 98, n° 5, 2^e partie, p. S71 à S102.
- Rosenbloom, D., J. Markard, F. W. Geels et L. Fuenfschilling (2020).** Opinion: Why Carbon Pricing Is Not Sufficient to Mitigate Climate Change—and How 'Sustainability Transition Policy' Can Help. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 117, n° 16, p. 8664 à 8668.
- Roser, M., H. Ritchie et B. Dadonaite (2013).** Child and Infant Mortality. Our World in Data. <https://ourworldindata.org/child-mortality#child-mortality-around-the-world-since-1800>. Consulté le 10 décembre 2020.
- Rothman, D. H. (2019).** Characteristic Disruptions of an Excitable Carbon Cycle. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 116, n° 30, p. 14813 à 14822.
- Rotondi, V., R. Kashyap, L. M. Pesando, S. Spinelli et F. C. Billari (2020).** Leveraging Mobile Phones to Attain Sustainable Development. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 117, n° 24, p. 13413 à 13420.
- Rubian-Miller, L., C. Alban, S. Artiga et S. Sullivan (2020).** Covid-19 Racial Disparities in Testing, Infection, Hospitalization, and Death: Analysis of Epic Patient Data. <https://www.kff.org/report-section/covid-19-racial-disparities-in-testing-infection-hospitalization-and-death-analysis-of-epic-patient-data-issue-brief/>. Consulté le 20 novembre 2020.
- Rudberg, P. M., M. Escobar, J. Gantenbein et N. Niuro (2014).** Mitigating the Adverse Effects of Hydropower Projects: A Comparative Review of River Restoration and Hydropower Regulation in Sweden and the United States. *Georgetown International Environmental Law Review*, vol. 27, p. 251.
- Ruddiman, W. F. (2013).** The Anthropocene. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, vol. 41, n° 1, p. 45 à 68.
- Ruddiman, W. F., D. Q. Fuller, J. E. Kutzbach, P. C. Tzedakis, J. O. Kaplan, E. C. Ellis, S. J. Vavrus *et al.* (2016).** Late Holocene Climate: Natural or Anthropogenic? *Reviews of Geophysics*, vol. 54, n° 1, p. 93 à 118.
- Ruru, J. (2014).** Tūhoe-Crown Settlement – Te Urewera Act 2014. *Māori Law Review*, octobre 2014. <http://maorilawreview.co.nz/2014/10/tuhoe-crown-settlement-te-ureweraact-2014/>. Consulté le 17 novembre 2020.
- Russell, S. (2019).** *Human Compatible: Artificial Intelligence and the Problem of Control*. New York : Penguin.
- Saez, E. et G. Zucman (2019).** *Le triomphe de l'injustice : richesse, évasion fiscale et démocratie*. Paris : Éditions du Seuil (2020).
- Sagan, C. (1983).** Nuclear War and Climatic Catastrophe: Some Policy Implications. *Foreign Affairs*, vol. 62, n° 2, p. 257 à 292.
- Sala, E. et S. Giakoumi (2018).** No-Take Marine Reserves Are the Most Effective Protected Areas in the Ocean. *ICES Journal of Marine Science*, vol. 75, n° 3, p. 1166 à 1168.
- Saizman, J., G. Bennett, N. Carroll, A. Goldstein et M. Jenkins (2018).** The Global Status and Trends of Payments for Ecosystem Services. *Nature Sustainability*, vol. 1, n° 3, p. 136 à 144.
- Samuelson, P. A. (1961).** The Evaluation of 'Social Income': Capital Formation and Wealth. Dans Lutz, F. A. et D. C. Hague, éd., *The Theory of Capital: actes d'une conférence de l'International Economic Association*. Londres : Palgrave Macmillan UK.
- Sardeshpande, M. et D. MacMillan (2019).** Sea Turtles Support Sustainable Livelihoods at Ostional, Costa Rica. *Oryx*, vol. 53, n° 1, p. 81 à 91.
- Satterthwaite, D. (2003).** The Links between Poverty and the Environment in Urban Areas of Africa, Asia, and Latin America. *The Annals of the American Academy of Political and Social Science*, vol. 590, n° 1, p. 73 à 92.
- Schandl, H., M. Fischer-Kowalski, J. West, S. Giljum, M. Dittlich, N. Eisenmenger, A. Geschke *et al.* (2018).** Global Material Flows and Resource Productivity: Forty Years of Evidence. *Journal of Industrial Ecology*, vol. 22, n° 4, p. 827 à 838.

- Scheffer, M., S. R. Carpenter, T. M. Lenton, J. Bascompte, W. Brock, V. Dakos, J. van de Koppel et al. (2012).** Anticipating Critical Transitions. *Science*, vol. 338, n° 6105, p. 344 à 348.
- Scheidel, A., D. Del Bene, J. Liu, G. Navas, S. Mingorría, F. Demaria, S. Avila et al. (2020).** Environmental Conflicts and Defenders: A Global Overview. *Global Environmental Change*, vol. 63, p. 102 à 104.
- Schell, C. J., K. Dyson, T. L. Fuentes, S. Des Roches, N. C. Harris, D. S. Miller, C. A. Woelfle-Erskine et M. R. Lambert (2020).** The Ecological and Evolutionary Consequences of Systemic Racism in Urban Environments. *Science*, vol. 369, n° 6510.
- Schell, J. (1982).** The Fate of the Earth; II—The Second Death. *The New Yorker*, 8 février.
- Schelling, T. C. (1978).** La tyrannie des petites décisions. Paris : Presses universitaires de France (1980).
- _____ (1980). *Stratégie du conflit*. Paris : Presses universitaires de France (1986).
- Schellnhuber, H. J. (1999).** 'Earth System' Analysis and the Second Copernican Revolution. *Nature*, vol. 402, n° 6761, C19 à C23.
- Scherer, C. W. et H. Cho (2003).** A Social Network Contagion Theory of Risk Perception. *Risk Analysis: An International Journal*, vol. 23, n° 2, p. 261 à 267.
- Schlegelmilch, B. B., G. M. Bohlen et A. Diamantopoulos (1996).** The Link between Green Purchasing Decisions and Measures of Environmental Consciousness. *European Journal of Marketing*, vol. 30, n° 5, p. 35 à 55.
- Schlenker, W. et D. B. Lobell (2010).** Robust Negative Impacts of Climate Change on African Agriculture. *Environmental Research Letters*, vol. 5, n° 1, art. n° 014010. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/5/1/014010>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.
- Schleussner, C.-F., T. K. Lissner, E. M. Fischer, J. Wohland, M. Perrette, A. Golly, J. Rogelj et al. (2016).** Differential Climate Impacts for Policy-Relevant Limits to Global Warming: The Case of 1.5°C and 2°C. *Earth System Dynamics*, vol. 7, p. 327 à 351.
- Schneiderhan-Opel, J. et F. X. Bogner (2020).** The Relation between Knowledge Acquisition and Environmental Values within the Scope of a Biodiversity Learning Module. *Sustainability*, vol. 12, n° 5, p. 2036.
- Schoiz, R. W. et F. W. Wellmer (2019).** Although There Is No Physical Short-Term Scarcity of Phosphorus, Its Resource Efficiency Should Be Improved. *Journal of Industrial Ecology*, vol. 23, n° 2, p. 313 à 318.
- Schröder, E. et S. Storm (2020).** Economic Growth and Carbon Emissions: The Road to "Hothouse Earth" Is Paved with Good Intentions. *International Journal of Political Economy*, vol. 49, n° 2, p. 153 à 173.
- Schultz, P. W., C. Shriver, J. J. Tabanico et A. M. Khazian (2004).** Implicit Connections with Nature. *Journal of Environmental Psychology*, vol. 24, n° 1, p. 31 à 42.
- Schultz, P. W., J. M. Nolan, R. B. Cialdini, N. J. Goldstein et V. Griskevicius (2007).** The Constructive, Destructive, and Reconstructive Power of Social Norms. *Psychological Science*, vol. 18, n° 5, p. 429 à 434.
- Schuster, R., R. R. Germain, J. R., Bennett, N. J. Reo et P. Arcese (2019).** Vertebrate Biodiversity on Indigenous-Managed Lands in Australia, Brazil, and Canada Equals That in Protected Areas. *Environmental Science & Policy*, vol. 101, p. 1 à 6.
- Schwab, K., D. Dustin et K. Bricker (2017).** Reframing Humankind's Relationship with Nature: Contributions from Social Exchange Theory. *Journal of Sustainability Education*, vol. 12.
- Schwartzman, D. (2008).** The Limits to Entropy: Continuing Misuse of Thermodynamics in Environmental and Marxist Theory. *Science & Society*, vol. 72, n° 1, p. 43 à 62.
- _____ (2012). A Critique of Degrowth and Its Politics. *Capitalism Nature Socialism*, vol. 23, n° 1, p. 119 à 125.
- _____ (2014). Is Zero Economic Growth Necessary to Prevent Climate Catastrophe? *Science & Society*, vol. 78, n° 2, p. 235 à 240.
- Scoones, I. (2016).** The Politics of Sustainability and Development. *Annual Review of Environment and Resources*, vol. 41, n° 1, p. 293 à 319.
- Scoones, I., A. Stirling, D. Abrol, J. Atela, L. Charli-Joseph, H. Eakin, A. Ely et al. (2020).** Transformations to Sustainability: Combining Structural, Systemic and Enabling Approaches. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, vol. 42, p. 65 à 75.
- Scott, J. C. (2017).** *Against the Grain: A Deep History of the Earliest States*. New Haven, Connecticut : Yale University Press.
- Scovronick, N., M. B. Budolfson, F. Dennig, M. Fleurbaey, A. Siebert, R. H. Socolow, D. Spears et F. Wagner (2017).** Impact of Population Growth and Population Ethics on Climate Change Mitigation Policy. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 114, n° 46, p. 12338 à 12343.
- Scovronick, N., V. N. Vasquez, F. Erickson, F. Dennig, A. Gasparrini, S. Hajat, D. Spears et M. B. Budolfson (2019).** Human Health and the Social Cost of Carbon: A Primer and Call to Action. *Epidemiology*, vol. 30, n° 5, p. 642 à 647.
- SDG Impact (2020).** SDG Impact Standards for Private Equity Funds. <https://sdgimpact.undp.org/private-equity.html>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.
- Seager, J., J. Bechtel, S. Bock et I. Dankelman (2016).** *Global Gender and Environment Outlook*. Nairobi : Programme des Nations Unies pour l'environnement.
- Seatter, C. S. et K. Ceulemans (2017).** Teaching Sustainability in Higher Education: Pedagogical Styles That Make a Difference. *Canadian Journal of Higher Education*, vol. 47, n° 2, p. 47 à 70.
- Seddon, N., A. Chausson, P. Berry, C. A. Girardin, A. Smith et B. Turner (2020).** Understanding the Value and Limits of Nature-Based Solutions to Climate Change and Other Global Challenges. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, vol. 375, n° 1794, art. n° 20190120.
- SEI (Stockholm Environment Institute) (2020).** Carbon Emissions of Richest One Percent More Than Double the Emissions of the Poorest Half of Humanity. Communiqué de presse, 21 septembre. <https://www.sei.org/about-sei/press-room/carbon-emissions-of-richest-1-percent-more-than-double-the-emissions-of-the-poorest-half-of-humanity/>. Consulté le 20 décembre 2020.
- Seidl, R., F. S. Brand, M. Stauffacher, P. Krütli, Q. B. Le, A. Spörri, G. Meylan et al. (2013).** Science with Society in the Anthropocene. *Ambio*, vol. 42, n° 1, p. 5 à 12.
- Sen, A. (1976).** Real National Income. *The Review of Economic Studies*, vol. 43, n° 1, p. 19 à 39.
- _____ (2000). A Decade of Human Development. *Journal of Human Development*, vol. 1, n° 1, p. 17 à 23.
- _____ (2001). *Un nouveau modèle économique : Développement, justice, liberté*. Paris : Éditions Odile Jacob (2003).
- _____ (2005). Human Rights and Capabilities. *Journal of Human Development*, vol. 6, n° 2, p. 151 à 166.
- _____ (2007). *Identité et violence*. Paris : Éditions Odile Jacob.
- _____ (2008). Violence, Identity and Poverty. *Journal of Peace Research*, vol. 45, n° 1, p. 5 à 15.
- _____ (2009). *L'idée de justice*. Paris : Flammarion (2012).
- _____ (2010). Sustainable Development and Our Responsibilities. *Notizie di Politeia*, vol. 26, n° 98, p. 129 à 137.
- _____ (2013). The Ends and Means of Sustainability. *Journal of Human Development and Capabilities*, vol. 14, n° 1, p. 6 à 20.
- _____ (2014). Global Warming Is Just One of Many Environmental Threats That Demand Our Attention. *The New Republic*, 22 août. <https://newrepublic.com/article/118969/environmentalists-obsess-about-global-warming-ignore-poor-countries>. Consulté le 18 novembre 2020.
- Sengupta, S. (2020).** China, in Pointed Message to U.S., Tightens Its Climate Targets. *New York Times*, 22 septembre. <https://www.nytimes.com/2020/09/22/climate/china-emissions.html>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.
- Sessa, K. (2019).** The New Environmental Fall of Rome: A Methodological Consideration. *Journal of Late Antiquity*, vol. 12, n° 1, p. 211 à 255.
- SET (Supporting Economic Transformation) (2020).** Country Policy Responses to Covid-19. https://set.odi.org/wp-content/uploads/2020/09/Country-fiscal-and-monetary-policy-responses-to-coronavirus_12-Aug-2020-.pdf. Consulté le 30 novembre 2020.
- Seto, K. C., J. S. Golden, M. Alberti et B. L. Turner (2017).** Sustainability in an Urbanizing Planet.

Proceedings of the National Academy of Sciences, vol. 114, n° 34, p. 8935 à 8938.

Sharma, A. K. et N. Thakur (2017). Assessing the Impact of Small Hydropower Projects in Jammu and Kashmir: A Study from North-Western Himalayan Region of India. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 80, p. 679 à 693.

Sharp, G. (2011). Loss of Genetic Diversity in U.S. Food Crops. *Sociological Images* [blog], 19 juillet. <https://thesocietypages.org/socimages/2011/07/19/loss-of-genetic-diversity-in-u-s-food-crops/>. Consulté le 25 novembre 2020.

Sharpe, B., A. Hodgson, G. Leicester, A. Lyon et I. Fazey (2016). Three Horizons: A Pathways Practice for Transformation. *Ecology and society*, vol. 21, n° 2, p. 32.

Shaxson, N. (2019). Tackling Tax Havens. *Finance & Development*, vol. 56, n° 3, p. 6 à 10.

Shepon, A., G. Eshel, E. Noor et R. Milo (2018). The Opportunity Cost of Animal Based Diets Exceeds All Food Losses. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 115, n° 15, p. 3804 à 3809.

Sherwood, S. C., M. J. Webb, J. D. Annan, K. Armour, P. M. Forster, J. C. Hargreaves, G. Hegerl et al. (2020). An Assessment of Earth's Climate Sensitivity Using Multiple Lines of Evidence. *Reviews of Geophysics*, vol. 58, n° 4, art. n° e2019RG000678.

Sherwood, S. C. et M. Huber (2010). An Adaptability Limit to Climate Change Due to Heat Stress. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 107, n° 21, p. 9552 à 9555.

Shukla, P., J. Skea, E. Calvo Buendia, V. Masson-Delmotte, H. Pörtner, D. Roberts, P. Zhai et al. (2019). *Changement climatique et terres émergées : Rapport spécial du GIEC sur le changement climatique, la désertification, la dégradation des sols, la gestion durable des terres, la sécurité alimentaire et les flux de gaz à effet de serre dans les écosystèmes terrestres (en anglais)*. Genève : Groupe de travail intergouvernemental sur les changements climatiques.

Simpson, L. B. (2017). *As We Have Always Done: Indigenous Freedom through Radical Resistance*. Saint Paul, Minnesota : University of Minnesota Press.

Singh, N. J., L. Börger, H. Dettki, N. Bunnefeld et G. Ericsson (2012). From Migration to Nomadism: Movement Variability in a Northern Ungulate across Its Latitudinal Range. *Ecological Applications*, vol. 22, n° 7, p. 2007 à 2020.

Slaughter, A. M. (2015). La démarche adoptée à Paris pour la gestion internationale des changements climatiques. *Project Syndicate*, vol. 28, p. 12 à 15.

Smil, V. (2002). Nitrogen and Food Production: Proteins for Human Diets. *Ambio*, vol. 31, n° 2, p. 126 à 131.

_____ (2011). *Harvesting the Biosphere: The Human Impact*. *Population and Development Review*, vol. 37, n° 4, p. 613 à 636.

_____ (2013). *Harvesting the Biosphere: What We Have Taken from Nature*. Cambridge, Massachusetts : MIT Press.

Smith, E. K. et A. Mayer (2018). A Social Trap for the Climate? Collective Action, Trust and Climate Change Risk Perception in 35 Countries. *Global Environmental Change*, vol. 49, p. 140 à 153.

_____ (2019). Anomalous Anglophones? Contours of Free Market Ideology, Political Polarization, and Climate Change Attitudes in English-Speaking Countries, Western European and Post-Communist States. *Climatic Change*, vol. 152, n° 1, p. 17 à 34.

Smith, J. (2018). Bracing for Impact on Mexico's Caribbean Coast, Volunteer Squads of Divers Are Learning to Repair the Coral Reefs that Shield the Shore. *The Nature Conservancy*, 15 novembre. <https://www.nature.org/en-us/magazine/magazine-articles/bracing-for-impact/>. Consulté le 25 novembre 2020.

Smith, K. R. et M. Ezzati (2005). How Environmental Health Risks Change with Development: The Epidemiologic and Environmental Risk Transitions Revisited. *Annual Review of Environment and Resources*, vol. 30, p. 291 à 333.

Smith, M. D. et M. S. Floro (2020). Food Insecurity, Gender, and International Migration in Low-and Middle-Income Countries. *Food Policy*, vol. 91, art. n° 101837.

Smits, J. et I. Permanyer (2019). The Subnational Human Development Database. *Scientific Data*, vol. 6, art. n° 190038.

Snider, E., N. Dasenbrock-Gammon, R. McBride, M. Debessai, H. Vindana, K. Vencatasamy, K. V. Lawler et al. (2020). Room-Temperature Superconductivity in a Carbonaceous Sulfur Hydride. *Nature*, vol. 586, n° 7829, p. 373 à 377.

Snyder-Beattie, A. E., T. Ord et M. B. Bonsall (2019). An Upper Bound for the Background Rate of Human Extinction. *Scientific Reports*, vol. 9, n° 1, p. 1 à 9.

Sobel, J. (2005). Interdependent Preferences and Reciprocity. *Journal of Economic Literature*, vol. 43, n° 2, p. 392 à 436.

Søelen, H. (2020). Under What Conditions Will the Paris Process Produce a Cycle of Increasing Ambition Sufficient to Reach the 2°C Goal? *Global Environmental Politics*, vol. 20, n° 2, p. 83 à 104.

Solow, R. M. (1957). Technical Change and the Aggregate Production Function. *The Review of Economics and Statistics*, vol. 39, n° 3, p. 312 à 320.

_____ (1986). On the Intergenerational Allocation of Natural Resources. *The Scandinavian Journal of Economics*, vol. 88, n° 1, p. 141. <https://doi.org/10.2307/3440280>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.

_____ (1991). *Sustainability: An Economist's Perspective*. Woods Hole, Massachusetts : Marine Policy Center.

_____ (1993). An Almost Practical Step toward Sustainability. *Resources Policy*, vol. 19, n° 3, p. 162 à 172.

Sonter, L. J., M. C. Dade, J. E. M. Watson et R. K. Valenta (2020). Renewable Energy Production Will Exacerbate Mining Threats to Biodiversity. *Nature Communications*, vol. 11, n° 1, p. 4174.

Soroye, P., T. Newbold et J. Kerr (2020). Climate Change Contributes to Widespread Declines among Bumble Bees across Continents. *Science*, vol. 367, n° 6478, p. 685 à 688.

Sorrell, S., B. Gatersleben et A. Druckman (2020). The Limits of Energy Sufficiency: A Review of the Evidence for Rebound Effects and Negative Spillovers from Behavioural Change. *Energy Research & Social Science*, vol. 64, art. n° 101439.

Southern Organizing Committee for Economic and Social Justice (2002). Air of Injustice. http://www.energyjustice.net/files/coal/Air_of_Injustice.pdf. Consulté le 17 novembre 2020.

Sovacool, B. K., S. H. Ali, M. Bazilian, B. Radley, B. Nemery, J. Okatz et D. Mulvaney (2020). Sustainable Minerals and Metals for a Low-Carbon Future. *Science*, vol. 367, n° 6473, p. 30 à 33.

Speldewinde, P. C., A. Cook, P. Davies et P. Weinstein (2009). A Relationship between Environmental Degradation and Mental Health in Rural Western Australia. *Health & Place*, vol. 15, n° 3, p. 880 à 887.

Spence, A., W. Poortinga, C. Butler et N. F. Pidgeon (2011). Perceptions of Climate Change and Willingness to Save Energy Related to Flood Experience. *Nature Climate*, vol. 1, n° 1, p. 46 à 49.

Spence, M. (2011). *The Next Convergence: The Future of Economic Growth in a Multispeed World*. New York : Farrar, Straus et Giroux.

Springmann, M., H. C. J. Godfray, M. Rayner et P. Scarborough (2016). Analysis and Valuation of the Health and Climate Change Cobenefits of Dietary Change. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 113, n° 15, p. 4146 à 4151.

Stanbury, M. et K. D. Rosenman (2014). Occupational Health Disparities: A State Public Health-based Approach. *American Journal of Industrial Medicine*, vol. 57, n° 5, p. 596 à 604.

Statista (2020a). Amazon's Advertising Spending in the United States from 2012 to 2019. <https://www.statista.com/statistics/192254/us-ad-spending-of-amazon/>. Consulté le 6 août 2020.

_____ (2020b). Global Plastic Production from 1950 to 2018. <https://www.statista.com/statistics/282732/global-production-of-plastics-since-1950/#statisticContainer>. Consulté le 11 novembre 2020.

_____ (2020c). Leading Advertisers in Brazil in 2018, Based on Advertising Spending. <https://www.statista.com/statistics/257475/leading-advertisers-in-brazil/>. Consulté le 12 août 2020.

_____ (2020d). Lithium-Ion Battery Pack Costs Worldwide between 2011 and 2020. <https://www.statista.com/statistics/883118/global-lithium-ion-battery-pack-costs/>. Consulté le 16 octobre 2020.

_____ (2020d). Procter & Gamble's Advertising Spending in the United States from 2009 to 2019. <https://www.statista.com/statistics/191998/>

ad-spending-of-procter-and-gamble-in-the-us/. Consulté le 6 août 2020.

Stedman, R. C. (2003). Sense of Place and Forest Science: Toward a Program of Quantitative Research. *Forest Science*, vol. 49, n° 6, p. 822 à 829.

_____ (2016). Subjectivity and Social-Ecological Systems: A Rigidity Trap (and Sense of Place as a Way Out). *Sustainability Science*, vol. 11, n° 6, p. 891 à 901.

Stefanakakis, A. I. (2020). Constructed Wetlands for Sustainable Wastewater Treatment in Hot and Arid Climates: Opportunities, Challenges and Case Studies in the Middle East. *Water*, vol. 12, n° 6, p. 1665.

Steffen, W., J. Rockström, K. Richardson, T. M. Lenton, C. Folke, D. Liverman, C. P. Summerhayes et al. (2018). Trajectories of the Earth System in the Anthropocene. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 115, n° 33, p. 8252 à 8259.

Steffen, W., J. Rockström et R. Costanza (2011). How Defining Planetary Boundaries Can Transform Our Approach to Growth. *The Solutions Journal*, vol. 2, n° 3, p. 59 à 65.

Steffen, W., K. Richardson, J. Rockström, H. J. Schellnhuber, O. P. Dube, S. Dutreuil, T. M. Lenton et J. Lubchenco (2020). The Emergence and Evolution of Earth System Science. *Nature Reviews Earth & Environment*, vol. 1, n° 1, p. 54 à 63.

Steffen, W., K. Richardson, J. Rockström, S. E. Cornell, I. Fetzer, E. M. Bennett, R. Biggs et al. (2015). Planetary Boundaries: Guiding Human Development on a Changing Planet. *Science*, vol. 347, n° 6223, art. n° 1259855.

Steffen, W., P. J. Crutzen et J. R. McNeill (2007). The Anthropocene: Are Humans Now Overwhelming the Great Forces of Nature. *Ambio*, vol. 36, n° 8, p. 614 à 621.

Steffen, W., R. Leinfelder, J. Zalasiewicz, C. N. Waters, M. Williams, C. Summerhayes, A. D. Barnosky et al. (2016). Stratigraphic and Earth System Approaches to Defining the Anthropocene. *Earth's Future*, vol. 4, n° 8, p. 324 à 345.

Steffensen, J. P., K. K. Andersen, M. Bigler, H. B. Clausen, D. Dahl-Jensen, H. Fischer, K. Goto-Azuma et al. (2008). High-Resolution Greenland Ice Core Data Show Abrupt Climate Change Happens in Few Years. *Science*, vol. 321, p. 680 à 684.

Steg, L. (2016). Values, Norms, and Intrinsic Motivation to Act Proenvironmentally. *Annual Review of Environment and Resources*, vol. 41, p. 277 à 292.

Steinberger, J. K., F. Krausmann, M. Getzner, H. Schandl et J. West (2013). Development and Dematerialization: An International Study. *PLoS One*, vol. 8, n° 10, e70385.

Steinberger, J. K., W. F. Lamb et M. Sakai (2020). Your Money or Your Life? The Carbon-Development Paradox. *Environmental Research Letters*, vol. 15, n° 4, art. n° 044016.

Steinberger, J. K. et J. T. Roberts (2010). From Constraint to Sufficiency: The Decoupling of Energy

and Carbon from Human Needs, 1975–2005. *Ecological Economics*, vol. 70, n° 2, p. 425 à 433.

Stephens, L., D. Fuller, N. Boivin, T. Rick, N. Gauthier, A. Kay, B. Marwick et al. (2019). Archaeological Assessment Reveals Earth's Early Transformation through Land Use. *Science*, vol. 365, n° 6456, p. 897 à 902.

Sterling, E. J., C. Filardi, A. Toomey, A. Sigouin, E. Betley, N. Gazit, J. Newell et al. (2017). Biocultural Approaches to Well-Being and Sustainability Indicators across Scales. *Nature Ecology & Evolution*, vol. 1, n° 12, p. 1798 à 1806.

Stern, N. (2013). The Structure of Economic Modeling of the Potential Impacts of Climate Change: Grafting Gross Underestimation of Risk onto Already Narrow Science Models. *Journal of Economic Literature*, vol. 51, n° 3, p. 838 à 859.

Stern, N. H., S. Peters, V. Bakhshi, A. Bowen, C. Cameron, S. Catovsky, D. Crane et al. (2006). *Rapport Stern sur l'économie du changement climatique*. Cambridge : Cambridge University Press.

Stern, P. C. (1986). Blind Spots in Policy Analysis: What Economics Doesn't Say About Energy Use. *Journal of Policy Analysis and Management*, vol. 5, n° 2, p. 200 à 227.

Stern, P. C., K. B. Janda, M. A. Brown, L. Steg, E. L. Vine et L. Lutzenhiser (2016). Opportunities and Insights for Reducing Fossil Fuel Consumption by Households and Organizations. *Nature Energy*, vol. 1, n° 5, p. 1 à 6.

Stewart, F. (2005). Horizontal Inequalities: A Neglected Dimension of Development. *Wider Perspectives on Global Development*. Springer.

_____ (2013). Capabilities and Human Development: Beyond the Individual-the Critical Role of Social Institutions and Social Competencies. UNDP-HDRO Occasional Papers 2013/03. Programme des Nations Unies pour le développement, Bureau du Rapport sur le développement humain, New York. http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdro_1303_stewart.pdf. Consulté le 9 décembre 2020.

_____ (2014). Sustainability and Inequality. *Development*, vol. 57, n° 3-4, p. 344 à 361.

_____ (2016). The Dynamics of Horizontal Inequalities. <http://hdr.undp.org/en/content/dynamics-horizontal-inequalities>. Consulté le 11 novembre 2020.

Stewart, F., G. Ranis et E. Samman (2018). *Advancing Human Development: Theory and Practice*. Oxford : Oxford University Press.

Stiglitz, J. E., A. Sen et J.-P. Fitoussi (2009). *Rapport de la Commission sur la mesure des performances économiques et du progrès social*. https://www.economie.gouv.fr/files/finances/presse/dossiers_de_presse/090914mesure_perf_eco_progres_social/synthese_fr.pdf. Consulté le 2 décembre 2020.

_____ (2010). *Vers de nouveaux systèmes de mesures*. Paris : Éditions Odile Jacob.

Stiglitz, J. E., J.-P. Fitoussi et M. Durand (2018). *Beyond GDP: Measuring What Counts for Economic and Social Performance*. Paris : Éditions OCDE.

Stiglitz, J. E., N. Stern, M. Duan, O. Edenhofer, G. Giraud, G. M. Heal, E. L. la Rovere et al. (2017). *Report of the High-Level Commission on Carbon Prices*. Carbon Pricing Leadership Coalition. Washington, D.C. : Banque mondiale.

Stiglitz, J. E. et B. C. Greenwald (2014). *La nouvelle société de la connaissance : une vision nouvelle de la croissance, du développement et du progrès social*. Paris : Éditions Les liens qui libèrent.

Stirling, A. (2019). How Deep Is Incumbency? A 'Configuring Fields' Approach to Redistributing and Reorienting Power in Socio-Material Change. *Energy Research & Social Science*, vol. 58, art. n° 101239.

Stokes, A., C. Atger, A. G. Bengough, T. Fourcaud et R. C. Sidle (2009). Desirable Plant Root Traits for Protecting Natural and Engineered Slopes against Landslides. *Plant and Soil*, vol. 324, n° 1–2, p. 1 à 30.

Stokes, G., B. Barbee, W. Bottke Jr, M. Buie, S. Chesley et P. Chodas (2017). Update to Determine the Feasibility of Enhancing the Search and Characterization of NEOs. Report of the Near-Earth Object Science Definition Team, US National Aeronautics and Space Administration, Washington D.C.

Stokey, N. (2020). Technology Diffusion. Document de travail n° 27466, National Bureau of Economic Research, Cambridge (Massachusetts).

Stonedahl, F. et U. Wilensky (2010). Finding Forms of Flocking: Evolutionary Search in ABM Parameter-Spaces. Dans Bosse, T., A. Geller et C. M. Jonker, éd., *Multi-Agent-Based Simulation XI. MABS 2010*. Lecture Notes in Computer Science, vol. 6532. Berlin : Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-18345-4_5.

Striessnig, E., W. Lutz et A. G. Patt (2013). Effects of Educational Attainment on Climate Risk Vulnerability. *Ecology and Society*, vol. 18, no. 1.

Stroebe, W. et B. S. Frey (1982). Self-Interest and Collective Action: The Economics and Psychology of Public Goods. *British Journal of Social Psychology*, vol. 21, n° 2, p. 121 à 137.

Strubell, E., A. Ganesh et A. McCallum (2019). Energy and Policy Considerations for Deep Learning in NLP. <https://arxiv.org/abs/1906.02243>. Consulté le 17 novembre 2020.

Strunz, S., M. Marselle et M. Schröter (2019). Leaving the 'Sustainability or Collapse' Narrative Behind. *Sustainability Science*, vol. 14, n° 3, p. 1 à 12.

Stubblefield, C. (2018). Managing the Planet: The Anthropocene, Good Stewardship, and the Empty Promise of a Solution to Ecological Crisis. *Societies*, vol. 8, n° 2, p. 38.

Sullivan, M. J. P., S. L. Lewis, K. Affum-Baffoe, C. Castilho, F. Costa, A. C. Sanchez; C. E. N. Ewango et al. (2020). Long-Term Thermal Sensitivity of Earth's Tropical Forests. *Science*, vol. 368, n° 6493, p. 869 à 874.

- Sullivan, S. (2013).** Nature on the Move III: (Re)countenancing an Animate Nature. *New Proposals: Journal of Marxism and Interdisciplinary Inquiry*, vol. 6, n° 1-2, p. 50 à 71.
- Sultan, B., P. Roudier, P. Quirion, A. Alhassane, B. Muller, M. Dingkuhn, P. Ciaï et al. (2013).** Assessing Climate Change Impacts on Sorghum and Millet Yields in the Sudanian and Sahelian Savannas of West Africa. *Environmental Research Letters*, vol. 8, n° 1, art. n° 014040.
- Sultana, F. (2014).** Gendering Climate Change: Geographical Insights. *The Professional Geographer*, vol. 66, n° 3, p. 372 à 381.
- Sun, S., C. Fang et J. Lv (2017).** Spatial Inequality of Water Footprint in China: A Detailed Decomposition of Inequality from Water Use Types and Drivers. *Journal of Hydrology*, vol. 553, p. 398 à 407.
- Sun, S., X. Xu, Z. Lao, W. Liu, Z. Li, E. H. García, L. He et J. Zhu (2017).** Evaluating the Impact of Urban Green Space and Landscape Design Parameters on Thermal Comfort in Hot Summer by Numerical Simulation. *Building and Environment*, vol. 123, p. 277 à 288.
- Sunderland, T. C. (2011).** Food Security: Why Is Biodiversity Important? *International Forestry Review*, vol. 13, n° 3, p. 265 à 274.
- Sunderland, T. C., B. Powell, A. Ickowitz, S. Foli, M. Pinedo-Vasquez, R. Nasi et C. Padoch (2013b).** *Food Security and Nutrition*. Bogor : Centre de recherche forestière internationale (CIFOR).
- Sunderland, T. C., F. Abanda, R. de Camino, F. Matakala et P. May (2013a).** Sustainable Forestry and Food Security and Nutrition. Rapport 11 du Groupe d'experts de haut niveau sur la sécurité alimentaire et la nutrition, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, Rome.
- Sustainability Accounting Standards Board (2020).** Active Projects. <https://www.sasb.org/standards/process/active-projects/>. Consulté le 18 novembre 2020.
- Sustainable Fisheries (non daté).** What Does the World Eat? <https://sustainablefisheries-uw.org/seafood-101/what-does-the-world-eat/>. Consulté le 25 novembre 2020.
- Sutton, T. et A. Siciliano (2016).** Seafood Slavery: Human trafficking in the International Fishing Industry. Center for American Progress. <https://www.americanprogress.org/issues/green/reports/2016/12/15/295088/seafood-slavery/>. Consulté le 17 novembre 2020.
- Swire-Thompson, B., U. K. H. Ecker, S. Lewandowski et A. J. Berinsky (2020).** They Might Be a Liar but They're My Liar: Source Evaluation and the Prevalence of Misinformation. *Political Psychology*, vol. 41, n° 1, p. 21 à 34.
- Swiss Re Group (2019).** Designing a New Type of Insurance to Protect the Coral Reefs, Economies and the Planet. Communiqué de presse, 10 décembre. <https://www.swissre.com/our-business/public-sector-solutions/thought-leadership/new-type-of-insurance-to-protect-coral-reefs-economies.html>. Consulté le 25 novembre 2020.
- Szszynski, B. (2016).** Viewing the Technosphere in an Interplanetary Light. *The Anthropocene Review*, vol. 4, n° 2, p. 92 à 102.
- Szkordilis, F. (2014).** Mitigation of Urban Heat Island by Green Spaces. *Pollack Periodica*, vol. 9, n° 1, p. 91 à 100.
- Tambo, J. A. (2016).** Adaptation and Resilience to Climate Change and Variability in North-East Ghana. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, vol. 17, p. 85 à 94.
- Tankari, M. (2018).** Rainfall Variability and Farm Households Food Insecurity in Burkina Faso: The Nonfarm Enterprises as Coping Strategy. *Food Security*, vol. 12, p. 567 à 578.
- Taubenberger, J. K. et D. M. Morens (2006).** 1918 Influenza: The Mother of All Pandemics. *Revista Biomedica*, vol. 17, n° 1, p. 69 à 79.
- Tavoni, A., A. Dannenberg, G. Kallis et A. Löschel (2011).** Inequality, Communication, and the Avoidance of Disastrous Climate Change in a Public Goods Game. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 108, n° 29, p. 11825 à 11829.
- Taylor, D. (2011).** Pygmies of Central Africa Driven from Ancestral Jungles. *Voice of America*, 11 avril. <https://www.voanews.com/africa/pygmies-central-africa-driven-ancestral-jungles>. Consulté le 17 novembre 2020.
- Taylor, L. H., S. M. Latham et M. E. Woolhouse (2001).** Risk Factors for Human Disease Emergence. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, vol. 356, n° 1411, p. 983 à 989.
- Taylor, M. (2020).** Greta Thunberg Says EU Recovery Plan Fails to Tackle Climate Crisis. *The Guardian*, 21 juillet. <https://www.theguardian.com/environment/2020/jul/21/greta-thunberg-says-eu-recovery-plans-climate-provisions-inadequate>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.
- TCFD (Task Force on Climate-Related Financial Disclosures) (2019).** *Task Force on Climate-Related Financial Disclosures: Status Report*. Bâle : Banque de règlements internationaux.
- TEEB for Agriculture & Food (2018).** An Initiative of 'The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB)'. <http://teebweb.org/agrifood/>. Consulté le 25 novembre 2020.
- Teh, L. C. L., R. Caddell, E. H. Allison, E. M. Finkbeiner, J. N. Kittinger, K. Nakamura et Y. Ota (2019).** The Role of Human Rights in Implementing Socially Responsible Seafood. *PLoS One*, vol. 14, n° 1, e0210241.
- Tengö, M., E. S. Brondizio, T. Elmqvist, P. Malmer et M. Spierenburg (2014).** Connecting Diverse Knowledge Systems for Enhanced Ecosystem Governance: The Multiple Evidence Base Approach. *Ambio*, vol. 43, n° 5, p. 579 à 591.
- Tessum, C. W., J. S. Apte, A. L. Goodkind, N. Z. Muller, K. A. Mullins, D. A. Paoletta, S. Polasky et al. (2019).** Inequity in Consumption of Goods and Services Adds to Racial-Ethnic Disparities in Air Pollution Exposure. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 116, n° 13, p. 6001 à 6006.
- Tetlock, P. E. (2003).** Thinking the Unthinkable: Sacred Values and Taboo Cognitions. *Trends in Cognitive Sciences*, vol. 7, n° 7, p. 320 à 324.
- The Economist (2020a).** Grantham on Divesting from Big Oil: A Contrarian Investor on the Hazards of Owning Fossil-Fuel Stocks. 9 janvier. <https://www.economist.com/finance-and-economics/2020/01/09/jeremy-grantham-on-divesting-from-big-oil>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.
- _____ (2020b).** Humanity's Immense Impact on Earth's Climate and Carbon Cycle. 9 mai. <https://www.economist.com/schools-brief/2020/05/09/humanitys-immense-impact-on-earths-climate-and-carbon-cycle>. Consulté le 17 novembre 2020.
- The Nature Conservancy (2019a).** Estrategia Hídrica en Ecuador. Communiqué de presse, 2 mai. <https://www.nature.org/es-us/sobre-tnc/donde-trabajamos/tnc-en-latinoamerica/ecuador/estrategia-hidrica/>. Consulté le 25 novembre 2020.
- _____ (2019b).** Insuring Nature to Ensure a Resilient Future: The World's First Insurance Policy on a Coral Reef Is Now in Place in Mexico. *Perspectives [blog]*, 3 septembre. <https://www.nature.org/en-us/what-we-do/our-insights/perspectives/insuring-nature-to-ensure-a-resilient-future/>. Consulté le 25 novembre 2020.
- Theotokis, A. et E. Manganari (2015).** The Impact of Choice Architecture on Sustainable Consumer Behavior: The Role of Guilt. *Journal of Business Ethics*, vol. 131, n° 2, p. 423 à 437.
- Theurl, M. C., C. Lauk, G. Kalt, A. Mayer, K. Kaltenecker, T. G. Morais, R. F. M. Teixeira et al. (2020).** Food Systems in a Zero-Deforestation World: Dietary Change Is More Important Than Intensification for Climate Targets in 2050. *Science of the Total Environment*, vol. 735, art. n° 139353.
- Thomas, J. A. (2019).** Why the "Anthropocene" Is Not "Climate Change" and Why It Matters. *AsiaGlobal Online*, 10 janvier. <https://www.asiaglobalonline.hku.hk/anthropocene-climate-change/>. Consulté le 18 novembre 2020.
- Thomas, K., R. D. Hardy, H. Lazrus, M. Mendez, B. Orlove, I. Rivera-Collazo, J. T. Roberts et al. (2018).** Explaining Differential Vulnerability to Climate Change: A Social Science Review. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, vol. 10, n° 2, p. 565 à 583.
- Thornton, T. et D. Deur (2015).** Introduction to the Special Section on Marine Cultivation among Indigenous Peoples of the Northwest Coast. *Human Ecology*, vol. 43, n° 2.
- Thunberg, G. (2020).** Fridays for Future. <https://fridaysforfuture.org>. Consulté le 5 août 2020.
- Tiberio, L., E. De Gregorio, M. E. Bireselioglu, M. H. Demir, A. Panno et G. Carrus (2020).** Psychological Processes and Institutional Actors in the Sustainable Energy Transition: A Case-Study Analysis of a Local Community in Italy. *Frontiers in Psychology*, vol. 11, p. 980.
- Tierney, J. E., C. J. Poulsen, I. P. Montañez, T. Bhattacharya, R. Feng, H. L. Ford, B. Hönisch et al.**

- (2020a). Past Climates Inform Our Future. *Science*, vol. 370, n° 6517.
- Tierney, J. E., J. Zhu, J. King, S. B. Malevich, G. J. Hakim and C. J. Poulsen (2020b).** Glacial Cooling and Climate Sensitivity Revisited. *Nature*, vol. 584, n° 7822, p. 569 à 573.
- Timperley, J. (2018).** Q&A: How Will China's New Carbon Trading Scheme Work? *Carbon Brief*, 29 janvier. <https://www.carbonbrief.org/qa-how-will-chinas-new-carbon-trading-scheme-work>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.
- Tobler, R., A. Rohrlach, J. Soubrier, P. Bover, B. Llamas, J. Tuke, N. Bean et al. (2017).** Aboriginal Mitogenomes Reveal 50,000 Years of Regionalism in Australia. *Nature*, vol. 544, n° 7649, p. 180 à 184.
- Togtokh, C. (2011).** Time to Stop Celebrating the Polluters. *Nature*, vol. 479, n° 7373, p. 269.
- Togtokh, C. et O. Gaffney (2010).** 2010 Human Sustainable Development Index. Université des Nations Unies. <https://ourworld.unu.edu/en/the-2010-human-sustainable-development-index>. Consulté le 7 décembre 2020.
- Toman, M. (1998).** Why Not to Calculate the Value of the World's Ecosystem Services and Natural Capital. *Ecological Economics*, vol. 1, n° 25, p. 57 à 60.
- Toniello, G., D. Lepofsky, G. Lertzman-Lepofsky, A. K. Salomon et K. Rowell (2019).** 11,500 Y of Human-Clam Relationships Provide Long-Term Context for Intertidal Management in the Salish Sea, British Columbia. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 116, n° 44, p. 22106 à 22114.
- Torres-Romero, E. J., Giordano, A. J., Ceballos, G. et López-Bao, J. V. (2020).** Reducing the Sixth Mass Extinction: Understanding the Value of Human-Altered Landscapes to the Conservation of the World's Largest Terrestrial Mammals. *Biological Conservation*, vol. 249, art. n° 108706.
- Tortell, P. D. (2020).** Earth 2020: Science, Society, and Sustainability in the Anthropocene. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 117, n° 16, p. 8683 à 8691.
- Tortorice, D. L., D. E. Bloom, P. Kirby et J. Regan (2020).** A Theory of Social Impact Bonds. Document de travail n° 27527, National Bureau of Economic Research, Cambridge (Massachusetts).
- Trani, J.-F., P. Bakhshi, N. Bellanca, M. Biggeri et F. Marchetta (2011).** Disabilities through the Capability Approach Lens: Implications for Public Policies. *Alter*, vol. 5, n° 3, p. 143 à 157.
- Trevisanato, S. I. (2007).** The 'Hittite Plague', an Epidemic of Tularemia and the First Record of Biological Warfare. *Medical Hypotheses*, vol. 69, n° 6, p. 1371 à 1374.
- Trewin, D. (2002).** Measuring Australia's Progress. Australian Bureau of Statistics. <https://www.abs.gov.au/ausstats/abs@.nsf/94713ad445ff1425ca25682000192af2/61bc26e9785acc5ca256bdc001223ed!OpenDocument>. Consulté le 2 décembre 2020.
- Treyer, S. (2020).** Green and Social Recovery: The European Union and Its Member States at the Forefront. Blog de l'IDDRI, 1^{er} septembre. <https://www.iddri.org/fr/publications-et-evenements/billet-de-blog/relevance-verte-et-sociale-lunion-europeenne-et-ses-etats>. Consulté le 23 novembre 2020.
- Tribunal de Waitangi (2011).** Ko Aotearoa tēnei: A Report into Claims Concerning New Zealand Law and Policy Affecting Māori Culture and Identity. https://forms.justice.govt.nz/search/Documents/WT/wt_DOC_68356416/KoAotearoaTeneiTT2Vol1W.pdf. Consulté le 17 novembre 2020.
- Trihartono, A., N. Viartasiwi et C. Nisya (2020).** The Giant Step of Tiny Toes: Youth Impact on the Securitization of Climate Change. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, vol. 485, n° 1, art. n° 012007.
- Tschofen, P., I. L. Azevedo et N. Z. Muller (2019).** Fine Particulate Matter Damages and Value Added in the US Economy. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 116, n° 40, p. 19857 à 19862.
- Tuhoe (2014).** Te Kawa o Te Urewera. <https://www.ngaituhoe.iwi.nz/te-kawa-o-te-urewera>. Consulté le 17 novembre 2020.
- Turchin, P., T. E. Currie, H. Whitehouse, P. François, K. Feeney, D. Mullins, D. Hoyer et al. (2018).** Quantitative Historical Analysis Uncovers a Single Dimension of Complexity That Structures Global Variation in Human Social Organization. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 115, n° 2, E144 à E151.
- Turner, B. L. et M. Fischer-Kowalski (2010).** Ester Boserup: An Interdisciplinary Visionary Relevant for Sustainability. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 107, n° 51, p. 21963 à 21965.
- Turner, J. M. (2018).** *The Republican Reversal: Conservatives and the Environment from Nixon to Trump*. Cambridge (Massachusetts) : Harvard University Press.
- Turner, J. M. et A. C. Isenberg (2020).** Earth Day at 50. *Science*, vol. 368, n° 6488, p. 215.
- Turner, R. A., J. Addison, A. Arias, B. J. Bergseth, N. A. Marshall, T. H. Morrison et R. C. Tobin (2016).** Trust, Confidence, and Equity Affect the Legitimacy of Natural Resource Governance. *Ecology and Society*, vol. 21, n° 3.
- Turvey, S. T. et E. E. Saupé (2019).** Insights from the Past: Unique Opportunity or Foreign Country? *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, vol. 374, n° 1788, art. n° 20190208.
- Turvey, S. T. et J. J. Crees (2019).** Extinction in the Anthropocene. *Current Biology*, vol. 29, n° 19, p. R982 à R986.
- Twiggs, J. (2004).** *Disaster Risk Reduction: Mitigation and Preparedness in Development and Emergency Programming*. Londres : Overseas Development Institute.
- Yree, C. et D. Morrison (2020).** Plastic Invasion. https://orbmedia.org/stories/Invisibles_plastics/. Consulté le 11 novembre 2020.
- UICN (Union internationale pour la conservation de la nature) (2016).** Nature-Based Solutions for Sustainable Drinking Water. <https://www.iucn.org/asia/countries/china/nature-based-solutions-sustainable-drinking-water>. Consulté le 25 novembre 2020.
- UICN (Union internationale pour la conservation de la nature), PNUÉ (Programme des Nations Unies pour l'environnement), WWF (Fonds mondial pour la nature), FAO (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture) et UNESCO (Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture) (1980).** *Stratégie mondiale de la conservation. La conservation des ressources vivantes au service du développement durable*. Gland : UICN.
- UK Department of Environment, Transport and the Regions (Ministère britannique de l'Environnement, des Transports et des Régions) (1999).** Quality of Life Counts: Indicators for a Strategy for Sustainable Development for the United Kingdom: A Baseline Assessment. Londres.
- Ullah, I. I. T., I. Kuijt et J. Freeman (2015).** Toward a Theory of Punctuated Subsistence Change. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 112, n° 31, p. 9579 à 9584.
- UNCCD (United Nations Convention to Combat Desertification) (2017).** *Regards et perspectives sur les terres du monde*. Bonn :
- UNCCD (United Nations Convention to Combat Desertification) (2020).** The Land Degradation Neutrality (LDN) Target Setting Programme. <https://www.unccd.int/actions/ldn-target-setting-programme>. Consulté le 25 novembre 2020.
- UNDRR (Bureau des Nations Unies pour la prévention des catastrophes) (2020).** *Human Cost of Disasters: An Overview of the Last 20 Years, 2000–2019*. Genève.
- UNEP-WMC (Centre de surveillance de la conservation de la nature du Programme des Nations Unies pour l'environnement) et UICN (Union internationale pour la conservation de la nature) (2016).** *Protected Planet Report 2016: How Protected Areas Contribute to Achieving Global Targets for Biodiversity*. Cambridge et Gland : UNEP-WCMC et UICN.
- UNESCO (Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture) (2014).** Décennie des Nations Unies pour l'EDD. <https://fr.unesco.org/themes/education-au-developpement-durable/comprendre-edd/decennie-des-nations-unies>. Consulté le 4 mai 2020.
- UNESCO (Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture) (2016).** *L'Éducation pour les peuples et la planète : créer des avenir durables pour tous*. Paris. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247033>. Consulté le 11 septembre 2020.
- _____ (2020a).** Programme d'action global pour l'éducation au développement durable (2015-2019). <https://fr.unesco.org/pag>. Consulté le 3 mai 2020.
- _____ (2020b).** *Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau 2020 : l'eau et les changements climatiques*. Paris.

- Union européenne (2020).** Targeted Consultation on the Establishment of an EU Green Bond Standard. Bruxelles : Union européenne. https://ec.europa.eu/info/consultations/finance-2020-eu-green-bond-standard_en. Consulté le 23 novembre 2020.
- United Church of Christ Commission for Racial Justice (1987).** *Toxic Wastes and Race in the United States: A National Report on the Racial and Socio-Economic Characteristics of Communities with Hazardous Waste Sites*. Public Data Access. <https://www.nrc.gov/docs/ML1310/ML13109A339.pdf>. Consulté le 20 novembre 2020.
- United Kingdom HM Treasury (Ministère des Finances du Royaume-Uni) (2020).** *A Roadmap Towards Mandatory Climate-Related Disclosures*. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/933783/FINAL_TCFD_ROADMAP.pdf. Consulté le 23 novembre 2020.
- UNPFII (Instance permanente sur les questions autochtones des Nations Unies) (2016a).** *Backgrounder: Climate Change and Indigenous Peoples*. New York.
- _____ (2016b).** *State of the World's Indigenous Peoples: Indigenous People's Access to Health Services*. New York.
- US Department of Homeland Security (ministère de la Sécurité intérieure des États-Unis) (2016).** Draft Interagency Concept for Community Resilience Indicators and National-Level Measures. Washington, D.C.
- _____ (2017).** Dynamics of Lynx Populations in Relation to Snowshoe Hare Abundance in the Boreal Forest. <https://eros.usgs.gov/doi-remote-sensing-activities/2017/fws/dynamics-lynx-populations-relation-snowshoe-hare-abundance-boreal-forest>.
- US Federal Reserve Board (Conseil d'administration de la Federal Reserve des États-Unis) (2020).** Financial Stability Report – November. <https://www.federalreserve.gov/publications/2020-november-financial-stability-report-near-term-risks.htm>. Consulté le 2 décembre 2020.
- US General Accounting Office (Bureau de la comptabilité générale des États-Unis) 1983.** Siting of Hazardous Waste Landfills and Their Correlation with Racial and Economic Status of Surrounding Communities. RCED-83-168, Gaithersburg, Maryland.
- Uzzell, D. (1994).** Children as Catalysts of Environmental Change: Final Report. https://cordis.europa.eu/docs/projects/files/EV5V/EV5V0157/34266871-6_en.pdf. Consulté le 25 novembre 2020.
- Vahtera, E., D. J. Conley, B. G. Gustafsson, H. Kuosa, H. Pitkänen, O. P. Savchuk, T. Tamminen et al. (2007).** Internal Ecosystem Feedbacks Enhance Nitrogen-Fixing Cyanobacteria Blooms and Complicate Management in the Baltic Sea. *Ambio*, vol. 36, n° 2, p. 186 à 194.
- Van den Bergh, J. C. J. M. et W. J. W. Botzen (2018).** Global Impact of a Climate Treaty If the Human Development Index Replaces GDP as a Welfare Proxy. *Climate Policy*, vol. 18, n° 1, p. 76 à 85.
- Van der Kam, M., A. Peters, W. van Sark et F. Alkemade (2019).** Agent-Based Modelling of Charging Behaviour of Electric Vehicle Drivers. *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*, vol. 22, n° 4.
- Van der Land, V. et D. Hummel (2013).** Vulnerability and the Role of Education in Environmentally Induced Migration in Mali and Senegal. *Ecology and Society*, vol. 18, n° 4.
- Van der Leeuw, S. (2020).** *Social Sustainability, Past and Future: Undoing Unintended Consequences for the Earth's Survival*. Cambridge : Cambridge University Press.
- Van der Zee, R. (2015).** How Amsterdam Became the Bicycle Capital of the World. *The Guardian*, 5 mai. <https://www.theguardian.com/cities/2015/may/05/amsterdam-bicycle-capital-world-transport-cycling-kindermoord>. Consulté le 11 novembre 2020.
- Van Ginkel, K. C., W. W. Botzen, M. Haasnoot, G. Bachner, K. W. Steininger, J. Hinkel, P. Watkiss, P. et al. (2020).** Climate Change Induced Socio-Economic Tipping Points: Review and Stakeholder Consultation for Policy Relevant Research. *Environmental Research Letters*, vol. 15, n° 2, art. n° 023001.
- Van Vuuren, D. P., E. Stehfest, D. E. Gernaat, M. Van Den Berg, D. L. Bijl, H. De Boer, V. Daioglou et al. (2018).** Alternative Pathways to the 1.5 °C Target Reduce the Need for Negative Emission Technologies. *Nature Climate Change*, vol. 8, n° 5, p. 391 à 397.
- Vatn, A. (2009).** Cooperative Behavior and Institutions. *The Journal of Socio-Economics*, vol. 38, n° 1, p. 188 à 196.
- Vaughter, P. (2016).** Climate Change Education: From Critical Thinking to Critical Action. Policy Brief 4, Université des Nations Unies, Institut pour l'étude avancée du développement durable, Tokyo. https://www.uncclearn.org/wp-content/uploads/library/unuias_pb_4.pdf. Consulté le 11 novembre 2020.
- Veiga, J. M., T. Vlachogianni, S. Pahl, R. C. Thompson, K. Kopke, T. K. Doyle, B. L. Hartley et al. (2016).** Enhancing Public Awareness and Promoting Co-Responsibility for Marine Litter in Europe: The Challenge of Marlisco. *Marine Pollution Bulletin*, vol. 102, n° 2, p. 309 à 315.
- Venables, A. J. (2016).** Using Natural Resources for Development: Why Has It Proven So Difficult? *Journal of Economic Perspectives*, vol. 3, n° 1, p. 161 à 184.
- Venegas-Li, R., L. Morales-Barquero et D. Martínez-Fernández (2013).** Mapping Mangrove Species Composition with Rapideye Satellite Images in the Nicoya Gulf, Costa Rica: How Far Can We Go? Association for Tropical Biology and Conservation. https://www.researchgate.net/publication/257128663_Mapping_Mangrove_Species_Composition_with_Rapideye_Satellite_Images_in_the_Nicoya_Gulf_Costa_Rica_How_far_can_we_go. Consulté le 25 novembre 2020.
- Venter, Z. S., K. Aunan, S. Chowdhury et J. Lelieveld (2020).** COVID-19 Lockdowns Cause Global Air Pollution Declines with Implications for Public Health. *medRxiv*. <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.04.10.20060673v1.full.pdf>. Consulté le 17 novembre 2020.
- Verburg, P. H., J. A. Dearing, J. G. Dyke, S. Van Der Leeuw, S. Seitzinger, W. Steffen et J. Syvitski (2016).** Methods and Approaches to Modelling the Anthropocene. *Global Environmental Change*, vol. 39, p. 328 à 340.
- Vermeylen, S. (2019).** Special Issue: Epistemic Violence and Environmental Justice. *Local Environment: The International Journal of Justice and Sustainability*, vol. 24, n° 2, p. 89 à 93.
- Vezech, I. S., B. C. Gunter et M. D. Lieberman (2017).** The Mere Green Effect: An Fmri Study of Pro-Environmental Advertisements. *Social Neuroscience*, vol. 12, n° 4, p. 400 à 408.
- Victor, D. G. (2019).** We Have Climate Leaders. Now We Need Followers. *New York Times*, 13 décembre. <https://www.nytimes.com/2019/12/13/opinion/climate-change-madrid.html>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.
- Victor, D. G., K. Akimoto, Y. Kaya, M. Yamaguchi, D. Cullenward et C. Hepburn (2017).** Prove Paris Was More Than Paper Promises. *Nature News*, vol. 548, n° 7665, p. 25.
- Vidal, J. (2020).** 'Tip of the Iceberg': Is Our Destruction of Nature Responsible for Covid-19? *The Guardian*, 18 mars. <https://www.theguardian.com/environment/2020/mar/18/tip-of-the-iceberg-is-our-destruction-of-nature-responsible-for-covid-19-aoe>. Consulté le 11 novembre 2020.
- Villa, M. (2017).** Women Own Less Than 20% of the World's Land: It's Time to Give Them Equal Property Rights. Davos : Forum économique mondial.
- Vince, G. (2020).** *Transcendence: How Humans Evolved through Fire, Language, Beauty, and Time*. New York : Basic Books.
- Vira, B., B. Agarwal, R. Jamnadas, D. Kleinschmit, S. McMullin, S. Mansourian, H. Neufeldt et al. (2015).** Introduction: Dans Vira, B., C. Wildburger et S. Mansourian, éd., *Forests, Trees and Landscapes for Food Security and Nutrition*, IUFRO World Series, vol. 33, p. 14 à 23. Vienne : Union internationale des instituts de recherche forestière.
- Vita, G., E. G. Hertwich, K. Stadler et R. Wood (2019).** Connecting Global Emissions to Fundamental Human Needs and Their Satisfaction. *Environmental Research Letters*, vol. 14, n° 1, art. n° 014002.
- Vollset, S. E., E. Goren, C.-W. Yuan, J. Cao, A. E. Smith, T. Hsiao, C. Bisignano et al. (2020).** Fertility, Mortality, Migration, and Population Scenarios for 195 Countries and Territories from 2017 to 2100: A Forecasting Analysis for the Global Burden of Disease Study. *The Lancet*, vol. 396, n° 10258, p. 1295 à 1306.
- Volterra, V. (1926).** Fluctuations in the Abundance of a Species Considered Mathematically. *Nature*, vol. 119, n° 12-13.
- Von Grebmer, K., A. Saltzman, E. Birol, D. Wiesman, N. Prasai, S. Yin, Y. Yohannes et al. (2014).** *2014 Global Hunger Index: The Challenge of Hidden*

Hunger. Washington, D.C. : International Food Policy Research Institute.

Voosen, P. (2020). No Asteroids Needed: Ancient Mass Extinction Tied to Ozone Loss, Warming Climate. *Science*, 27 mai. <https://www.sciencemag.org/news/2020/05/no-asteroids-or-volcanoes-needed-ancient-mass-extinction-tied-ozone-loss-warming>. Consulté le 20 novembre 2020.

Vörösmarty, C. J., V. R. Osuna, A. D. Cak, A. Bhaduri, S. E. Bunn, F. Corsi, J. Gastelumendi et al. (2018). Ecosystem-Based Water Security and the Sustainable Development Goals (SDGs). *Ecology & Hydrobiology*, vol. 18, n° 4, p. 317 à 333.

Vörösmarty, C. J., V. R. Osuna, D. Koehler, P. Klop, J. Spengler, J. Buonocore, A. Cak et al. (2018). Scientifically Assess Impacts of Sustainable Investments. *Science*, vol. 359, n° 6375, p. 523 à 525.

Waal, F. d. (2009). *Primates et philosophes*. Princeton, New Jersey : Princeton University Press.

Wackernagel, M., D. Lin, M. Evans, L. Hanscom et P. Raven (2019). Defying the Footprint Oracle: Implications of Country Resource Trends. *Sustainability*, vol. 11, n° 7, p. 2164.

Wackernagel, M. et W. Rees (1996). *Notre empreinte écologique : comment réduire les conséquences de l'activité humaine sur Terre*. Éditions Écosociété (1999).

Wada, Y., M. Flörke, H. Hanasaki, S. Eisner, G. Fischer, S. Tramberend, Y. Satoh et al. (2016). Modeling Global Water Use for the 21st Century: The Water Futures and Solutions (WFaS) Initiative and Its Approaches. *Geoscientific Model Development*, vol. 9, n° 1, p. 175 à 222.

Waikato-Tainui (2013). Tai Timu, Tai Pari, Tai Ao: Waikato-Tainui Environmental Plan. <https://waikototainui.com/wp-content/uploads/2020/11/Tai-Tumu-Tai-Pari-Tai-Ao-PLAN-ENGLISH.pdf>. Consulté le 30 novembre 2020.

Waisman, H., C. Bataille, H. Winkler, F. Jotzo, P. Shukla, M. Colombier, D. Buira et al. (2019). "A Pathway Design Framework for National Low Greenhouse Gas Emission Development Strategies. *Nature Climate Change*, vol. 9, p. 261 à 268.

Waldron, A., V. Adams, J. Allan, A. Arnell, G. Asner, S. Atkinson, A. Baccini et al. (2020). Protecting 30% of the Planet for Nature: Costs, Benefits and Economic Implications. http://pure.iiasa.ac.at/id/eprint/16560/1/Waldron_Report_FINAL_sml.pdf. Consulté le 25 novembre 2020.

Walker, B., C. Holling, S. R. Carpenter et A. Kinzig (2004). Resilience, Adaptability and Transformability in Social-Ecological Systems. *Ecology and Society*, vol. 9, n° 2, p. 5.

Walker, G. et R. Day (2012). Fuel Poverty as Injustice: Integrating Distribution, Recognition and Procedure in the Struggle for Affordable Warmth. *Energy Policy*, vol. 49, p. 69 à 75.

Walker, W. S., S. R. Gorelik, A. Baccini, J. L. Aragon-Osejo, C. Josse, C. Meyer, M. N. Macedo et al. (2020). The Role of Forest Conversion, Degradation, and Disturbance in the Carbon Dynamics of Amazon

Indigenous Territories and Protected Areas. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 117, n° 6, p. 3015 à 3025.

Wallace, J. et P. Minczeski (2020). Why Common Bonds Signal a New Era for Europe. *The Wall Street Journal*, 22 juillet. <https://www.wsj.com/articles/why-common-bonds-signal-a-new-era-for-europe-11595410330>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.

Wallace-Wells, D. (2020). Global Warming Is Melting Our Sense of Time. *New York*, 27 juin. <https://nymag.com/intelligencer/2020/06/global-warming-is-melting-our-sense-of-time.html>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.

Wamsler, C. (2020). Education for Sustainability: Fostering a More Conscious Society and Transformation Towards Sustainability. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, vol. 21, n° 1, p. 112 à 130.

Wamsler, C., S. Pauleit, T. Zölich, S. Schetke et A. Mascarenhas (2017). Mainstreaming Nature-Based Solutions for Climate Change Adaptation in Urban Governance and Planning. *Nature-Based Solutions to Climate Change Adaptation in Urban Areas*. Cham : Springer.

Wang, Z., M. Jusup, H. Guo, L. Shi, S. Geček, M. Anand, M. Perc et al. (2020). Communicating Sentiment and Outlook Reverses Inaction against Collective Risks. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 117, n° 30, p. 17650 à 17655.

Watari, T., B. C. McLellan, D. Giurco, E. Dominish, E. Yamasue et K. Nansai (2019). Total Material Requirement for the Global Energy Transition to 2050: A Focus on Transport and Electricity. *Resources, Conservation and Recycling*, vol. 148, p. 91 à 103.

Watene, K. (2016). Valuing Nature: Māori Philosophy and the Capability Approach. *Oxford Development Studies*, vol. 44, n° 3, p. 287 à 296.

Watene, K., T. Rochford et N. Tamariki (2017). *Whānau Ora: Transforming Health and Well-Being, in Stephen Chadwick, How Should We Live? Ethical Issues in Aotearoa New Zealand*. Auckland : Massey University Press.

Watene, K. et M. Yap (2015). Culture and Sustainable Development: Indigenous Contributions. *Journal of Global Ethics*, vol. 11, n° 1, p. 51 à 55.

Watene, K. et R. Merino (2019). Indigenous People: Self-determination, Decolonization, and Indigenous Philosophies. Dans Drydyk, J. et L. Keleher, éd., *Routledge Handbook of Development Ethics*. Boca Raton, Floride : Routledge.

Water.org (2020). Peru's Water and Sanitation Crisis. <https://water.org/our-impact/where-we-work/peru/#:~:text=With%20a%20total%20population%20of,a%20safe%20piped%20water>. Consulté le 27 août 2020.

Waters, C. N., J. Zalasiewicz, C. Summerhayes, A. D. Barnosky, C. Poirier, A. Gatuszka, A. Cearreta et al. (2016). The Anthropocene Is Functionally and Stratigraphically Distinct from the Holocene. *Science*, vol. 351, n° 6269.

Watershed Agricultural Council (2019). Overview. <https://www.nycwatershed.org/about-us/overview/>. Consulté le 18 novembre 2020.

Watts, J. (2018). Eight Months on, Is the World's Most Drastic Plastic Bag Ban Working? *The Guardian*, 25 avril. <https://www.theguardian.com/world/2018/apr/25/nairobi-clean-up-highs-lows-kenyas-plastic-bag-ban>. Consulté le 15 octobre 2020.

_____ (2019). Environmental Activist Murders Double in 15 Years. *The Guardian*, 5 août. <https://www.theguardian.com/environment/2019/aug/05/environmental-activist-murders-double>. Consulté le 25 novembre 2020.

Wehi, P., H. Whaanga, K. Watene et T. Steeves (2020). Mātauranga as Knowledge, Process and Practice in Aotearoa New Zealand. Dans Thornton et S. Bhagwat, éd., *Handbook of Indigenous Environmental Knowledge : Global Themes and Practice*. Londres : Routledge.

Weisse, M. et E. Dow Goldman (2020). We Lost a Football Pitch of Primary Rainforest Every 6 Seconds in 2019. Blog du World Resources Institute, 2 juin. <https://www.wri.org/blog/2020/06/global-tree-cover-loss-data-2019>. Consulté le 17 novembre 2020.

Weisz, H. (2011). The Probability of the Improbable: Society-Nature Coevolution. *Geografiska Annaler: Series B, Human Geography*, vol. 93, n° 4, p. 325 à 336.

Weisz, H., S. Suh et T. E. Graedel (2015). Industrial Ecology: The Role of Manufactured Capital in Sustainability. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 112, n° 20, p. 6260 à 6264.

Weisz, H. et E. Clark (2011). Society-Nature Coevolution. Interdisciplinary Concept for Sustainability. *Geografiska Annaler: Series B, Human Geography*, vol. 93, n° 4, p. 281 à 287.

Weitzman, M. L. (1976). On the Welfare Significance of National Product in a Dynamic Economy. *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 90, n° 1, p. 156 à 162.

_____ (1998). On the Welfare Significance of National Product under Interest-Rate Uncertainty. *European Economic Review*, vol. 42, n° 8, p. 1581 à 1594.

Wells, N. M. et K. S. Lekies (2006). Nature and the Life Course: Pathways from Childhood Nature Experiences to Adult Environmentalism. *Children Youth and Environments*, vol. 16, n° 1, p. 1 à 24.

Wendling, Z. A., J. W. Emerson, A. de Sherbinin, D. C. Esty et al. (2020). 2020 Environmental Performance Index. Yale Center for Environmental Law & Policy, New Haven, Connecticut. <https://epi.yale.edu>. Consulté le 10 décembre 2020.

Werksman, J. D. (1992). Trade Sanctions under the Montreal Protocol. *Review of European Community & International Environmental Law*, vol. 1, n° 1, p. 69 à 72.

Westley, F., P. Olsson, C. Folke, T. Homer-Dixon, H. Vredenburg, D. Loorbach, J. Thompson et al. (2011). Tipping toward Sustainability: Emerging Pathways of Transformation. *Ambio*, vol. 40, n° 7, p. 762.

- White, K., D. Hardisty et R. Habib (2019).** The Elusive Green Consumer. *Harvard Business Review* 2019 (juillet-août), p. 124 à 133.
- Whitmee, S., A. Haines, C. Beyrer, F. Boltz, A. G. Capon, B. F. de Souza Dias, A. Ezeh et al. (2015).** Safeguarding Human Health in the Anthropocene Epoch: Report of The Rockefeller Foundation-Lancet Commission on Planetary Health. *The Lancet*, vol. 396, n° 10007, p. 1973 à 2028.
- Whyte, K. P. (2013).** Justice Forward: Tribes, Climate Adaptation and Responsibility. *Climatic Change*, vol. 120, p. 517 à 530.
- _____ (2017). Food Sovereignty, Justice and Indigenous Peoples: An Essay on Settler Colonialism and Collective Continuance. Dans Barnhill, A., T. Doggett et A. Egan, éd.), *Oxford Handbook on Food Ethics*. Oxford : Oxford University Press.
- _____ (2017b). Indigenous Climate Change Studies: Indigenizing Futures, Decolonizing the Anthropocene. *English Language Notes*, vol. 55, n° 1, p. 153 à 162.
- Whyte, K. P., N. Reo, D. McGregor, M. Smith et J. Jenkins (2017).** Seven Indigenous Principles for Successful Cooperation in Great Lakes Conservation Initiatives. Dans Freedman, E. et M. Neuzil, éd., *Biodiversity, Conservation and Environmental Management in the Great Lakes Basin*. Londres : Routledge.
- Wi, A. et C.-H. Chang (2019).** Promoting Pro-Environmental Behaviour in a Community in Singapore: From Raising Awareness to Behavioural Change. *Environmental Education Research*, vol. 25, n° 7, p. 1019 à 1037.
- Wiedenhofer, D., D. Guan, Z. Liu, J. Meng, N. Zhang et Y.-M. Wei (2017).** Unequal Household Carbon Footprints in China. *Nature Climate Change*, vol. 7, n° 1, p. 75 à 80.
- Wiedenhofer, D., D. Virág, G. Kalt, B. Plank, J. Streeck, M. Pichler, A. Mayer et al. (2020).** A Systematic Review of the Evidence on Decoupling of GDP, Resource Use and GHG Emissions, Part I: Bibliometric and Conceptual Mapping. *Environmental Research Letters*, vol. 15, n° 6, art. n° 063002.
- Wiedenhofer, D. et M. Fischer-Kowalski (2015).** Achieving Absolute Decoupling? Comparing Biophysical Scenarios and Macro-Economic Modelling Results. Document de travail n° 86, WWFforEurope, Vienne. https://www.wifo.ac.at/bibliothek/archiv/36247/WWFforEurope_WP_086.pdf. Consulté le 9 décembre 2020.
- Wilensky, U. et K. Reisman (2006).** Thinking Like a Wolf, a Sheep, or a Firefly: Learning Biology through Constructing and Testing Computational Theories—an Embodied Modeling Approach. *Cognition and Instruction*, vol. 24, n° 2, p. 171 à 209.
- Wilensky, U. et W. Rand (2015).** *An Introduction to Agent-Based Modeling: Modeling Natural, Social, and Engineered Complex Systems with Netlogo*. Cambridge, Massachusetts : MIT Press.
- Wilkinson, T. M. (2013).** Nudging and Manipulation. *Political Studies*, vol. 61, n° 2, p. 341 à 355.
- Williams, H. T., J. R. McMurray, T. Kurz et F. H. Lambert (2015).** Network Analysis Reveals Open Forums and Echo Chambers in Social Media Discussions of Climate Change. *Global Environmental Change*, vol. 32, p. 126 à 138.
- Williams, H. T. et T. M. Lenton (2010).** Evolutionary Regime Shifts in Simulated Ecosystems. *Oikos*, vol. 119, n° 12, p. 1887 à 1899.
- Williams, J. W. et K. D. Burke, (2019).** Past Abrupt Changes in Climate and Terrestrial Ecosystems. Dans Lovejoy, T. E. et L. Hannah, éd., *Biodiversity and Climate Change: Transforming the Biosphere*. New Haven, Connecticut : Yale University Press.
- Williams, L. (2018).** Empowerment and Social-Ecological Resilience in the Anthropocene. *Resilient Systems, Resilient Communities* p. 134.
- Williams, M., J. Zalasiewicz, P. Haff, C. Schwägerl, A. D. Barnosky et E. C. Ellis (2015).** The Anthropocene Biosphere. *The Anthropocene Review*, vol. 2, n° 3, p. 196 à 219.
- Williams, S. L. (2013).** A New Collaboration for Indonesia's Small Islands. *Frontiers in Ecology and the Environment*, vol. 11, n° 5, p. 274 à 275.
- Williams, S. L., R. Ambo-Rappe, C. Sur, J. M. Abbott et S. R. Limbong (2017).** Species Richness Accelerates Marine Ecosystem Restoration in the Coral Triangle. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 114, n° 45, p. 11986 à 11991.
- Willis, K., C. Maureaud, C. Wilcox et B. D. Hardesty (2018).** How Successful Are Waste Abatement Campaigns and Government Policies at Reducing Plastic Waste into the Marine Environment? *Marine Policy*, vol. 96, p. 243 à 249.
- Wills, M. (2020).** The First Earth Day, and the First Green Generation. *JSTOR Daily*, 15 avril. <https://daily.jstor.org/the-first-earth-day-and-the-first-green-generation/>. Consulté le 23 novembre 2020.
- Wilson, E. O. (1999).** *La diversité de la vie*. Paris : Éditions Odile Jacob (1993).
- Wintle, B. A., H. Kujala, A. Whitehead, A. Cameron, S. Veloz, A. Kukkala, A. Moilanen et al. (2019).** Global Synthesis of Conservation Studies Reveals the Importance of Small Habitat Patches for Biodiversity. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 116, n° 3, p. 909 à 914.
- Wipfli, H. et J. M. Samet (2016).** One Hundred Years in the Making: The Global Tobacco Epidemic. *Annual review of public health*, vol. 37, p. 149 à 166.
- Wise, S. (2013).** Improving the Early Life Outcomes of Indigenous Children: Implementing Early Childhood Development at the Local Level. Australian Institute of Health and Welfare. <https://www.aihw.gov.au/reports/indigenous-australians/improving-early-life-outcomes-indigenous-australia/contents/table-of-contents>. Consulté le 20 novembre 2020.
- Witze, A. (2020a).** The Arctic Is Burning Like Never before — and That's Bad News for Climate Change. *Nature*, 10 septembre. <https://www.nature.com/articles/d41586-020-02568-y>. Consulté le 18 novembre 2020.
- _____ (2020b). Arctic Sea Ice Hits Second-Lowest Level on Record. *Nature*, 22 septembre. <https://www.nature.com/articles/d41586-020-02705-7>. Consulté le 10 décembre 2020.
- World Inequality Lab et World Inequality Database (2018).** *Rapport sur les inégalités mondiales 2018 (en anglais)*. <https://wir2018.wid.world>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.
- Wrangham, R. (2009).** *Catching Fire: How Cooking Made Us Human*. New York : Basic Books.
- WRI (World Resources Institute) (2013).** Required Greenhouse Gases in Inventories: Accounting and Reporting Standard Amendment. Londres.
- _____ (2019). Global Forest Watch: 2019 Treecover Loss Data. Washington, D.C.
- Wright, E. O. (2010).** *Utopies réelles*. Paris : Éditions La Découverte (2017).
- Wright, R. A. et H. S. Boudet (2012).** To Act or Not to Act: Context, Capability, and Community Response to Environmental Risk. *American Journal of Sociology*, vol. 118, n° 3, p. 728 à 777.
- WWF (Fonds mondial pour la nature) (2017).** *Biodiversity, People and Climate Change: Final Technical Report of the Hariyo Ban Program, First Phase*. Katmandou :
- _____ (2020a). Deforestation and Forest Degradation. <https://www.worldwildlife.org/threats/deforestation-and-forest-degradation>. Consulté le 25 novembre 2020.
- _____ (2020b). Forests Burn, Soils Dwindle and People Suffer. https://wwf.panda.org/knowledge_hub/where_we_work/amazon/amazon_threats/#:~:text=Among%20the%20threats%20behind%20environmental,and%20enforce%20legislation%20for%20nature. Consulté le 17 novembre 2020.
- _____ (2020c). *Living Planet Report 2020: Bending the Curve of Biodiversity Loss*. Gland.
- _____ (2020d). The Pantanal: Saving the World's Largest Tropical Wetland. <https://www.worldwildlife.org/projects/the-pantanal-saving-the-world-s-largest-tropical-wetland>. Consulté le 23 novembre 2020.
- Xu, C., T. A. Kohler, T. M. Lenton, J.-C. Svenning et M. Scheffer (2020).** Future of the Human Climate Niche. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 117, n° 21, p. 11350 à 11355.
- Yap, M. et E. Yu (2016a).** Community Wellbeing from the Ground Up: A Yawuru Example Bentley : Bankwest Curtin Economics Centre.
- _____ (2016b). Data Sovereignty for the Yawuru in Western Australia. Dans Kukutai, T. et J. Taylor, éd., *Indigenous Data Sovereignty: Towards an Agenda*. Canberra : ANU Press.
- Yawuru RNTBC (Yawuru Registered Title Holders Body Corporate) (2011).** *Walyjala-jala buru jayida jarringgun Nyamba Yawuru ngan-ga mirlimirlil: Planning for the Future—Yawuru Cultural Management Plan*. Broome : Pindan Printing.

- Yeung, J. et S. Gupta (2019).** More Than 500 Arrested after Protests and Clashes as India Water Crisis Worsens. <https://edition.cnn.com/2019/06/20/india/chennai-water-crisis-intl-hnk/index.html>. Consulté le 10 décembre 2020.
- Yoeli, E., M. Hoffman, D. G. Rand et M. A. Nowak (2013).** Powering up with Indirect Reciprocity in a Large-Scale Field Experiment. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 110, suppl. 2, p. 10424 à 10429.
- Young, H. P. (1998).** Social Norms and Economic Welfare. *European Economic Review*, vol. 42, n° 3-5, p. 821 à 830.
- _____ (2015). The Evolution of Social Norms. *Economics*, vol. 7, n° 1, p. 359 à 387.
- Young, H. S., D. J. McCauley, M. Galetti et R. Dirzo (2016).** Patterns, Causes, and Consequences of Anthropocene Defaunation. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, vol. 47, n° 1, p. 333 à 358.
- Yun, S. D., B. Hutniczak, J. K. Abbott et E. P. Fenichel (2017).** Ecosystem-Based Management and the Wealth of Ecosystems. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 114, n° 25, p. 6539 à 6544.
- Zacher, M. (1999).** Global Epidemiological Surveillance. Dans Kaul, I., I. Grunberg et M. Stern, éd., *Global Public Goods: International Cooperation in the 21st Century*. Oxford : Oxford University Press.
- Zalasiewicz, J., M. Williams, A. Smith, T. L. Barry, A. L. Coe, P. R. Bown, P. Brechley et al. (2008).** Are We Now Living in the Anthropocene? *GSA Today*, vol. 18, n° 2, p. 4.
- Zalasiewicz, J., M. Williams, C. N. Waters, A. D. Barnosky, J. Palmesino, A.-S. Rönnskog, M. Edgeworth et al. (2017).** Scale and Diversity of the Physical Technosphere: A Geological Perspective. *The Anthropocene Review*, vol 4, n° 1, p. 9 à 22.
- Zalasiewicz, J. et C. N. Waters (2016).** Geology and the Anthropocene. *Antiquity*, vol. 90, n° 350, p. 512 à 514.
- Zalasiewicz, J. et K. Freedman (2009).** *The Earth after Us: What Legacy Will Humans Leave in the Rocks?* Oxford : Oxford University Press.
- Zhang, D. D., H. F. Lee, C. Wang, B. Li, Q. Pei, J. Zhang et Y. An (2011).** The Causality Analysis of Climate Change and Large-Scale Human Crisis. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 108, n° 42, p. 17296 à 17301.
- Zhang, P., O. Deschenes, K. Meng et J. Zhang (2018).** Temperature Effects on Productivity and Factor Reallocation: Evidence from a Half Million Chinese Manufacturing Plants. *Journal of Environmental Economics and Management*, vol. 88, p. 1 à 17. <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2017.11.001>. Consulté le 1^{er} décembre 2020.
- Zhang, Q., X. Jiang, D. Tong, S. J. Davis, H. Zhao, G. Geng, T. Feng et al. (2017).** Transboundary Health Impacts of Transported Global Air Pollution and International Trade. *Nature*, vol. 543, n° 7647, p. 705 à 709.
- Zhou, P., X.-L. Yang, X.-G. Wang, B. Hu, L. Zhang, W. Zhang, H.-R. Si et al. (2020).** A Pneumonia Outbreak Associated with a New Coronavirus of Probable Bat Origin. *Nature*, vol. 579, n° 7798, p. 270 à 273.

Annexe Statistique

Annexe Statistique

GUIDE DE LECTURE 380

TABLEAUX STATISTIQUES

Indices composites de développement humain

1	L'indice de développement humain et ses indicateurs constitutifs	390
2	L'évolution de l'indice de développement humain, 1990-2019	395
3	L'indice de développement humain ajusté aux inégalités	399
4	L'indice de développement de genre	404
5	L'indice d'inégalité de genre	409
6	L'indice de pauvreté multidimensionnelle : pays en développement	414

Tableaux de bord du développement humain

1	Qualité du développement humain	418
2	Écart entre les genres tout au long de la vie	423
3	Autonomisation des femmes	428
4	Durabilité environnementale	433
5	Viabilité environnementale	438

RÉGIONS EN DÉVELOPPEMENT 443

RÉFÉRENCES STATISTIQUES 444

Guide de lecture

Les tableaux statistiques présentés dans cette annexe constituent un état des lieux du développement humain avant la pandémie de COVID-19. Ils reposent sur les données disponibles pour 2019 et les années précédentes. Les données illustrant les évolutions induites par la pandémie et ses conséquences économiques en 2020 seront disponibles en 2021 ; elles seront présentées dans les tableaux et les analyses correspondantes du Rapport sur le développement humain 2021.

Les tableaux dressent un panorama statistique des aspects fondamentaux du développement humain. Les six premiers présentent les indices composites de développement humain et leurs indicateurs constitutifs, sur la base d'estimations du Bureau du Rapport sur le développement humain (BRDH), le sixième étant le fruit d'une collaboration avec l'Oxford Poverty and Human Development Initiative (OPHI). Les autres portent sur divers indicateurs en rapport avec le développement humain. Les cinq tableaux de bord représentent visuellement, par codage couleurs, les groupements partiels des pays selon leurs résultats pour chaque indicateur.

Les tableaux 1 à 6 et les tableaux de bord 1 à 5 figurent dans la version imprimée du Rapport sur le développement humain. La série complète de 20 tableaux peut être consultée dans la version numérique accessible à l'adresse <http://hdr.undp.org/en/2020-report>. Sauf indication contraire dans les notes, les tableaux reposent sur les données dont disposait le BRDH au 15 juillet 2020. On trouvera l'intégralité des indices et des indicateurs, les notes techniques sur le calcul des indices composites et des informations complémentaires sur les sources de données à l'adresse suivante : <http://hdr.undp.org/en/data>.

Les pays et les territoires sont classés par indice de développement humain (IDH) de 2019. L'analyse de fiabilité ayant conclu que les différences d'IDH ne sont pas statistiquement significatives à partir de la

quatrième décimale pour la plupart des pays, ceux dont l'IDH est identique à la troisième décimale sont classés au même rang.

Sources et définitions

Sauf indication contraire, les calculs du BRDH reposent sur les données d'organismes internationaux chargés de la collecte de données nationales sur certains indicateurs et compétents en la matière.

On trouvera les définitions des indicateurs et les sources des données originelles (forme courte) sous chaque tableau. Les sources de données détaillées sont répertoriées sous *Références statistiques*.

Revenu national brut par habitant en parité de pouvoir d'achat

Pour la comparaison des niveaux de vie entre les pays, l'indicateur de revenu de l'IDH repose sur le revenu national brut (RNB) par habitant converti en parité de pouvoir d'achat (PPA) pour éliminer les différences de niveaux de prix d'un pays à l'autre.

Le cycle 2017 de l'enquête du Programme de comparaison internationale (PCI), la plus grande initiative statistique au monde coordonnée par la Banque mondiale, a livré des indices des niveaux des prix et des estimations de PIB en PPA internationalement comparables, ainsi que ses volets « dépenses majeures », sous forme d'agrégats et par habitant, pour 176 pays participants. Le Rapport sur le développement humain 2020 utilise le RNB par habitant exprimé en dollars internationaux constants de 2017 convertis en PPA.

Point sur la méthodologie

Le Rapport 2020 reprend l'ensemble des indices composites de développement humain, à savoir l'IDH, l'indice de développement humain ajusté aux

inégalités (IDHI), l'indice de développement de genre (IDG), l'indice d'inégalité de genre (IIG) et l'indice de pauvreté multidimensionnelle (IPM). La méthode de calcul de ces indices est identique à celle suivie pour le Rapport sur le développement humain 2019. Pour en savoir plus, voir les *Notes techniques n° 1 à 5* (http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2020_technical_notes.pdf).

Cinq tableaux de bord à code couleurs figurent dans le Rapport 2020 (qualité du développement humain, écart entre les genres tout au long de la vie, autonomisation des femmes, durabilité environnementale et viabilité socioéconomique). La méthodologie suivie pour leur réalisation est expliquée dans la *Note technique n° 6* (http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2020_technical_notes.pdf).

Comparaisons dans le temps et entre les éditions

Du fait des améliorations constantes apportées aux statistiques par les organismes nationaux et internationaux, les données présentées dans ce Rapport, y compris les valeurs et les rangs de l'IDH, ne sont pas comparables avec celles publiées dans les éditions précédentes. Pour la comparabilité de l'IDH dans le temps et entre les pays, on se reportera au tableau 2 qui présente l'évolution de l'indice d'une année et d'un pays à l'autre sur la base de données cohérentes. On trouvera également des données interpolées cohérentes à l'adresse suivante : <http://hdr.undp.org/en/data>.

Différences entre les estimations nationales et internationales

Les écarts possibles entre les données nationales et internationales s'expliquent par le fait que les organismes internationaux harmonisent les données nationales selon une méthodologie uniforme et

procèdent parfois à une estimation des données manquantes pour assurer la comparabilité entre les pays. Dans d'autres cas, les organismes internationaux n'ont peut-être pas accès aux données nationales les plus récentes. Le BRDH signale les différences constatées aux autorités statistiques nationales et internationales.

Groupements de pays et agrégats

Les tableaux présentent des agrégats pondérés pour plusieurs groupes de pays. En règle générale, pour qu'un agrégat soit indiqué, des données doivent être disponibles pour au moins la moitié des pays et représenter au moins deux tiers de la population du groupement considéré. Pour chaque groupement, les agrégats couvrent uniquement les pays pour lesquels des données sont disponibles.

Classification du développement humain

Les classifications de l'IDH reposent sur des seuils fixés à partir des quartiles de répartition de ses indicateurs constitutifs : IDH inférieur à 0,550 pour « développement humain faible », compris entre 0,550 et 0,699 pour « développement humain moyen » et entre 0,700 et 0,799 pour « développement humain élevé », et égal ou supérieur à 0,800 pour « développement humain très élevé ».

Groupements régionaux

Les groupements par régions suivent les classifications régionales du Programme des Nations Unies pour le Développement. Les classifications des Nations Unies sont suivies pour les pays les moins avancés et les petits États insulaires en développement (voir www.unohrrls.org).

Pays en développement

Les agrégats des pays en développement comprennent tous les pays inclus dans un groupement régional.

Organisation de coopération et de développement économiques

Trente-trois des 37 pays membres de l'Organisation de coopération et de développement économiques sont considérés comme pays développés et quatre comme pays en développement (Chili, Colombie, Mexique et Turquie). Les agrégats renvoient à tous les pays du groupe pour lesquels des données sont disponibles.

Notes sur les pays

Les données relatives à la Chine ne tiennent pas compte des régions administratives spéciales de Hong Kong et Macao ni de la province chinoise de Taïwan.

Depuis le 2 mai 2016, Tchéquie est la forme abrégée de République tchèque.

Depuis le 1^{er} juin 2018, le Swaziland s'appelle officiellement Royaume d'Eswatini.

Depuis le 14 février 2019, l'ex-République yougoslave de Macédoine s'appelle officiellement République de Macédoine du Nord (forme abrégée : Macédoine du Nord).

Symboles

Un tiret entre deux années, par exemple 2010-2019, indique que l'année prise en compte est la plus récente pour laquelle des données sont disponibles sur la période considérée. Une barre oblique entre deux années, par exemple 2015/2020, indique que les

données représentent la moyenne pour cette période. Les taux de croissance sont généralement des taux annuels moyens entre la première et la dernière année de la période en question.

Les symboles suivants sont employés dans les tableaux :

..	Non disponible
o ou o,o	Nul ou négligeable
—	Sans objet

Remerciements

Les indices composites et autres ressources statistiques du Rapport s'appuient sur un large éventail des sources internationales les plus respectées dans leurs domaines de spécialité. Le BRDH tient à remercier tout particulièrement la Banque mondiale ; le Centre de recherches sur l'épidémiologie des catastrophes ; le Centre de surveillance des déplacements internes ; le Centre syrien de recherche sur les politiques publiques ; la Commission économique et sociale des Nations Unies pour l'Asie occidentale ; la Commission économique pour l'Amérique latine et Caraïbes ; la Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement ; le Département des affaires économiques et sociales des Nations Unies ; l'Entité des Nations Unies pour l'égalité des sexes et l'autonomisation des femmes ; Eurostat ; le Fonds des Nations Unies pour l'enfance ; le Fonds monétaire international ; Gallup ; le Haut-Commissariat des Nations Unies pour les réfugiés ; ICF Macro ; l'Institut de statistique de l'Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture ; l'Institute for Criminal Policy Research ; l'Institute for Health Metrics and Evaluation ; le LIS Cross-National Data Centre ; l'Office des Nations Unies contre la drogue et le crime ; l'Organisation de coopération et de développement économiques ; l'Organisation internationale du Travail ; l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation

et l'agriculture ; l'Organisation mondiale de la Santé ; l'Organisation mondiale du tourisme ; l'Union internationale des télécommunications et l'Union interparlementaire. La base de données mondiale sur l'éducation tenue par Robert Barro (Université Harvard) et Jong-Wha Lee (Université de Corée) est une autre source inestimable pour le calcul des indices du Rapport.

Tableaux statistiques

Les six premiers tableaux portent sur les cinq indices composites de développement humain et leurs indicateurs constitutifs. Depuis le Rapport sur le développement humain 2010, quatre indices composites de développement humain sont calculés : l'indice de développement humain (IDH), l'indice de développement humain ajusté aux inégalités (IDHI), l'indice d'inégalité de genre (IIG) et l'indice de pauvreté multidimensionnelle (IPM) des pays en développement. Depuis son introduction dans le Rapport 2014, l'indice de développement de genre (IDG) compare l'IDH calculé séparément pour les femmes et hommes.

Les autres tableaux présentent une gamme plus variée d'indicateurs de développement humain et brossent un tableau plus complet du développement humain des pays.

Pour les indicateurs qui sont des indicateurs des objectifs de développement durable ou qui peuvent être utilisés pour suivre les progrès vers des objectifs précis, les ODD et cibles correspondants sont indiqués en tête de colonne.

Le tableau 1, L'indice de développement humain et ses indicateurs constitutifs, classe les pays selon leur IDH en 2019 et s'intéresse aux trois éléments constitutifs de l'IDH : espérance de vie, éducation (deux indicateurs) et revenu par habitant. Il présente également la différence de rangs selon l'IDH et selon le revenu national brut (RNB) par habitant, ainsi

que le rang dans l'IDH 2018, sur la base des données historiques les plus récemment révisées disponibles en 2020.

Le tableau 2, L'évolution de l'indice de développement humain, 1990-2019, indique l'IDH de plusieurs années à des fins de comparaison entre les valeurs de 2019 et celles des années précédentes. Il utilise les données historiques révisées les plus récentes disponibles en 2020 et la même méthode de calcul de l'IDH qu'en 2019. Le tableau indique également l'évolution du rang de l'IDH au cours des cinq dernières années, ainsi que les taux de croissance annuels moyens de l'IDH de quatre périodes : 1990-2000, 2000-2010, 2010-2019 et 1990-2019.

Le tableau 3, L'indice de développement humain ajusté aux inégalités, présente deux paramètres de mesure des inégalités connexes, à savoir l'IDHI et la perte d'IDH due aux inégalités. L'IDHI s'intéresse non pas seulement aux niveaux moyens d'espérance de vie, d'éducation et de revenu atteints dans un pays, mais aussi à leur répartition entre les membres de la population. La valeur de l'IDHI peut être interprétée comme étant le niveau de développement humain compte tenu des inégalités. La différence relative entre la valeur de l'IDHI et celle de l'IDH correspond à la perte due aux inégalités dans la répartition de l'IDH à l'intérieur du pays. Ce tableau présente également le coefficient d'inégalité humaine, une moyenne non pondérée des inégalités dans les trois dimensions. Il indique en outre la différence de rang de chaque pays selon l'IDH et l'IDHI. Une valeur négative signifie que la prise en compte des inégalités fait reculer le rang du pays dans l'IDH. On y trouvera par ailleurs les parts du revenu des 40 % les plus pauvres de la population, celles des 10 % et du 1 % les plus riches, ainsi que le coefficient de Gini.

Le tableau 4, L'indice de développement de genre, mesure les différences d'IDH des femmes et des hommes. On y trouvera l'IDH estimé séparément pour les femmes et les hommes, dont le rapport

correspond à l'IDG. Plus ce rapport se rapproche de 1, plus l'écart entre les femmes et les hommes se resserre. Les valeurs des trois indicateurs constitutifs de l'IDH, à savoir l'espérance de vie, l'éducation (deux indicateurs) et le revenu, sont également présentées séparément pour les femmes et les hommes. Les pays sont classés en cinq groupes en fonction de l'écart absolu par rapport à la parité des sexes dans l'IDH.

Le tableau 5, L'indice d'inégalité de genre, présente une mesure composite des inégalités femmes-hommes dans trois domaines : la santé procréative, l'autonomisation et le marché du travail. Les deux indicateurs de la santé procréative sont le taux de mortalité maternelle et le taux de natalité chez les adolescentes. L'autonomisation est mesurée par la proportion de sièges parlementaires occupés par des femmes et la proportion de la population ayant au moins commencé l'enseignement secondaire, par sexe. Enfin, le marché du travail est mesuré par le niveau d'activité, par sexe. Un IIG faible indique un faible niveau d'inégalité entre les hommes et les femmes, et inversement.

Le tableau 6, L'indice de pauvreté multidimensionnelle, indique les multiples privations subies par les populations dans les domaines de l'éducation, de la santé et du niveau de vie. L'IPM s'intéresse à la fois au taux de pauvreté multidimensionnelle liée à des facteurs autres que le revenu (le nombre de personnes en situation de pauvreté multidimensionnelle) et à son intensité (le score moyen de privations de la population pauvre). En se basant sur les seuils d'intensité, les populations sont classées comme étant vulnérables à la pauvreté multidimensionnelle, en situation de pauvreté multidimensionnelle ou en situation de pauvreté multidimensionnelle extrême. La contribution de chaque catégorie de privation à la pauvreté multidimensionnelle globale est également indiquée. Le tableau présente en outre des mesures de la pauvreté de revenu, c'est-à-dire les personnes

vivant en dessous du seuil national de pauvreté et les personnes disposant, pour vivre, de moins de 1,90 dollar par jour en parité de pouvoir d'achat. Les valeurs de l'IPM reposent sur une méthodologie révisée élaborée en partenariat avec l'OPHI. Pour en savoir plus, voir les *Notes techniques n° 1 à 5* (http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2020_technical_notes.pdf).

Le tableau 7, Tendances démographiques, contient des indicateurs majeurs sur la population totale, l'âge médian, les ratios de dépendance et les taux de fécondité, utiles pour l'évaluation de la responsabilité du soutien qui pèse sur la population active du pays.

Le tableau 8, Santé, présente des indicateurs sur la santé des nouveau-nés (pourcentage de nouveau-nés exclusivement nourris au sein dans les 24 heures précédant l'enquête ; pourcentage de nouveau-nés non vaccinés contre la diphtérie, le tétanos, la coqueluche et la rougeole ; taux de mortalité infantile) et des enfants (pourcentage d'enfants de moins de 5 ans souffrant de retard de croissance et taux de mortalité des moins de 5 ans). On y trouvera également des indicateurs sur la santé des adultes (taux de mortalité adulte par sexe ; taux de mortalité imputables au paludisme et à la tuberculose, prévalence du VIH). Le tableau indique enfin l'espérance de vie en bonne santé à la naissance et les dépenses de santé courantes en pourcentage du PIB.

Le tableau 9, Niveaux d'instruction, présente les indicateurs habituels sur l'éducation. On y trouvera les indicateurs de niveau d'instruction, à savoir les taux d'alphabétisation des adultes et des jeunes, ainsi que la part de la population adulte ayant au moins commencé l'enseignement secondaire. Aux taux bruts de scolarisation à chaque niveau d'éducation sont ajoutés les taux d'abandon scolaire au primaire et les taux de poursuite des études jusqu'en dernière année du premier cycle de l'enseignement secondaire

général. Le tableau indique également les dépenses publiques d'éducation en pourcentage du PIB.

Le tableau 10, Revenu national et composition des ressources, couvre plusieurs indicateurs macroéconomiques, dont le produit intérieur brut (PIB), la part du travail dans le PIB (qui comprend les salaires et les transferts de protection sociale), la formation brute de capital fixe et les impôts sur le revenu, les bénéfices et les plus-values, en pourcentage des recettes fiscales. La formation brute de capital fixe est un indicateur approximatif du revenu national qui est investi plutôt que consommé. Ordinairement, la formation brute de capital fixe diminue en période d'incertitude économique ou de récession. Les dépenses de consommation finales générales des administrations publiques (présentées en part du PIB et sous forme de croissance annuelle moyenne) sont un indicateur de la dépense publique. On trouvera également dans le tableau deux indicateurs de l'endettement : les dettes extérieures accumulées et la valeur totale du service de la dette. Les deux sont mesurés en pourcentage du PIB ou du revenu national brut (RNB). L'indice des prix à la consommation, qui mesure l'inflation, y est lui aussi indiqué.

Le tableau 11, Travail et emploi, contient des indicateurs relatifs à cinq thèmes : l'emploi, le chômage, le travail posant un risque pour le développement humain, le niveau de qualification de l'emploi et la sécurité sociale liée à l'emploi. Les indicateurs de l'emploi sont le rapport population-emploi, le taux d'activité, le taux d'emploi dans l'agriculture et le taux d'emploi dans les services. Les indicateurs du chômage sont le chômage total, le chômage des jeunes, et le taux de jeunes ni scolarisés ni employés. Les indicateurs du travail posant un risque pour le développement humain sont le travail des enfants, le travail des pauvres et la part de l'emploi informel dans l'emploi hors agriculture. L'indicateur sur le niveau de qualification de l'emploi

est le rapport entre emplois très qualifiés et peu qualifiés. L'indicateur sur la sécurité sociale liée à l'emploi est le pourcentage de la population qui reçoit une pension de vieillesse.

Le tableau 12, Sécurité humaine, indique le niveau de sécurité de la population. Il commence par le pourcentage des enregistrements de naissances, suivi par le nombre de réfugiés par pays d'origine et le nombre de déplacés internes. Il indique ensuite la taille de la population privée d'abri par des catastrophes naturelles, de la population d'enfants orphelins et de la population carcérale. On y trouvera par ailleurs les taux d'homicide et de suicide (par sexe), un indicateur sur la justification des violences faites aux femmes au sein du couple et un indicateur sur l'ampleur du déficit alimentaire (adéquation de l'apport énergétique alimentaire moyen).

Le tableau 13, Mobilité humaine et flux de capitaux, présente des indicateurs sur plusieurs aspects de la mondialisation. Le commerce international est mesuré par les exportations et les importations en part du PIB. Les flux de capitaux sont évalués sur la base des investissements directs étrangers nets et des entrées de capitaux privés, de l'aide publique au développement et des envois de fonds. Les indicateurs suivants rendent compte de la mobilité humaine : le taux net de migration, les effectifs d'immigrants, le nombre net d'étudiants étrangers dans l'enseignement supérieur (exprimé en pourcentage des inscriptions totales dans l'enseignement supérieur dans le pays considéré) et le tourisme récepteur international. Les communications internationales sont représentées par la proportion de la population qui utilise Internet, le nombre d'abonnements à un service de téléphonie mobile pour 100 habitants et la variation en pourcentage des abonnements à un service de téléphonie mobile entre 2010 et 2018.

Le tableau 14, Indicateurs supplémentaires : perceptions du bien-être, comprend des indicateurs

sur les opinions et les perceptions individuelles de certains aspects du développement humain, à savoir la qualité de l'éducation, la qualité des soins de santé et du niveau de vie, la sécurité personnelle et la satisfaction générale vis-à-vis de la liberté de choix et de la vie. On y trouvera en outre des indicateurs axés sur la façon de voir la communauté et les pouvoirs publics.

Le Tableau 15, État d'avancement des traités sur les droits fondamentaux de l'homme, indique, pour chaque pays, l'année de ratification des principales conventions sur les droits de l'homme. Les 11 conventions sélectionnées portent sur les droits et libertés fondamentaux liés à l'élimination de toutes les formes de discrimination et de violence fondées sur la race ou le sexe et la protection des droits des enfants, des travailleurs migrants et des personnes handicapées. Elles couvrent également la torture et autres traitements cruels, inhumains ou dégradants, ainsi que la protection contre les disparitions forcées.

Le tableau de bord 1, Qualité du développement humain, contient une sélection d'indicateurs en rapport avec la qualité de la santé, de l'éducation et du niveau de vie. Ceux qui concernent la qualité de la santé sont la perte d'espérance de vie, le nombre de médecins et le nombre de lits d'hôpital. Les indicateurs de la qualité de l'éducation sont le nombre d'élèves par enseignant dans les écoles primaires ; les enseignants du primaire ayant reçu une formation pédagogique ; la proportion d'écoles ayant accès à Internet ; les scores en mathématiques, compréhension de l'écrit et sciences au Programme international pour le suivi des acquis des élèves (PISA). Les indicateurs de la qualité du niveau de vie sont la proportion d'emplois précaires ; la proportion de la population rurale ayant accès à l'électricité ; la proportion de la population utilisant des services d'eau potable gérés de manière sûre ; la proportion de la population utilisant des installations sanitaires de base gérées de manière sûre. Un pays situé dans

le tiers supérieur de la répartition d'un indicateur a enregistré de meilleurs résultats que ceux d'au moins deux tiers de tous les pays. Un pays situé dans le tiers supérieur pour tous les indicateurs peut être considéré comme un pays affichant la plus haute qualité de développement humain. Le tableau de bord indique que niveau et qualité de développement humain ne vont pas toujours de pair, et que nombre de pays à développement humain faible se situent dans le tiers inférieur de tous les indicateurs de qualité présentés.

Le tableau de bord 2, Écart entre les genres tout au long de la vie, contient une sélection d'indicateurs sur les inégalités de choix et de chances tout au long de la vie des femmes et des hommes, c'est-à-dire pendant l'enfance et l'adolescence, à l'âge adulte et pendant la vieillesse. Ils portent sur l'éducation, le marché du travail et le travail, la représentation parlementaire, l'emploi du temps et la protection sociale. La plupart d'entre eux prennent la forme de rapports femmes-hommes. Le rapport de masculinité à la naissance est une exception au groupement par terciles, car les pays sont divisés en deux groupes : le groupe neutre (pays enregistrant un rapport de 1,04 à 1,07) et le groupe de pays à discrimination sexiste (tous les autres pays). Les écarts du rapport de masculinité naturel à la naissance ont une incidence sur les niveaux de renouvellement de la population ; ils peuvent laisser entrevoir d'éventuels problèmes socioéconomiques futurs et indiquer des préjugés sexistes. Les pays dont l'indice de parité est le plus proche de 1 constituent le groupe qui enregistre les meilleurs résultats pour cet indicateur. Les écarts par rapport à la parité sont traités de la même manière, indépendamment du sexe qui obtient les meilleurs résultats.

Le tableau de bord 3, Autonomisation des femmes, contient une sélection d'indicateurs sur l'autonomisation permettant une comparaison dans trois dimensions : la santé procréative et la planification familiale, la violence à l'égard des filles

et des femmes, et l'autonomisation socioéconomique. La plupart des pays ont au moins un indicateur dans chaque tercile, constat dont il ressort que l'autonomisation des femmes est inégale entre les indicateurs et les pays.

Le tableau de bord 4, Durabilité environnementale, contient une sélection d'indicateurs sur la durabilité et les menaces environnementales. Les indicateurs de la durabilité environnementale présentent la consommation de combustibles fossiles, les émissions de dioxyde de carbone, la zone forestière, les prélèvements d'eau douce, l'utilisation d'engrais et la consommation intérieure de matières premières. Les indicateurs des menaces environnementales sont les taux de mortalité attribués à la pollution de l'air dans les habitations et à la pollution de l'air ambiant, à l'inadéquation des services d'eau, d'assainissement et d'hygiène ; le nombre de décès et de personnes

portées disparues à la suite de catastrophes ; le pourcentage de terres dégradées principalement par les activités et les pratiques humaines ; l'indice Liste rouge de l'Union internationale pour la conservation de la nature, qui mesure l'évolution du risque d'extinction global pour toutes les espèces.

Le tableau de bord 5, Viabilité économique et sociale, contient une sélection d'indicateurs relatifs à la viabilité socioéconomique. Les indicateurs de la viabilité économique sont corrigés de l'épargne nette, de la valeur totale du service de la dette, de la formation brute de capital, de la main-d'œuvre qualifiée, de la diversité des exportations et des dépenses de recherche et développement. Les indicateurs de la viabilité sociale sont le rapport entre la somme des dépenses d'éducation et de santé et des dépenses militaires, l'évolution de la perte globale de valeur de l'IDH due aux inégalités, l'évolution des inégalités de genre et de revenu.

Indices composites de développement humain

TABLEAU 1

L'indice de développement humain et ses indicateurs constitutifs

Classement selon l'IDH	Indice de développement humain (IDH)	ODD 3	ODD 4.3	ODD 4.4	ODD 8.5	Rang du RNB par habitant moins rang de l'IDH	Rang de l'IDH	
		Espérance de vie à la naissance	Durée attendue de scolarisation	Durée moyenne de scolarisation	Revenu national brut (RNB) par habitant			
		Valeur	(années)	(années)	(dollars de 2017 en PPA)			
	2019	2019	2019 ^a	2019 ^a	2019	2019	2018	
Développement humain très élevé								
1	Norvège	0,957	82,4	18,1 ^b	12,9	66 494	7	1
2	Irlande	0,955	82,3	18,7 ^b	12,7	68 371	4	3
2	Suisse	0,955	83,8	16,3	13,4	69 394	3	2
4	Hong Kong, Chine (RAS)	0,949	84,9	16,9	12,3	62 985	7	4
4	Islande	0,949	83,0	19,1 ^b	12,8 ^c	54 682	14	4
6	Allemagne	0,947	81,3	17,0	14,2	55 314	11	4
7	Suède	0,945	82,8	19,5 ^b	12,5	54 508	12	7
8	Australie	0,944	83,4	22,0 ^b	12,7 ^c	48 085	15	7
8	Pays-Bas	0,944	82,3	18,5 ^b	12,4	57 707	6	9
10	Danemark	0,940	80,9	18,9 ^b	12,6 ^c	58 662	2	10
11	Finlande	0,938	81,9	19,4 ^b	12,8	48 511	11	11
11	Singapour	0,938	83,6	16,4	11,6	88 155 ^d	-8	12
13	Royaume-Uni	0,932	81,3	17,5	13,2	46 071	13	14
14	Belgique	0,931	81,6	19,8 ^b	12,1 ^a	52 085	6	13
14	Nouvelle-Zélande	0,931	82,3	18,8 ^b	12,8 ^c	40 799	18	14
16	Canada	0,929	82,4	16,2	13,4 ^c	48 527	5	14
17	États-Unis	0,926	78,9	16,3	13,4	63 826	-7	17
18	Autriche	0,922	81,5	16,1	12,5 ^c	56 197	-3	18
19	Israël	0,919	83,0	16,2	13,0	40 187	14	21
19	Japon	0,919	84,6	15,2	12,9 ^f	42 932	9	20
19	Liechtenstein	0,919	80,7 ^g	14,9	12,5 ^h	131 032 ^{di}	-18	19
22	Slovénie	0,917	81,3	17,6	12,7	38 080	15	24
23	Corée (République de)	0,916	83,0	16,5	12,2	43 044	4	22
23	Luxembourg	0,916	82,3	14,3	12,3 ^a	72 712	-19	23
25	Espagne	0,904	83,6	17,6	10,3	40 975	6	25
26	France	0,901	82,7	15,6	11,5	47 173	-1	26
27	Tchéquie	0,900	79,4	16,8	12,7 ^c	38 109	9	26
28	Malte	0,895	82,5	16,1	11,3	39 555	6	28
29	Estonie	0,892	78,8	16,0	13,1 ^c	36 019	9	30
29	Italie	0,892	83,5	16,1	10,4 ^j	42 776	0	29
31	Émirats arabes unis	0,890	78,0	14,3	12,1	67 462	-24	30
32	Grèce	0,888	82,2	17,9	10,6	30 155	14	33
33	Chypre	0,887	81,0	15,2	12,2	38 207	2	32
34	Lituanie	0,882	75,9	16,6	13,1	35 799	5	35
35	Pologne	0,880	78,7	16,3	12,5 ^a	31 623	8	34
36	Andorre	0,868	81,9 ^g	13,3 ^k	10,5	56 000 ^l	-20	36
37	Lettonie	0,866	75,3	16,2	13,0 ^c	30 282	8	37
38	Portugal	0,864	82,1	16,5	9,3	33 967	2	38
39	Slovaquie	0,860	77,5	14,5	12,7 ^c	32 113	3	39
40	Hongrie	0,854	76,9	15,2	12,0	31 329	4	42
40	Arabie saoudite	0,854	75,1	16,1	10,2	47 495	-16	40
42	Bahreïn	0,852	77,3	16,3	9,5	42 522	-12	41
43	Chili	0,851	80,2	16,4	10,6	23 261	16	43
43	Croatie	0,851	78,5	15,2	11,4 ^a	28 070	6	44
45	Qatar	0,848	80,2	12,0	9,7	92 418 ^d	-43	45
46	Argentine	0,845	76,7	17,7	10,9 ^c	21 190	16	46
47	Brunéi Darussalam	0,838	75,9	14,3	9,1 ^f	63 965	-38	47
48	Monténégro	0,829	76,9	15,0	11,6 ^m	21 399	13	48
49	Roumanie	0,828	76,1	14,3	11,1	29 497	-1	49
50	Palaos	0,826	73,9 ^g	15,8 ^j	12,5 ⁱ	19 317	15	52
51	Kazakhstan	0,825	73,6	15,6	11,9 ^j	22 857	9	53
52	Fédération de Russie	0,824	72,6	15,0	12,2 ^l	26 157	2	49
53	Bélarus	0,823	74,8	15,4	12,3 ^m	18 546	14	49
54	Turquie	0,820	77,7	16,6 ^c	8,1	27 701	-4	54
55	Uruguay	0,817	77,9	16,8	8,9	20 064	9	56
56	Bulgarie	0,816	75,1	14,4	11,4	23 325	2	55
57	Panama	0,815	78,5	12,9	10,2 ^l	29 558	-10	58
58	Bahamas	0,814	73,9	12,9 ⁿ	11,4 ^j	33 747	-17	58
58	Barbade	0,814	79,2	15,4	10,6 ^o	14 936	20	60
60	Oman	0,813	77,9	14,2	9,7 ^j	25 944	-5	56
61	Géorgie	0,812	73,8	15,3	13,1	14 429	22	63
62	Costa Rica	0,810	80,3	15,7	8,7	18 486	6	61

Suite -

TABLEAU 1

Classement selon l'IDH	Indice de développement humain (IDH)	ODD 3	ODD 4.3	ODD 4.4	ODD 8.5	Rang du RNB par habitant moins rang de l'IDH	Rang de l'IDH
		Espérance de vie à la naissance	Durée attendue de scolarisation	Durée moyenne de scolarisation	Revenu national brut (RNB) par habitant		
		Valeur (années)	(années)	(années)	(dollars de 2017 en PPA)		
	2019	2019	2019 ^a	2019 ^a	2019	2019	2018
62 Malaisie	0,810	76,2	13,7	10,4	27 534	-11	63
64 Koweït	0,806	75,5	14,2	7,3	58 590	-51	62
64 Serbie	0,806	76,0	14,7	11,2	17 192	8	65
66 Maurice	0,804	75,0	15,1	9,5 ^l	25 266	-10	66
Développement humain élevé							
67 Seychelles	0,796	73,4	14,1	10,0 ^k	26 903	-15	69
67 Trinité-et-Tobago	0,796	73,5	13,0 ^j	11,0 ^l	26 231	-14	67
69 Albanie	0,795	78,6	14,7	10,1 ^p	13 998	18	68
70 Cuba	0,783	78,8	14,3	11,8 ^j	8 621 ^q	45	71
70 Iran (République islamique d')	0,783	76,7	14,8	10,3	12 447	26	70
72 Sri Lanka	0,782	77,0	14,1	10,6	12 707	23	73
73 Bosnie-Herzégovine	0,780	77,4	13,8 ^k	9,8	14 872	7	76
74 Grenade	0,779	72,4	16,9	9,0 ⁿ	15 641	3	74
74 Mexique	0,779	75,1	14,8	8,8	19 160	-8	76
74 Saint-Kitts-et-Nevis	0,779	74,8 ^s	13,8 ^j	8,7 ⁿ	25 038	-17	75
74 Ukraine	0,779	72,1	15,1 ^j	11,4 ^o	13 216	19	78
78 Antigua-et-Barbuda	0,778	77,0	12,8 ^j	9,3 ^k	20 895	-15	80
79 Pérou	0,777	76,7	15,0	9,7	12 252	19	78
79 Thaïlande	0,777	77,2	15,0 ^j	7,9	17 781	-10	80
81 Arménie	0,776	75,1	13,1	11,3	13 894	9	72
82 Macédoine du Nord	0,774	75,8	13,6	9,8 ^m	15 865	-7	82
83 Colombie	0,767	77,3	14,4	8,5	14 257	3	83
84 Brésil	0,765	75,9	15,4	8,0	14 263	1	84
85 Chine	0,761	76,9	14,0 ^j	8,1 ^l	16 057	-11	87
86 Équateur	0,759	77,0	14,6 ^j	8,9	11 044	19	84
86 Sainte-Lucie	0,759	76,2	14,0 ^j	8,5 ^j	14 616	-4	86
88 Azerbaïdjan	0,756	73,0	12,9 ^j	10,6	13 784	3	88
88 République dominicaine	0,756	74,1	14,2	8,1 ^l	17 591	-18	89
90 Moldova (République de)	0,750	71,9	11,5	11,7	13 664	2	91
91 Algérie	0,748	76,9	14,6	8,0 ^m	11 174	13	91
92 Liban	0,744	78,9	11,3	8,7 ⁿ	14 655	-11	90
93 Fidji	0,743	67,4	14,4 ⁿ	10,9	13 009	1	93
94 Dominique	0,742	78,2 ^s	13,0 ^p	8,1 ^k	11 884	7	94
95 Maldives	0,740	78,9	12,2 ^p	7,0 ^p	17 417	-24	98
95 Tunisie	0,740	76,7	15,1	7,2	10 414	14	94
97 Saint-Vincent-et-les-Grenadines	0,738	72,5	14,1 ^j	8,8 ^l	12 378	0	96
97 Suriname	0,738	71,7	13,2	9,3 ^m	14 324	-13	98
99 Mongolie	0,737	69,9	14,2 ^j	10,3 ^m	10 839	7	97
100 Botswana	0,735	69,6	12,8 ^j	9,6 ^o	16 437	-27	102
101 Jamaïque	0,734	74,5	13,1 ^j	9,7 ^l	9 319	13	98
102 Jordanie	0,729	74,5	11,4 ^p	10,5 ^l	9 858	8	103
103 Paraguay	0,728	74,3	12,7 ^m	8,5	12 224	-4	104
104 Tonga	0,725	70,9	14,4 ^j	11,2 ^l	6 365	25	105
105 Libye	0,724	72,9	12,9 ⁿ	7,6 ^o	15 688	-29	106
106 Ouzbékistan	0,720	71,7	12,1	11,8	7 142	17	107
107 Bolivie (État plurinational de)	0,718	71,5	14,2 ^r	9,0	8 554	9	108
107 Indonésie	0,718	71,7	13,6	8,2	11 459	-4	110
107 Philippines	0,718	71,2	13,1	9,4	9 778	4	111
110 Belize	0,716	74,6	13,1	9,9 ^m	6 382	18	108
111 Samoa	0,715	73,3	12,7 ^j	10,8	6 309	19	113
111 Turkménistan	0,715	68,2	11,2 ^j	10,3 ^m	14 909	-32	112
113 Venezuela (République bolivarienne du)	0,711	72,1	12,8 ^j	10,3	7 045 ^s	11	101
114 Afrique du Sud	0,709	64,1	13,8	10,2	12 129	-14	115
115 Palestine (État de)	0,708	74,1	13,4	9,2	6 417	12	114
116 Égypte	0,707	72,0	13,3	7,4 ^l	11 466	-14	117
117 Îles Marshall	0,704	74,1 ^o	12,4 ⁿ	10,9 ^l	5 039	21	116
117 Viet Nam	0,704	75,4	12,7 ^j	8,3 ^l	7 433	3	118
119 Gabon	0,703	66,5	13,0 ⁿ	8,7 ^l	13 930	-30	119
Développement humain moyen							
120 Kirghizistan	0,697	71,5	13,0	11,1 ^m	4 864	23	120
121 Maroc	0,686	76,7	13,7	5,6 ^l	7 368	1	121
122 Guyana	0,682	69,9	11,4 ^j	8,5 ^m	9 455	-10	121

Suite -

TABLEAU 1

Classement selon l'IDH	Indice de développement humain (IDH)	ODD 3	ODD 4.3	ODD 4.4	ODD 8.5	Rang du RNB par habitant moins rang de l'IDH	Rang de l'IDH	
	Valeur	Espérance de vie à la naissance	Durée attendue de scolarisation	Durée moyenne de scolarisation	Revenu national brut (RNB) par habitant			
	2019	(années)	(années)	(années)	(dollars de 2017 en PPA)			
123	Iraq	0,674	70,6	11,3 ^m	7,3 ^l	10 801	-16	123
124	El Salvador	0,673	73,3	11,7	6,9	8 359	-6	124
125	Tadjikistan	0,668	71,1	11,7 ^l	10,7 ^p	3 954	25	126
126	Cabo Verde	0,665	73,0	12,7	6,3 ^l	7 019	-1	125
127	Guatemala	0,663	74,3	10,8	6,6	8 494	-10	128
128	Nicaragua	0,660	74,5	12,3 ^r	6,9 ^l	5 284	6	127
129	Bhoutan	0,654	71,8	13,0	4,1	10 746	-21	131
130	Namibie	0,646	63,7	12,6 ^l	7,0 ^l	9 357	-17	129
131	Inde	0,645	69,7	12,2	6,5 ^l	6 681	-5	130
132	Honduras	0,634	73,3	10,1	6,6	5 308	1	132
133	Bangladesh	0,632	72,6	11,6	6,2	4 976	7	134
134	Kiribati	0,630	68,4	11,8 ^m	8,0 ^m	4 260	12	133
135	Sao Tomé-et-Principe	0,625	70,4	12,7 ^l	6,4 ^l	3 952	16	135
136	Micronésie (États fédérés de)	0,620	67,9	11,5 ^k	7,8 ⁿ	3 983	13	136
137	République démocratique populaire lao	0,613	67,9	11,0	5,3 ^l	7 413	-16	137
138	Eswatini (Royaume d')	0,611	60,2	11,8 ^l	6,9 ^m	7 919	-19	139
138	Ghana	0,611	64,1	11,5	7,3 ^l	5 269	-3	138
140	Vanuatu	0,609	70,5	11,7 ⁿ	7,1	3 105	20	140
141	Timor-Leste	0,606	69,5	12,6 ^l	4,8 ^p	4 440	3	141
142	Népal	0,602	70,8	12,8	5,0 ^l	3 457	13	143
143	Kenya	0,601	66,7	11,3 ^p	6,6 ^l	4 244	5	141
144	Cambodge	0,594	69,8	11,5 ^p	5,0 ^l	4 246	3	144
145	Guinée équatoriale	0,592	58,7	9,7 ⁿ	5,9 ^k	13 944	-57	145
146	Zambie	0,584	63,9	11,5 ^p	7,2 ^p	3 326	10	145
147	Myanmar	0,583	67,1	10,7	5,0 ^p	4 961	-6	148
148	Angola	0,581	61,2	11,8 ^p	5,2 ^p	6 104	-17	145
149	Congo	0,574	64,6	11,7 ⁿ	6,5 ^k	2 879	13	149
150	Zimbabwe	0,571	61,5	11,0 ^m	8,5	2 666	14	150
151	Îles Salomon	0,567	73,0	10,2 ^l	5,7 ^m	2 253	17	151
151	République arabe syrienne	0,567	72,7	8,9 ^l	5,1 ⁿ	3 613 ^l	2	152
153	Cameroun	0,563	59,3	12,1	6,3 ^m	3 581	1	153
154	Pakistan	0,557	67,3	8,3	5,2	5 005	-15	154
155	Papouasie-Nouvelle-Guinée	0,555	64,5	10,2 ^p	4,7 ^l	4 301	-10	156
156	Comores	0,554	64,3	11,2	5,1 ⁿ	3 099	5	154
Développement humain faible								
157	Mauritanie	0,546	64,9	8,6	4,7 ^l	5 135	-21	157
158	Bénin	0,545	61,8	12,6	3,8 ^p	3 254	0	158
159	Ouganda	0,544	63,4	11,4 ^p	6,2 ^p	2 123	15	160
160	Rwanda	0,543	69,0	11,2	4,4 ^l	2 155	12	159
161	Nigeria	0,539	54,7	10,0 ^p	6,7 ^p	4 910	-19	161
162	Côte d'Ivoire	0,538	57,8	10,0	5,3 ^l	5 069	-25	161
163	Tanzanie (République-Unie de)	0,529	65,5	8,1	6,1 ^l	2 600	2	164
164	Madagascar	0,528	67,0	10,2	6,1 ⁿ	1 596	16	163
165	Lesotho	0,527	54,3	11,3 ^l	6,5 ^m	3 151	-6	165
166	Djibouti	0,524	67,1	6,8 ^l	4,1 ⁿ	5 689	-34	166
167	Togo	0,515	61,0	12,7	4,9 ^m	1 602	12	168
168	Sénégal	0,512	67,9	8,6	3,2 ^l	3 309	-11	167
169	Afghanistan	0,511	64,8	10,2	3,9 ^l	2 229	0	169
170	Haïti	0,510	64,0	9,7 ^l	5,6 ^p	1 709	7	170
170	Soudan	0,510	65,3	7,9 ^l	3,8 ^l	3 829	-18	171
172	Gambie	0,496	62,1	9,9 ^p	3,9 ^m	2 168	-1	172
173	Éthiopie	0,485	66,6	8,8 ^l	2,9 ^p	2 207	-3	174
174	Malawi	0,483	64,3	11,2 ^l	4,7 ^l	1 035	13	174
175	Congo (République démocratique du)	0,480	60,7	9,7 ^l	6,8	1 063	11	174
175	Guinée-Bissau	0,480	58,3	10,6 ^m	3,6 ^m	1 996	1	178
175	Libéria	0,480	64,1	9,6 ⁿ	4,8 ^l	1 258	8	173
178	Guinée	0,477	61,6	9,4 ^{mp}	2,8 ^p	2 405	-12	177
179	Yémen	0,470	66,1	8,8 ^l	3,2 ^l	1 594 ^l	2	179
180	Érythrée	0,459	66,3	5,0 ^l	3,9 ⁿ	2 793 ^u	-17	180
181	Mozambique	0,456	60,9	10,0	3,5 ^l	1 250	3	181
182	Burkina Faso	0,452	61,6	9,3	1,6 ^p	2 133	-9	183
182	Sierra Leone	0,452	54,7	10,2 ^l	3,7 ^l	1 668	-4	182

Suite -

TABLEAU 1

	Indice de développement humain (IDH)	ODD 3	ODD 4.3	ODD 4.4	ODD 8.5	Rang du RNB par habitant moins rang de l'IDH	Rang de l'IDH
		Valeur	Espérance de vie à la naissance (années)	Durée attendue de scolarisation (années)	Durée moyenne de scolarisation (années)			Revenu national brut (RNB) par habitant (dollars de 2017 en PPA)
Classement selon l'IDH	2019	2019	2019 ^a	2019 ^a	2019	2019	2018
184 Mali	0,434	59,3	7,5	2,4 ^m	2 269	-17	184
185 Burundi	0,433	61,6	11,1	3,3 ^p	754	4	184
185 Soudan du Sud	0,433	57,9	5,3 ⁿ	4,8 ⁿ	2 003 ^q	-10	186
187 Tchad	0,398	54,2	7,3	2,5 ^p	1 555	-5	187
188 République centrafricaine	0,397	53,3	7,6 ⁱ	4,3 ⁱ	993	0	188
189 Niger	0,394	62,4	6,5	2,1 ⁱ	1 201	-4	189
Autres pays ou territoires							
Corée (République populaire démocratique de)	..	72,3	10,8 ^j	..	..	..	..
Monaco	..	..	..	..	..	..	..
Nauru	..	..	11,2 ^j	..	16 237	..	..
Saint-Marin	..	..	13,0	..	..	..	..
Somalie	..	57,4	..	..	..	..	..
Tuvalu	..	..	12,3 ^j	..	6 132	..	..
Groupes de développement humain							
Développement humain très élevé	0,898	79,6	16,3	12,2	44 566	-	-
Développement humain élevé	0,753	75,3	14,0	8,4	14 255	-	-
Développement humain moyen	0,631	69,3	11,5	6,3	6 153	-	-
Développement humain faible	0,513	61,4	9,4	4,9	2 745	-	-
Pays en développement	0,689	71,3	12,2	7,5	10 583	-	-
Régions							
Afrique subsaharienne	0,547	61,5	10,1	5,8	3 686	-	-
Amérique latine et Caraïbes	0,766	75,6	14,6	8,7	14 812	-	-
Asie de l'Est et Pacifique	0,747	75,4	13,6	8,1	14 710	-	-
Asie du Sud	0,641	69,9	11,7	6,5	6 532	-	-
États arabes	0,705	72,1	12,1	7,3	14 869	-	-
Europe et Asie centrale	0,791	74,4	14,7	10,4	17 939	-	-
Pays les moins avancés	0,538	65,3	9,9	4,9	2 935	-	-
Petits États insulaires en développement	0,728	72,0	12,3	8,7	16 825	-	-
Organisation de coopération et de développement économiques	0,900	80,4	16,3	12,0	44 967	-	-
Monde	0,737	72,8	12,7	8,5	16 734	-	-

Notes

- a Données de 2019 ou de l'année la plus récente pour laquelle des données sont disponibles.
- b Pour le calcul de l'IDH, la durée attendue de scolarisation est plafonnée à 18 ans.
- c D'après les données de l'OCDE (2019b).
- d Pour le calcul de l'IDH, le RNB par habitant est plafonné à 75 000 dollars.
- e Mis à jour par le BRDH à partir des données d'Eurostat (2019).
- f D'après les prévisions de Barro et Lee (2018).
- g D'après DAES (2011).
- h Durée moyenne de scolarisation imputée pour l'Autriche.
- i Estimation fondée sur la parité de pouvoir d'achat (PPA) et le taux de croissance prévu pour la Suisse.
- j Mis à jour par le BRDH à partir des données de l'Institut de statistique de l'UNESCO (2020).
- k D'après les données du bureau national de la statistique.
- l Estimation fondée sur la parité de pouvoir d'achat (PPA) et le taux de croissance prévu pour l'Espagne.
- m Mis à jour par le BRDH d'après les enquêtes par grappes à indicateurs multiples du Fonds des Nations Unies pour l'enfance (UNICEF) pour la période 2006-2019.

n Calcul basé sur la régression entre les pays.

o Mis à jour par le BRDH d'après les prévisions de Barro et Lee (2018).

p Mis à jour par le BRDH d'après les enquêtes démographiques et de santé d'ICF Macro pour la période 2006-2019.

q D'après un modèle de régression entre les pays et le taux de croissance prévu par la CEPALC (2020).

r Mis à jour par le BRDH à partir des données du CEDLAS et de la Banque mondiale (2020).

s Estimation du BRDH d'après les données de la Banque mondiale (2020a), de la Division de statistique des Nations Unies (2020b) et de la CEPALC (2020).

t Estimation du BRDH d'après les données de la Banque mondiale (2020a), de la Division de statistique des Nations Unies (2020b) et le taux de croissance prévu par la CESAO (2020).

u Estimation du BRDH d'après les données de la Banque mondiale (2020a), de la Division de statistique des Nations Unies (2020b) et du FMI (2020).

Définitions

Indice de développement humain (IDH) : indice composite qui mesure le niveau moyen atteint dans trois dimensions fondamentales du développement humain : vie longue et en bonne santé, connaissances et niveau de vie décent. Le calcul de l'IDH est expliqué dans la *Note technique n° 1*

(http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2020_technical_notes.pdf).

Espérance de vie à la naissance : nombre d'années qu'un nouveau-né peut espérer vivre si les tendances de mortalité dominantes, par âge, au moment de sa naissance, demeurent inchangées tout au long de sa vie.

Durée attendue de scolarisation : nombre d'années de scolarisation auxquelles un enfant d'âge scolaire peut prétendre si les tendances de scolarisation dominantes, par âge, demeurent inchangées tout au long de sa vie.

Durée moyenne de scolarisation : nombre moyen d'années d'études des personnes de 25 ans et plus, calculé d'après le nombre d'années d'études officiel pour chaque niveau d'éducation atteint.

Revenu national brut (RNB) par habitant : revenu total d'une économie, généré par sa production et ses facteurs de production, diminué des montants versés pour l'utilisation des facteurs de production détenus par le reste du monde, exprimé en dollars internationaux convertis sur la base des taux de conversion de la parité de pouvoir d'achat et divisé par la population en milieu d'année.

Rang du RNB par habitant moins rang de l'IDH : différence entre le rang selon le RNB par habitant et le rang selon l'IDH. Une valeur négative indique un rang selon le RNB supérieur au rang selon l'IDH.

Rang de l'IDH pour 2018 : rang de l'IDH pour 2018, calculé à partir des mêmes données les plus récentes disponibles en 2020 que celles employées dans le calcul de l'IDH pour 2019.

TABEAU 1

Principales sources de données

Colonnes 1 et 7 : calculs du BRDH d'après DAES (2019a), Institut de statistique de l'UNESCO (2020), Division de statistique des Nations Unies (2020b), Banque mondiale (2020a), Barro et Lee (2018) et FMI (2020).

Colonne 2 : DAES (2019a).

Colonne 3 : Institut de statistique de l'UNESCO (2020), enquêtes démographiques et de santé d'ICF Macro, enquêtes par grappes à indicateurs multiples de l'UNICEF et OCDE (2019b).

Colonne 4 : Institut de statistique de l'UNESCO (2020), enquêtes démographiques et de santé d'ICF Macro, enquêtes par grappes à indicateurs multiples de l'UNICEF et OCDE (2019b).

Colonne 5 : Banque mondiale (2020a), FMI (2020) et Division de statistique des Nations Unies (2020b).

Colonne 6 : calculé à partir des données des colonnes 1 et 5.

TABLEAU 2

L'évolution de l'indice de développement humain, 1990-2019

Classement selon l'IDH	Indice de développement humain (IDH)									Évolution du	Croissance annuelle moyenne de l'IDH			
	Valeur									rang de l'IDH	(%)			
	1990	2000	2010	2014	2015	2017	2018	2019	2014-2019*		1990-2000	2000-2010	2010-2019	1990-2019
Développement humain très élevé														
1 Norvège	0,849	0,915	0,940	0,944	0,947	0,954	0,956	0,957	0	0,75	0,27	0,20	0,41	
2 Irlande	0,773	0,867	0,901	0,928	0,935	0,947	0,951	0,955	7	1,15	0,39	0,65	0,73	
2 Suisse	0,840	0,898	0,941	0,942	0,947	0,949	0,955	0,955	0	0,67	0,47	0,16	0,44	
4 Hong Kong, Chine (RAS)	0,784	0,830	0,904	0,926	0,930	0,941	0,946	0,949	7	0,57	0,86	0,54	0,66	
4 Islande	0,807	0,867	0,898	0,931	0,934	0,943	0,946	0,949	4	0,72	0,35	0,62	0,56	
6 Allemagne	0,808	0,876	0,927	0,937	0,938	0,943	0,946	0,947	-3	0,81	0,57	0,24	0,55	
7 Suède	0,821	0,903	0,911	0,935	0,938	0,942	0,943	0,945	-3	0,96	0,09	0,41	0,49	
8 Australie	0,871	0,903	0,930	0,933	0,938	0,941	0,943	0,944	-2	0,36	0,30	0,17	0,28	
8 Pays-Bas	0,836	0,882	0,917	0,932	0,934	0,939	0,942	0,944	-1	0,54	0,39	0,32	0,42	
10 Danemark	0,806	0,870	0,917	0,935	0,933	0,936	0,939	0,940	-6	0,77	0,53	0,28	0,53	
11 Finlande	0,790	0,864	0,916	0,928	0,930	0,935	0,937	0,938	-2	0,90	0,59	0,26	0,59	
11 Singapour	0,721	0,821	0,909	0,926	0,931	0,933	0,936	0,938	0	1,31	1,02	0,35	0,91	
13 Royaume-Uni	0,781	0,874	0,912	0,925	0,923	0,926	0,928	0,932	0	1,13	0,43	0,24	0,61	
14 Belgique	0,813	0,880	0,910	0,918	0,922	0,929	0,930	0,931	1	0,80	0,34	0,25	0,47	
14 Nouvelle-Zélande	0,826	0,876	0,906	0,916	0,921	0,926	0,928	0,931	3	0,59	0,34	0,30	0,41	
16 Canada	0,850	0,867	0,901	0,918	0,921	0,926	0,928	0,929	-1	0,20	0,39	0,34	0,31	
17 États-Unis	0,865	0,886	0,916	0,920	0,921	0,924	0,925	0,926	-3	0,24	0,33	0,12	0,24	
18 Autriche	0,803	0,847	0,904	0,913	0,915	0,919	0,921	0,922	0	0,53	0,65	0,22	0,48	
19 Israël	0,801	0,861	0,895	0,909	0,910	0,913	0,916	0,919	1	0,72	0,39	0,29	0,48	
19 Japon	0,818	0,858	0,887	0,906	0,908	0,915	0,917	0,919	2	0,48	0,33	0,39	0,40	
19 Liechtenstein	..	0,862	0,904	0,911	0,911	0,916	0,919	0,919	0	..	0,48	0,18	..	
22 Slovaquie	0,774	0,832	0,889	0,894	0,894	0,907	0,912	0,917	2	0,73	0,66	0,35	0,59	
23 Corée (République de)	0,732	0,823	0,889	0,904	0,907	0,912	0,914	0,916	-1	1,18	0,77	0,33	0,78	
23 Luxembourg	0,797	0,860	0,898	0,903	0,906	0,913	0,913	0,916	0	0,76	0,43	0,22	0,48	
25 Espagne	0,761	0,832	0,872	0,888	0,895	0,903	0,905	0,904	1	0,90	0,47	0,40	0,60	
26 France	0,786	0,849	0,879	0,893	0,895	0,897	0,898	0,901	-1	0,77	0,35	0,28	0,47	
27 Tchéquie	0,738	0,804	0,870	0,888	0,891	0,896	0,898	0,900	-1	0,86	0,79	0,38	0,69	
28 Malte	0,752	0,795	0,853	0,874	0,880	0,888	0,894	0,895	2	0,56	0,71	0,54	0,60	
29 Estonie	0,735	0,787	0,852	0,871	0,877	0,885	0,889	0,892	2	0,69	0,80	0,51	0,67	
29 Italie	0,776	0,838	0,879	0,882	0,882	0,886	0,890	0,892	-1	0,77	0,48	0,16	0,48	
31 Émirats arabes unis	0,723	0,782	0,820	0,847	0,859	0,881	0,889	0,890	6	0,79	0,48	0,91	0,72	
32 Grèce	0,761	0,804	0,865	0,875	0,877	0,879	0,881	0,888	-3	0,55	0,73	0,29	0,53	
33 Chypre	0,735	0,804	0,856	0,862	0,865	0,878	0,885	0,887	0	0,90	0,63	0,40	0,65	
34 Lituanie	0,738	0,762	0,831	0,859	0,862	0,873	0,876	0,882	0	0,32	0,87	0,66	0,62	
35 Pologne	0,718	0,790	0,840	0,858	0,863	0,873	0,877	0,880	0	0,96	0,62	0,52	0,70	
36 Andorre	..	0,813	0,837	0,863	0,862	0,863	0,867	0,868	-4	..	0,29	0,40	..	
37 Lettonie	0,711	0,735	0,824	0,845	0,849	0,859	0,863	0,866	3	0,33	1,15	0,55	0,68	
38 Portugal	0,718	0,792	0,829	0,847	0,854	0,858	0,860	0,864	-1	0,99	0,46	0,46	0,64	
39 Slovaquie	0,741	0,765	0,831	0,847	0,850	0,855	0,858	0,860	-2	0,32	0,83	0,38	0,51	
40 Hongrie	0,708	0,772	0,831	0,838	0,842	0,846	0,850	0,854	1	0,87	0,74	0,30	0,65	
40 Arabie saoudite	0,697	0,743	0,809	0,852	0,859	0,852	0,854	0,854	-4	0,64	0,85	0,60	0,70	
42 Bahreïn	0,749	0,795	0,800	0,820	0,848	0,854	0,852	0,852	6	0,60	0,06	0,70	0,45	
43 Chili	0,706	0,756	0,803	0,837	0,842	0,847	0,849	0,851	0	0,69	0,60	0,65	0,65	
43 Croatie	0,677	0,757	0,815	0,835	0,840	0,845	0,848	0,851	2	1,12	0,74	0,48	0,79	
45 Qatar	0,750	0,816	0,834	0,835	0,839	0,848	0,845	0,848	0	0,85	0,22	0,19	0,42	
46 Argentine	0,718	0,781	0,829	0,836	0,840	0,843	0,842	0,845	-2	0,84	0,60	0,21	0,56	
47 Brunéi Darussalam	0,767	0,802	0,827	0,838	0,838	0,838	0,836	0,838	-6	0,45	0,31	0,15	0,31	
48 Monténégro	..	..	0,802	0,813	0,816	0,822	0,826	0,829	2	..	..	0,37	..
49 Roumanie	0,708	0,716	0,805	0,811	0,815	0,821	0,823	0,828	2	0,11	1,18	0,31	0,54	
50 Palaos	..	0,744	0,786	0,825	0,820	0,822	0,822	0,826	-3	..	0,55	0,55	..	
51 Kazakhstan	0,690	0,685	0,764	0,798	0,806	0,815	0,819	0,825	7	-0,07	1,10	0,86	0,62	
52 Fédération de Russie	0,735	0,722	0,781	0,807	0,809	0,820	0,823	0,824	1	-0,18	0,79	0,60	0,39	
53 Bélarus	..	0,686	0,795	0,814	0,814	0,819	0,823	0,823	-4	..	1,49	0,39	..	
54 Turquie	0,583	0,660	0,739	0,796	0,801	0,814	0,817	0,820	5	1,25	1,14	1,16	1,18	
55 Uruguay	0,694	0,743	0,782	0,803	0,806	0,814	0,816	0,817	1	0,68	0,51	0,49	0,56	
56 Bulgarie	0,708	0,720	0,788	0,806	0,809	0,811	0,813	0,816	-2	0,17	0,91	0,39	0,49	
57 Panama	0,675	0,735	0,774	0,795	0,799	0,811	0,812	0,815	5	0,86	0,52	0,58	0,65	
58 Bahamas	..	0,797	0,805	0,805	0,808	0,812	0,812	0,814	-3	..	0,10	0,12	..	
58 Barbade	0,732	0,771	0,797	0,808	0,809	0,810	0,810	0,814	-6	0,52	0,33	0,23	0,37	
60 Oman	..	0,693	0,782	0,802	0,814	0,819	0,813	0,813	-3	..	1,22	0,43	..	
61 Géorgie	..	0,690	0,751	0,783	0,790	0,799	0,805	0,812	7	..	0,85	0,87	..	
62 Costa Rica	0,665	0,721	0,765	0,796	0,797	0,804	0,808	0,810	-3	0,81	0,59	0,64	0,68	

Suite -

TABLEAU 2

Classement selon l'IDH	Indice de développement humain (IDH)								Évolution du	Croissance annuelle moyenne de l'IDH			
	Valeur								rang de l'IDH	(%)			
	1990	2000	2010	2014	2015	2017	2018	2019		2014-2019*	1990-2000	2000-2010	2010-2019
62 Malaisie	0,643	0,723	0,772	0,791	0,796	0,805	0,805	0,810	1	1,18	0,66	0,54	0,80
64 Koweït	0,705	0,781	0,788	0,796	0,801	0,805	0,807	0,806	-5	1,03	0,09	0,25	0,46
64 Serbie	0,722	0,716	0,766	0,784	0,789	0,798	0,803	0,806	3	-0,08	0,68	0,57	0,38
66 Maurice	0,624	0,678	0,751	0,789	0,789	0,797	0,801	0,804	-2	0,83	1,03	0,76	0,88
Développement humain élevé													
67 Seychelles	..	0,714	0,764	0,775	0,786	0,789	0,790	0,796	2	..	0,68	0,46	..
67 Trinité-et-Tobago	0,668	0,717	0,784	0,785	0,792	0,795	0,795	0,796	-1	0,71	0,90	0,17	0,61
69 Albanie	0,650	0,671	0,745	0,787	0,788	0,790	0,792	0,795	-4	0,32	1,05	0,72	0,70
70 Cuba	0,680	0,691	0,781	0,767	0,772	0,777	0,781	0,783	5	0,16	1,23	0,03	0,49
70 Iran (République islamique d')	0,565	0,658	0,742	0,774	0,774	0,787	0,785	0,783	1	1,54	1,21	0,60	1,13
72 Sri Lanka	0,629	0,691	0,754	0,773	0,776	0,775	0,779	0,782	0	0,94	0,88	0,41	0,75
73 Bosnie-Herzégovine	..	0,679	0,721	0,758	0,761	0,774	0,777	0,780	8	..	0,60	0,88	..
74 Grenade	..	..	0,754	0,766	0,770	0,770	0,773	0,779	2	..	..	0,36	..
74 Mexique	0,656	0,708	0,748	0,761	0,766	0,771	0,776	0,779	4	0,77	0,55	0,45	0,59
74 Saint-Kitts-et-Nevis	..	..	0,746	0,768	0,768	0,770	0,773	0,779	0	..	..	0,48	..
74 Ukraine	0,725	0,694	0,755	0,771	0,765	0,771	0,774	0,779	-1	-0,44	0,85	0,35	0,25
78 Antigua-et-Barbuda	..	..	0,763	0,760	0,762	0,768	0,772	0,778	1	..	..	0,22	..
79 Pérou	0,613	0,679	0,721	0,760	0,759	0,767	0,771	0,777	0	1,03	0,60	0,83	0,82
79 Thaïlande	0,577	0,652	0,724	0,742	0,749	0,765	0,772	0,777	8	1,23	1,05	0,79	1,03
81 Arménie	0,654	0,669	0,747	0,764	0,768	0,769	0,771	0,776	-4	0,23	1,11	0,42	0,59
82 Macédoine du Nord	..	0,677	0,743	0,755	0,761	0,767	0,770	0,774	2	..	0,93	0,46	..
83 Colombie	0,603	0,666	0,729	0,753	0,756	0,763	0,764	0,767	2	1,00	0,91	0,57	0,83
84 Brésil	0,613	0,685	0,727	0,756	0,756	0,761	0,762	0,765	-2	1,12	0,60	0,57	0,77
85 Chine	0,499	0,588	0,699	0,731	0,739	0,750	0,755	0,761	12	1,65	1,74	0,95	1,47
86 Équateur	0,648	0,675	0,726	0,756	0,764	0,760	0,762	0,759	-4	0,41	0,73	0,50	0,55
86 Sainte-Lucie	..	0,695	0,730	0,735	0,747	0,759	0,758	0,759	6	..	0,49	0,43	..
88 Azerbaïdjan	..	0,635	0,726	0,740	0,744	0,754	0,754	0,756	1	..	1,35	0,45	..
88 République dominicaine	0,599	0,659	0,706	0,730	0,738	0,746	0,751	0,756	10	0,96	0,69	0,76	0,81
90 Moldova (République de)	0,690	0,643	0,713	0,737	0,736	0,743	0,746	0,750	0	-0,70	1,04	0,56	0,29
91 Algérie	0,572	0,637	0,721	0,736	0,740	0,745	0,746	0,748	0	1,08	1,25	0,41	0,93
92 Liban	..	..	0,766	0,748	0,744	0,748	0,747	0,744	-6	..	..	-0,32	..
93 Fidji	0,662	0,695	0,715	0,733	0,737	0,740	0,742	0,743	1	0,49	0,28	0,43	0,40
94 Dominique	..	0,703	0,740	0,741	0,739	0,736	0,738	0,742	-6	..	0,51	0,03	..
95 Maldives	..	0,622	0,685	0,718	0,724	0,731	0,734	0,740	8	..	0,97	0,86	..
95 Tunisie	0,567	0,651	0,716	0,726	0,729	0,734	0,738	0,740	7	1,39	0,96	0,37	0,92
97 Saint-Vincent-et-les-Grenadines	..	0,681	0,718	0,733	0,733	0,734	0,736	0,738	-3	..	0,53	0,31	..
97 Suriname	..	..	0,710	0,735	0,740	0,732	0,734	0,738	-5	..	..	0,43	..
99 Mongolie	0,578	0,588	0,696	0,732	0,735	0,728	0,735	0,737	-3	0,17	1,70	0,64	0,84
100 Botswana	0,573	0,581	0,663	0,711	0,717	0,726	0,730	0,735	5	0,14	1,33	1,15	0,86
101 Jamaïque	0,645	0,678	0,732	0,729	0,731	0,734	0,734	0,734	-2	0,50	0,77	0,03	0,45
102 Jordanie	0,625	0,711	0,737	0,729	0,730	0,726	0,728	0,729	-3	1,30	0,36	-0,12	0,53
103 Paraguay	0,598	0,643	0,696	0,715	0,721	0,726	0,727	0,728	1	0,73	0,80	0,50	0,68
104 Tonga	0,654	0,675	0,699	0,707	0,720	0,723	0,723	0,725	2	0,32	0,35	0,41	0,36
105 Libye	0,724	0,780	0,798	0,728	0,697	0,714	0,721	0,724	-4	0,75	0,23	-1,08	0,00
106 Ouzbékistan	..	0,599	0,669	0,696	0,701	0,713	0,717	0,720	4	..	1,11	0,82	..
107 Bolivie (État plurinational de)	0,551	0,627	0,667	0,690	0,697	0,710	0,714	0,718	6	1,30	0,62	0,82	0,92
107 Indonésie	0,523	0,603	0,665	0,690	0,695	0,707	0,712	0,718	6	1,43	0,98	0,86	1,10
107 Philippines	0,593	0,632	0,671	0,696	0,701	0,708	0,711	0,718	3	0,64	0,60	0,76	0,66
110 Belize	0,610	0,640	0,695	0,705	0,710	0,714	0,714	0,716	-3	0,48	0,83	0,33	0,55
111 Samoa	0,633	0,651	0,698	0,703	0,707	0,710	0,709	0,715	-3	0,28	0,70	0,27	0,42
111 Turkménistan	..	..	0,666	0,689	0,694	0,701	0,710	0,715	4	..	..	0,79	..
113 Venezuela (République bolivarienne du)	0,644	0,676	0,757	0,775	0,769	0,743	0,733	0,711	-44	0,49	1,14	-0,69	0,34
114 Afrique du Sud	0,627	0,631	0,664	0,693	0,701	0,705	0,707	0,709	-2	0,06	0,51	0,73	0,42
115 Palestine (État de)	..	..	0,684	0,697	0,701	0,706	0,708	0,708	-6	..	..	0,38	..
116 Égypte	0,548	0,613	0,668	0,685	0,691	0,698	0,701	0,707	1	1,13	0,86	0,63	0,88
117 Îles Marshall	..	..	..	..	..	0,699	0,702	0,704	..	..	..	..	..
117 Viet Nam	0,483	0,586	0,661	0,683	0,688	0,696	0,700	0,704	1	1,95	1,21	0,70	1,31
119 Gabon	0,613	0,621	0,652	0,682	0,685	0,694	0,697	0,703	0	0,13	0,49	0,84	0,47
Développement humain moyen													
120 Kirghizistan	0,640	0,620	0,662	0,686	0,690	0,694	0,696	0,697	-4	-0,32	0,66	0,57	0,29
121 Maroc	0,457	0,529	0,616	0,652	0,658	0,673	0,680	0,686	2	1,47	1,53	1,20	1,41

Suite -

TABLEAU 2

Classement selon l'IDH	Indice de développement humain (IDH)									Évolution du	Croissance annuelle moyenne de l'IDH			
	Valeur									rang de l'IDH	(%)			
	1990	2000	2010	2014	2015	2017	2018	2019	2014-2019*	1990-2000	2000-2010	2010-2019	1990-2019	
122 Guyana	0,548	0,616	0,649	0,671	0,674	0,677	0,680	0,682	-2	1,18	0,52	0,55	0,76	
123 Iraq	0,560	0,595	0,636	0,645	0,649	0,667	0,671	0,674	4	0,61	0,67	0,65	0,64	
124 El Salvador	0,536	0,615	0,668	0,668	0,668	0,671	0,670	0,673	-3	1,38	0,83	0,08	0,79	
125 Tadjikistan	0,617	0,555	0,638	0,652	0,652	0,657	0,661	0,668	-2	-1,05	1,40	0,51	0,27	
126 Cabo Verde	..	0,569	0,632	0,654	0,656	0,660	0,663	0,665	-4	..	1,06	0,57	..	
127 Guatemala	0,481	0,549	0,606	0,648	0,652	0,655	0,657	0,663	-1	1,33	0,99	1,00	1,11	
128 Nicaragua	0,497	0,577	0,622	0,649	0,652	0,661	0,659	0,660	-3	1,50	0,75	0,66	0,98	
129 Bhoutan	..	..	0,574	0,618	0,628	0,646	0,649	0,654	1	..	..	1,46	..
130 Namibie	0,581	0,544	0,589	0,631	0,638	0,644	0,645	0,646	-2	-0,66	0,80	1,03	0,37	
131 Inde	0,429	0,495	0,579	0,616	0,624	0,640	0,642	0,645	1	1,44	1,58	1,21	1,42	
132 Honduras	0,519	0,566	0,610	0,616	0,618	0,630	0,633	0,634	0	0,87	0,75	0,43	0,69	
133 Bangladesh	0,394	0,478	0,557	0,579	0,595	0,616	0,625	0,632	8	1,95	1,54	1,41	1,64	
134 Kiribati	..	0,553	0,593	0,617	0,625	0,627	0,628	0,630	-3	..	0,70	0,67	..	
135 Sao Tomé-et-Principe	0,452	0,498	0,561	0,591	0,604	0,619	0,624	0,625	1	0,97	1,20	1,21	1,12	
136 Micronésie (États fédérés de)	..	0,546	0,601	0,604	0,612	0,616	0,618	0,620	-2	..	0,96	0,35	..	
137 République démocratique populaire lao	0,405	0,471	0,552	0,589	0,598	0,608	0,609	0,613	1	1,52	1,60	1,17	1,44	
138 Eswatini (Royaume d')	0,541	0,465	0,510	0,568	0,581	0,597	0,605	0,611	5	-1,50	0,93	2,03	0,42	
138 Ghana	0,465	0,494	0,565	0,590	0,590	0,602	0,606	0,611	-1	0,61	1,35	0,87	0,95	
140 Vanuatu	..	..	0,590	0,594	0,598	0,601	0,603	0,609	-5	..	..	0,35	..
141 Timor-Leste	..	0,484	0,628	0,620	0,610	0,599	0,599	0,606	-12	..	2,64	-0,40	..	
142 Népal	0,387	0,453	0,537	0,576	0,583	0,588	0,596	0,602	0	1,59	1,72	1,28	1,54	
143 Kenya	0,482	0,461	0,551	0,580	0,587	0,595	0,599	0,601	-3	-0,44	1,80	0,97	0,76	
144 Cambodge	0,368	0,424	0,539	0,565	0,570	0,582	0,585	0,594	0	1,43	2,43	1,09	1,66	
145 Guinée équatoriale	..	0,525	0,576	0,586	0,589	0,584	0,582	0,592	-6	..	0,93	0,30	..	
146 Zambie	0,421	0,425	0,527	0,561	0,569	0,578	0,582	0,584	0	0,09	2,17	1,15	1,13	
147 Myanmar	0,342	0,414	0,515	0,550	0,557	0,572	0,579	0,583	3	1,93	2,21	1,39	1,86	
148 Angola	..	0,400	0,517	0,565	0,572	0,582	0,582	0,581	-4	..	2,60	1,31	..	
149 Congo	0,500	0,461	0,520	0,560	0,580	0,574	0,573	0,574	-2	-0,81	1,21	1,10	0,48	
150 Zimbabwe	0,478	0,430	0,482	0,547	0,553	0,563	0,569	0,571	1	-1,05	1,15	1,90	0,61	
151 Îles Salomon	..	0,475	0,537	0,559	0,563	0,562	0,564	0,567	-3	..	1,23	0,61	..	
151 République arabe syrienne	0,550	0,600	0,672	0,556	0,537	0,564	0,563	0,567	-2	0,87	1,14	-1,87	0,11	
153 Cameroun	0,448	0,440	0,505	0,540	0,549	0,557	0,560	0,563	1	-0,18	1,39	1,22	0,79	
154 Pakistan	0,402	0,447	0,512	0,530	0,536	0,550	0,552	0,557	2	1,07	1,37	0,94	1,13	
155 Papouasie-Nouvelle-Guinée	0,380	0,450	0,522	0,542	0,548	0,549	0,549	0,555	-2	1,71	1,50	0,68	1,31	
156 Comores	..	0,465	0,521	0,543	0,545	0,550	0,552	0,554	-4	..	1,14	0,68	..	
Développement humain faible														
157 Mauritanie	0,397	0,464	0,505	0,531	0,536	0,540	0,542	0,546	-2	1,57	0,85	0,87	1,10	
158 Bénin	0,364	0,416	0,494	0,527	0,532	0,536	0,541	0,545	-1	1,34	1,73	1,10	1,40	
159 Ouganda	0,320	0,404	0,498	0,519	0,525	0,532	0,538	0,544	2	2,36	2,11	0,99	1,85	
160 Rwanda	0,248	0,341	0,492	0,521	0,526	0,535	0,540	0,543	-1	3,24	3,73	1,10	2,74	
161 Nigeria	..	..	0,482	0,523	0,526	0,531	0,534	0,539	-3	..	..	1,25	..
162 Côte d'Ivoire	0,404	0,421	0,468	0,492	0,503	0,525	0,534	0,538	7	0,41	1,06	1,56	0,99	
163 Tanzanie (République-Unie de)	0,368	0,390	0,481	0,504	0,514	0,523	0,524	0,529	-1	0,58	2,12	1,06	1,26	
164 Madagascar	..	0,462	0,511	0,520	0,522	0,526	0,527	0,528	-4	..	1,01	0,36	..	
165 Lesotho	0,498	0,459	0,460	0,498	0,503	0,517	0,522	0,527	2	-0,81	0,02	1,52	0,20	
166 Djibouti	..	0,360	0,454	0,492	0,499	0,510	0,518	0,524	3	..	2,35	1,61	..	
167 Togo	0,406	0,427	0,466	0,493	0,499	0,506	0,510	0,515	1	0,51	0,88	1,12	0,82	
168 Sénégal	0,376	0,390	0,468	0,499	0,506	0,512	0,516	0,512	-3	0,37	1,84	1,00	1,07	
169 Afghanistan	0,302	0,350	0,472	0,500	0,500	0,506	0,509	0,511	-5	1,49	3,04	0,89	1,83	
170 Haïti	0,414	0,442	0,471	0,492	0,496	0,505	0,508	0,510	-1	0,66	0,64	0,89	0,72	
170 Soudan	0,331	0,403	0,469	0,499	0,504	0,509	0,506	0,510	-5	1,99	1,53	0,94	1,50	
172 Gambie	0,349	0,403	0,459	0,468	0,471	0,480	0,487	0,496	1	1,45	1,31	0,87	1,22	
173 Éthiopie	..	0,292	0,421	0,455	0,462	0,474	0,478	0,485	5	..	3,73	1,58	..	
174 Malawi	0,333	0,388	0,431	0,465	0,468	0,473	0,478	0,483	0	1,54	1,06	1,27	1,29	
175 Congo (République démocratique du)	0,369	0,349	0,435	0,460	0,464	0,475	0,478	0,480	0	-0,56	2,23	1,10	0,91	
175 Guinée-Bissau	..	..	0,436	0,459	0,464	0,470	0,472	0,480	1	..	..	1,07	..
175 Libéria	..	0,435	0,455	0,478	0,477	0,481	0,480	0,480	-3	..	0,45	0,60	..	
178 Guinée	0,282	0,340	0,416	0,452	0,457	0,471	0,473	0,477	1	1,89	2,04	1,53	1,83	
179 Yémen	0,401	0,444	0,506	0,502	0,483	0,467	0,468	0,470	-16	1,02	1,32	-0,82	0,55	
180 Érythrée	..	..	0,436	0,457	0,454	0,454	0,456	0,459	-3	..	..	0,57	..
181 Mozambique	0,227	0,307	0,401	0,425	0,433	0,446	0,452	0,456	2	3,07	2,71	1,44	2,43	
182 Burkina Faso	..	0,293	0,384	0,413	0,422	0,439	0,443	0,452	3	..	2,74	1,83	..	

Suite -

TABLEAU 2

Classement selon l'IDH	Indice de développement humain (IDH)								Évolution du rang de l'IDH	Croissance annuelle moyenne de l'IDH			
	Valeur									(%)			
	1990	2000	2010	2014	2015	2017	2018	2019	2014-2019 ^a	1990-2000	2000-2010	2010-2019	1990-2019
182 Sierra Leone	0,287	0,295	0,399	0,438	0,431	0,443	0,447	0,452	-2	0,28	3,07	1,40	1,58
184 Mali	0,234	0,312	0,408	0,419	0,417	0,427	0,431	0,434	0	2,92	2,72	0,69	2,15
185 Burundi	0,299	0,300	0,411	0,438	0,437	0,434	0,431	0,433	-5	0,03	3,20	0,58	1,29
185 Soudan du Sud	..	..	0,410	0,428	0,425	0,426	0,429	0,433	-3	..	..	0,61	..
187 Tchad	..	0,293	0,369	0,401	0,398	0,396	0,397	0,398	-1	..	2,33	0,84	..
188 République centrafricaine	0,334	0,325	0,365	0,368	0,375	0,391	0,395	0,397	-1	-0,27	1,17	0,94	0,60
189 Niger	0,220	0,262	0,331	0,365	0,372	0,386	0,391	0,394	-1	1,76	2,37	1,95	2,03
Autres pays ou territoires													
Corée (République populaire démocratique de)	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Monaco	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Nauru	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Saint-Marin	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Somalie	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Tuvalu	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Groupes de développement humain													
Développement humain très élevé	0,782	0,826	0,870	0,885	0,889	0,894	0,896	0,898	-	0,55	0,52	0,35	0,48
Développement humain élevé	0,567	0,629	0,705	0,730	0,735	0,744	0,748	0,753	-	1,04	1,15	0,73	0,98
Développement humain moyen	0,433	0,492	0,571	0,601	0,609	0,624	0,627	0,631	-	1,29	1,50	1,12	1,31
Développement humain faible	0,345	0,381	0,468	0,497	0,500	0,507	0,509	0,513	-	1,00	2,08	1,03	1,38
Pays en développement	0,517	0,571	0,642	0,668	0,673	0,683	0,685	0,689	-	1,00	1,18	0,79	1,00
Régions													
Afrique subsaharienne	0,404	0,426	0,501	0,530	0,535	0,542	0,544	0,547	-	0,53	1,63	0,98	1,05
Amérique latine et Caraïbes	0,632	0,690	0,736	0,756	0,759	0,762	0,764	0,766	-	0,88	0,65	0,44	0,67
Asie de l'Est et Pacifique	0,517	0,595	0,688	0,718	0,724	0,735	0,740	0,747	-	1,42	1,46	0,92	1,28
Asie du Sud	0,437	0,501	0,580	0,612	0,620	0,635	0,637	0,641	-	1,38	1,47	1,12	1,33
États arabes	0,556	0,614	0,676	0,687	0,691	0,699	0,702	0,705	-	1,00	0,97	0,47	0,82
Europe et Asie centrale	0,662	0,675	0,739	0,772	0,775	0,785	0,787	0,791	-	0,19	0,91	0,76	0,62
Pays les moins avancés	0,353	0,403	0,489	0,513	0,520	0,531	0,534	0,538	-	1,33	1,95	1,07	1,46
Petits États insulaires en développement	0,599	0,646	0,706	0,715	0,720	0,724	0,726	0,728	-	0,76	0,89	0,34	0,67
Organisation de coopération et de développement économiques	0,786	0,835	0,874	0,888	0,891	0,896	0,898	0,900	-	0,61	0,46	0,33	0,47
Monde	0,601	0,644	0,699	0,720	0,724	0,732	0,734	0,737	-	0,69	0,82	0,59	0,71

Notes

Pour comparer l'IDH sur plusieurs années et différents pays, ce tableau et les données interpolées disponibles sur <http://hdr.undp.org/en/data> présentent l'évolution de l'indice sur la base de données cohérentes.

a Une valeur positive indique une progression du rang.

Définitions

Indice de développement humain (IDH) : indice composite qui mesure le niveau moyen atteint dans trois dimensions fondamentales du développement humain : vie longue et en bonne santé, connaissances et niveau de vie décent. Le calcul de l'IDH est expliqué dans la *Note technique n° 1* (http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2020_technical_notes.pdf).

Croissance annuelle moyenne de l'IDH : croissance annualisée régulière de l'IDH sur une période donnée, correspondant au taux de croissance annuel moyen.

Principales sources de données

Colonnes 1 à 8 : calculs du BRDH d'après DAES (2019a), Institut de statistique de l'UNESCO (2020), Division de statistique des Nations Unies (2020b), Banque mondiale (2020a), Barro et Lee (2018) et FMI (2020).

Colonne 9 : calculé à partir des données des colonnes 4 et 8.

Colonnes 10 à 13 : calculé à partir des données des colonnes 1, 2, 3 et 8.

3 L'indice de développement humain ajusté aux inégalités

Classement selon l'IDH	ODD 10.1													Indice de Gini	
	Indice de développement humain (IDH)		IDH ajusté aux inégalités (IDHI)		Coefficient d'inégalité entre les personnes	Inégalités d'espérance de vie	Indice d'espérance de vie ajusté aux inégalités	Inégalités d'éducation ^a	Indice d'éducation ajusté aux inégalités	Inégalités de revenu ^a	Indice de revenu ajusté aux inégalités	Part du revenu détenue par (%)			
	Valeur	Valeur	Perte globale (%)	Différence par rapport au rang de l'IDH ^b		(%)	Valeur	(%)	Valeur	(%)	Valeur	les 40 % les plus pauvres	les 10 % les plus riches		le 1 % le plus riche
	2019	2019	2019	2019	2019	2015-2020 ^c	2019	2019 ^d	2019	2019 ^e	2019	2010-2018 ^f	2010-2018 ^f		2010-2017 ^f	2010-2018^{f}
Développement humain très élevé															
1 Norvège	0,957	0,899	6,1	0	6,0	3,0	0,931	2,3	0,908	12,6	0,858	23,2	21,6	9,4	27,0
2 Irlande	0,955	0,885	7,3	-3	7,2	3,4	0,926	3,3	0,892	15,0	0,838	20,5	25,9	11,3	32,8
2 Suisse	0,955	0,889	6,9	-1	6,8	3,5	0,947	1,8	0,883	14,9	0,841	20,2	25,5	10,6	32,7
4 Hong Kong, Chine (RAS)	0,949	0,824	13,2	-17	12,6	2,5	0,973	9,8	0,793	25,6	0,724	..	..	..	..
4 Islande	0,949	0,894	5,8	2	5,6	2,4	0,946	2,8	0,900	11,7	0,841	23,7	22,5	7,6	26,8
6 Allemagne	0,947	0,869	8,2	-4	7,9	3,8	0,908	2,3	0,922	17,7	0,786	20,4	24,6	12,5	31,9
7 Suède	0,945	0,882	6,7	0	6,5	2,9	0,938	3,7	0,884	13,0	0,828	22,2	22,3	9,0	28,8
8 Australie	0,944	0,867	8,2	-3	7,9	3,7	0,940	2,7	0,899	17,3	0,771	19,6	27,0	9,1	34,4
8 Pays-Bas	0,944	0,878	7,0	0	6,9	3,1	0,928	5,4	0,865	12,2	0,843	22,6	23,3	6,2	28,5
10 Danemark	0,940	0,883	6,1	4	6,0	3,6	0,903	2,9	0,894	11,4	0,853	22,8	24,0	10,7	28,7
11 Finlande	0,938	0,888	5,3	7	5,3	3,0	0,924	2,2	0,907	10,6	0,835	23,4	22,6	10,1	27,4
11 Singapour	0,938	0,813	13,3	-15	12,8	2,5	0,954	11,0	0,751	25,0	0,750	..	..	14,0	..
13 Royaume-Uni	0,932	0,856	8,2	-3	7,9	4,1	0,905	2,7	0,902	17,0	0,769	19,0	26,8	12,6	34,8
14 Belgique	0,931	0,859	7,7	1	7,7	3,6	0,914	8,2	0,828	11,4	0,837	22,9	21,9	7,8	27,4
14 Nouvelle-Zélande	0,931	0,859	7,7	1	7,5	4,3	0,917	1,8	0,909	16,4	0,759	..	..	8,7	..
16 Canada	0,929	0,848	8,7	-1	8,4	4,6	0,916	2,7	0,870	18,1	0,766	19,1	25,1	13,6	33,8
17 États-Unis	0,926	0,808	12,7	-11	12,1	6,3	0,848	2,8	0,875	27,1	0,711	15,4	30,5	20,5	41,4
18 Autriche	0,922	0,857	7,0	3	6,9	3,7	0,912	2,9	0,840	14,1	0,821	21,3	23,0	9,3	29,7
19 Israël	0,919	0,814	11,4	-6	10,9	3,3	0,937	5,7	0,833	23,7	0,691	15,7	27,7	..	39,0
19 Japon	0,919	0,843	8,3	1	8,1	2,9	0,965	4,7	0,812	16,7	0,763	20,5	26,4	10,4	32,9
19 Liechtenstein	0,919	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
22 Slovénie	0,917	0,875	4,6	12	4,6	2,9	0,916	2,1	0,891	8,7	0,820	24,8	20,4	7,7	24,2
23 Corée (République de)	0,916	0,815	11,0	-2	10,7	3,0	0,941	8,8	0,789	20,2	0,731	20,3	23,8	12,2	31,6
23 Luxembourg	0,916	0,826	9,8	2	9,6	3,4	0,925	6,3	0,756	19,0	0,806	18,4	25,8	11,9	34,9
25 Espagne	0,904	0,783	13,4	-10	13,1	3,0	0,949	16,9	0,691	19,5	0,732	18,4	25,4	11,9	34,7
26 France	0,901	0,820	9,0	2	8,9	3,8	0,927	9,5	0,740	13,5	0,804	21,1	25,8	11,2	31,6
27 Tchéquie	0,900	0,860	4,4	14	4,4	3,0	0,886	1,4	0,878	8,9	0,818	24,9	21,5	10,1	24,9
28 Malte	0,895	0,823	8,0	5	7,9	4,6	0,918	6,2	0,774	13,0	0,786	21,9	23,3	11,4	29,2
29 Estonie	0,892	0,829	7,1	9	6,9	3,6	0,871	2,3	0,862	14,8	0,758	20,9	22,5	11,1	30,4
29 Italie	0,892	0,783	12,2	-6	11,8	3,1	0,947	10,6	0,709	21,8	0,716	18,0	26,7	8,7	35,9
31 Émirats arabes unis	0,890	..	..	..	..	5,2	0,845	18,2	0,656	..	..	18,2	21,4	22,8	32,5
32 Grèce	0,888	0,791	10,9	-1	10,8	3,5	0,924	11,1	0,755	17,8	0,709	18,9	25,9	13,4	34,4
33 Chypre	0,887	0,805	9,2	1	9,1	3,6	0,904	10,5	0,740	13,2	0,779	21,3	25,5	11,6	31,4
34 Lituanie	0,882	0,791	10,3	1	10,0	5,5	0,813	3,9	0,863	20,6	0,706	17,9	28,4	10,4	37,3
35 Pologne	0,880	0,813	7,6	7	7,6	4,3	0,865	4,9	0,826	13,5	0,752	21,7	23,5	14,0	29,7
36 Andorre	0,868	..	..	..	..	..	..	10,0	0,648	..	..	..	..	..	..
37 Lettonie	0,866	0,783	9,6	0	9,2	5,4	0,805	2,5	0,861	19,6	0,694	18,4	26,9	10,9	35,6
38 Portugal	0,864	0,761	11,9	-5	11,8	3,5	0,921	15,0	0,653	16,9	0,731	19,8	26,7	10,6	33,8
39 Slovaquie	0,860	0,807	6,2	7	6,1	5,0	0,841	1,6	0,813	11,7	0,770	23,8	19,9	5,3	25,2
40 Hongrie	0,854	0,791	7,4	6	7,3	4,2	0,838	3,1	0,796	14,5	0,743	21,1	23,9	12,1	30,6
40 Arabie saoudite	0,854	..	..	..	..	6,4	0,794	18,0	0,647	..	..	..	..	19,7	..
42 Bahreïn	0,852	..	..	..	..	5,5	0,833	22,7	0,594	..	..	..	..	18,0	..
43 Chili	0,851	0,709	16,7	-11	15,9	6,3	0,868	10,4	0,726	31,1	0,567	15,5	36,3	23,7	44,4
43 Croatie	0,851	0,783	8,0	4	7,9	4,3	0,861	4,7	0,767	14,7	0,727	20,7	22,9	8,2	30,4
45 Qatar	0,848	..	..	..	..	5,7	0,874	11,8	0,581	..	..	..	..	29,0	..
46 Argentine	0,845	0,729	13,7	-4	13,2	8,6	0,797	6,0	0,804	25,2	0,606	14,9	29,9	..	41,4
47 Brunéi Darussalam	0,838	..	..	..	..	7,6	0,794	..	..	..	..	..	..	..	..
48 Monténégro	0,829	0,749	9,7	0	9,4	3,6	0,844	7,8	0,740	16,9	0,673	15,9	27,7	8,5	39,0
49 Roumanie	0,828	0,730	11,8	-1	11,4	6,3	0,808	5,3	0,724	22,7	0,664	17,0	24,9	15,2	36,0
50 Palaos	0,826	..	..	..	..	..	..	1,9	0,839	..	..	..	..	..	..
51 Kazakhstan	0,825	0,766	7,2	4	7,1	7,7	0,761	3,2	0,804	10,3	0,736	23,4	23,0	..	27,5
52 Fédération de Russie	0,824	0,740	10,2	2	10,0	7,1	0,751	4,2	0,789	18,8	0,683	18,3	29,9	20,2	37,5
53 Bélarus	0,823	0,771	6,3	7	6,3	4,4	0,806	3,7	0,807	10,8	0,704	24,5	21,4	..	25,2
54 Turquie	0,820	0,683	16,7	-11	16,5	9,0	0,808	16,5	0,611	24,1	0,645	15,9	32,6	23,4	41,9
55 Uruguay	0,817	0,712	12,9	-1	12,6	7,9	0,821	6,5	0,715	23,4	0,614	16,3	29,7	14,0	39,7
56 Bulgarie	0,816	0,721	11,6	2	11,3	6,1	0,795	6,1	0,732	21,8	0,644	16,7	31,9	12,6	40,4

Suite -

TABLEAU 3

Classement selon l'IDH	ODD 10.1														
	Indice de développement humain (IDH)		IDH ajusté aux inégalités (IDHI)		Coefficient d'inégalité entre les personnes	Inégalités d'espérance de vie	Indice d'espérance de vie ajusté aux inégalités	Inégalités d'éducation ^a	Indice d'éducation ajusté aux inégalités	Inégalités de revenu ^b	Indice de revenu ajusté aux inégalités	Part du revenu détenue par (%)			Indice de Gini
	Valeur	Valeur	Perte globale (%)	Différence par rapport au rang de l'IDH ^b								2010-2018 ^c	2010-2018 ^c	2010-2017 ^c		2010-2018^{c}
	2019	2019	2019	2019	2019	2015-2020 ^d	2019	2019 ^d	2019	2019 ^d	2019	2019	les 40 % les plus pauvres	les 10 % les plus riches	le 1 % le plus riche
57 Panama	0,815	0,643	21,1	-17	20,1	12,0	0,792	11,4	0,620	36,9	0,542	11,9	37,1	..	49,2
58 Bahamas	0,814	..	..	..	..	6,8	0,773	6,3	0,693	..	..	..	..	..	..
58 Barbade	0,814	0,676	17,0	-9	15,9	8,7	0,831	5,5	0,739	33,6	0,502	..	..	..	..
60 Oman	0,813	0,706	13,2	0	12,9	6,7	0,831	11,9	0,633	20,1	0,671	..	..	19,5	..
61 Géorgie	0,812	0,716	11,8	5	11,5	7,9	0,762	4,1	0,826	22,5	0,582	18,0	27,5	..	36,4
62 Costa Rica	0,810	0,661	18,4	-11	17,5	7,1	0,862	11,6	0,642	33,9	0,521	12,8	36,3	..	48,0
62 Malaisie	0,810	..	..	..	..	6,1	0,811	12,1	0,638	..	..	15,9	31,3	14,6	41,0
64 Koweït	0,806	..	..	..	..	5,9	0,803	22,1	0,497	..	..	..	..	19,9	..
64 Serbie	0,806	0,705	12,5	2	12,1	4,9	0,819	7,5	0,724	24,0	0,591	17,3	25,6	12,8	36,2
66 Maurice	0,804	0,694	13,7	1	13,6	9,4	0,766	13,2	0,639	18,2	0,684	18,8	29,9	13,8	36,8
Développement humain élevé															
67 Seychelles	0,796	0,670	15,8	-6	15,2	9,6	0,743	6,7	0,678	29,3	0,598	15,2	39,9	20,4	46,8
67 Trinité-et-Tobago	0,796	..	..	..	..	14,9	0,701	..	..	..	..	..	..	..	..
69 Albanie	0,795	0,708	10,9	7	10,9	7,2	0,836	12,3	0,655	13,2	0,648	19,5	24,8	8,2	33,2
70 Cuba	0,783	..	..	..	..	5,1	0,858	7,8	0,728	..	..	..	..	..	..
70 Iran (République islamique d')	0,783	0,693	11,5	3	11,3	9,2	0,792	5,0	0,719	19,7	0,585	16,2	31,3	16,3	40,8
72 Sri Lanka	0,782	0,673	13,9	-1	13,8	7,0	0,815	12,0	0,657	22,4	0,568	17,7	32,9	..	39,8
73 Bosnie-Herzégovine	0,780	0,667	14,5	-3	14,2	5,4	0,835	17,0	0,590	20,2	0,603	19,8	25,1	9,0	33,0
74 Grenade	0,779	..	..	..	..	11,2	0,716	..	..	..	..	..	..	..	..
74 Mexique	0,779	0,613	21,3	-13	20,8	10,5	0,758	18,4	0,574	33,4	0,529	14,9	36,4	..	45,4
74 Saint-Kitts-et-Nevis	0,779	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
74 Ukraine	0,779	0,728	6,5	16	6,5	7,4	0,742	3,6	0,770	8,5	0,675	24,0	22,0	..	26,1
78 Antigua-et-Barbuda	0,778	..	..	..	..	5,8	0,826	..	..	..	..	..	..	..	..
79 Pérou	0,777	0,628	19,2	-8	18,8	10,8	0,779	17,0	0,614	28,6	0,519	14,8	32,1	..	42,8
79 Thaïlande	0,777	0,646	16,9	-2	16,7	7,9	0,810	18,3	0,557	23,8	0,596	18,3	28,1	20,2	36,4
81 Arménie	0,776	0,699	9,9	12	9,7	8,7	0,774	2,9	0,718	17,4	0,616	20,3	29,2	..	34,4
82 Macédoine du Nord	0,774	0,681	12,0	8	11,8	7,9	0,791	8,4	0,646	19,2	0,619	17,9	23,8	7,7	34,2
83 Colombie	0,767	0,595	22,4	-12	21,6	10,7	0,787	18,6	0,555	35,5	0,483	12,1	39,7	20,5	50,4
84 Brésil	0,765	0,570	25,5	-20	24,4	10,9	0,766	21,2	0,547	41,0	0,442	10,4	42,5	28,3	53,9
85 Chine	0,761	0,639	16,0	2	15,7	7,9	0,806	11,7	0,580	27,4	0,557	17,2	29,3	13,9	38,5
86 Équateur	0,759	0,616	18,8	-3	18,4	11,5	0,776	13,9	0,605	29,9	0,498	13,8	34,4	..	45,4
86 Sainte-Lucie	0,759	0,629	17,1	0	16,9	10,6	0,773	12,6	0,588	27,4	0,547	11,0	38,6	..	51,2
88 Azerbaïdjan	0,756	0,684	9,5	16	9,4	13,9	0,702	5,3	0,673	8,9	0,678	..	..	..	..
88 République dominicaine	0,756	0,595	21,3	-7	21,1	17,0	0,691	15,8	0,560	30,4	0,544	15,6	35,2	..	43,7
90 Moldova (République de)	0,750	0,672	10,4	13	10,3	9,6	0,722	7,3	0,659	14,0	0,639	24,4	22,0	9,9	25,7
91 Algérie	0,748	0,596	20,3	-2	19,7	14,1	0,752	33,7	0,445	11,4	0,631	23,1	22,9	9,7	27,6
92 Liban	0,744	..	..	..	..	7,4	0,840	6,2	0,567	..	..	20,6	24,8	23,4	31,8
93 Fidji	0,743	..	..	..	..	14,9	0,621	..	..	..	..	18,8	29,7	..	36,7
94 Dominique	0,742	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
95 Maldives	0,740	0,584	21,1	-10	20,4	6,0	0,852	29,3	0,405	25,8	0,578	21,2	25,2	..	31,3
95 Tunisie	0,740	0,596	19,5	-1	18,9	9,0	0,794	30,7	0,458	16,9	0,583	20,1	25,6	10,7	32,8
97 Saint-Vincent-et-les-Grenadines	0,738	..	..	..	..	11,3	0,717	..	..	..	..	..	..	..	..
97 Suriname	0,738	0,535	27,5	-17	26,0	12,8	0,693	18,4	0,551	46,7	0,400	..	..	..	..
99 Mongolie	0,737	0,634	14,0	11	14,0	13,1	0,667	11,9	0,649	16,9	0,588	20,2	25,7	..	32,7
100 Botswana	0,735	..	..	..	..	19,4	0,615	23,3	0,518	..	..	10,9	41,5	22,6	53,3
101 Jamaïque	0,734	0,612	16,6	4	15,9	10,0	0,754	5,6	0,651	32,0	0,466	..	..	..	..
102 Jordanie	0,729	0,622	14,7	9	14,6	10,6	0,750	15,4	0,564	17,9	0,569	20,3	27,5	16,1	33,7
103 Paraguay	0,728	0,557	23,5	-7	22,8	13,8	0,719	16,7	0,531	37,8	0,452	13,9	35,9	..	46,2
104 Tonga	0,725	..	..	..	..	10,4	0,702	4,5	0,740	..	..	18,2	29,7	..	37,6
105 Libye	0,724	..	..	..	..	9,1	0,740	..	..	..	..	..	..	13,5	..
106 Ouzbékistan	0,720	..	..	..	..	13,9	0,685	0,7	0,723	..	..	..	..	..	..
107 Bolivie (État plurinational de)	0,718	0,546	24,0	-9	23,7	22,5	0,614	17,6	0,573	31,2	0,463	14,7	30,4	..	42,2
107 Indonésie	0,718	0,590	17,8	2	17,7	13,9	0,685	16,2	0,545	23,1	0,551	17,2	30,4	..	39,0
107 Philippines	0,718	0,587	18,2	-1	17,8	15,3	0,668	10,1	0,610	28,1	0,498	15,0	34,8	..	44,4
110 Belize	0,716	0,554	22,6	-5	21,6	11,1	0,747	15,9	0,584	37,9	0,390	..	..	..	..
111 Samoa	0,715	..	..	..	..	10,0	0,738	4,9	0,678	..	..	17,9	31,3	..	38,7
111 Turkménistan	0,715	0,586	18,0	2	17,5	23,4	0,568	2,9	0,634	26,2	0,558	..	..	..	..

Suite -

TABLEAU 3

Classement selon l'IDH	ODD 10.1															
	Indice de développement humain (IDH)		IDH ajusté aux inégalités (IDHI)		Coefficient d'inégalité entre les personnes	Inégalités d'espérance de vie	Indice d'espérance de vie ajusté aux inégalités	Inégalités d'éducation ^a	Indice d'éducation ajusté aux inégalités	Inégalités de revenu ^a	Indice de revenu ajusté aux inégalités	Part du revenu détenue par (%)			Indice de Gini	
	Valeur	Valeur	Perte globale (%)	Différence par rapport au rang de l'IDH ^b		(%)	Valeur	(%)	Valeur	(%)	Valeur	(%)	les 40 % les plus pauvres	les 10 % les plus riches	le 1 % le plus riche	2010-2018 ^c
	2019	2019	2019	2019	2019	2015-2020 ^c	2019	2019 ^c	2019	2019 ^c	2019	2019 ^c	2010-2018 ^c	2010-2018 ^c	2010-2017 ^c	2010-2018 ^c
113	Venezuela (République bolivarienne du)	0,711	0,588	17,3	6	17,0	17,1	0,664	8,8	0,638	25,2	0,481	..	..	..	..
114	Afrique du Sud	0,709	0,468	34,0	-18	31,2	19,2	0,549	17,3	0,599	57,0	0,312	7,2	50,5	19,2	63,0
115	Palestine (État de)	0,708	0,613	13,4	16	13,4	12,0	0,732	11,6	0,599	16,6	0,524	19,2	25,2	15,8	33,7
116	Égypte	0,707	0,497	29,7	-9	28,7	11,6	0,707	38,1	0,383	36,5	0,455	21,8	26,9	15,8	31,5
117	Îles Marshall	0,704	..	..	..	..	..	..	4,3	0,677	..	..	..	..	..	..
117	Viet Nam	0,704	0,588	16,5	10	16,5	12,9	0,742	17,6	0,519	19,1	0,526	18,6	27,5	..	35,7
119	Gabon	0,703	0,544	22,6	0	22,5	22,8	0,552	23,5	0,498	21,2	0,588	16,8	27,7	10,9	38,0
Développement humain moyen																
120	Kirghizistan	0,697	0,630	9,6	25	9,5	11,3	0,702	3,4	0,706	13,8	0,506	23,4	23,6	..	27,7
121	Maroc	0,686	..	..	..	..	13,0	0,759	..	..	..	..	17,4	31,9	15,0	39,5
122	Guyana	0,682	0,556	18,5	5	18,3	19,0	0,622	10,7	0,536	25,1	0,515	..	..	..	..
123	Iraq	0,674	0,541	19,7	2	19,4	15,9	0,655	29,7	0,392	12,7	0,618	21,9	23,7	22,0	29,5
124	El Salvador	0,673	0,529	21,4	1	21,1	12,5	0,718	29,1	0,393	21,8	0,523	17,1	29,4	..	38,6
125	Tadjikistan	0,668	0,584	12,6	12	12,4	16,7	0,655	6,0	0,641	14,5	0,475	19,4	26,4	..	34,0
126	Cabo Verde	0,665	..	..	..	..	12,2	0,716	23,7	0,429	..	..	15,4	32,3	..	42,4
127	Guatemala	0,663	0,481	27,5	-2	26,9	14,6	0,713	30,8	0,359	35,4	0,433	13,1	38,1	..	48,3
128	Nicaragua	0,660	0,505	23,5	1	23,2	13,1	0,728	25,7	0,425	30,7	0,415	14,3	37,2	..	46,2
129	Bhoutan	0,654	0,476	27,2	-2	26,3	17,1	0,660	41,7	0,289	20,0	0,565	17,5	27,9	..	37,4
130	Namibie	0,646	0,418	35,3	-14	33,6	22,1	0,524	25,0	0,438	53,6	0,318	8,6	47,3	21,5	59,1
131	Inde	0,645	0,475	26,4	-1	25,7	19,7	0,613	38,7	0,340	18,8	0,515	18,8	31,7	21,3	37,8
132	Honduras	0,634	0,472	25,6	-2	24,8	13,3	0,737	23,3	0,382	37,8	0,373	10,4	39,1	..	52,1
133	Bangladesh	0,632	0,478	24,4	3	23,7	17,3	0,669	37,3	0,332	16,6	0,492	21,0	26,8	..	32,4
134	Kiribati	0,630	0,516	18,1	8	17,9	24,7	0,560	9,6	0,537	19,4	0,457	..	..	..	..
135	Sao Tomé-et-Principe	0,625	0,520	16,8	10	16,7	17,0	0,643	18,3	0,463	14,9	0,473	11,5	49,2	8,8	56,3
136	Micronésie (États fédérés de)	0,620	..	..	..	..	16,1	0,618	..	..	26,4	0,410	16,2	29,7	..	40,1
137	République démocratique populaire lao	0,613	0,461	24,8	0	24,7	22,6	0,571	31,3	0,331	20,3	0,518	19,1	29,8	..	36,4
138	Eswatini (Royaume d')	0,611	0,432	29,3	-5	29,0	25,1	0,463	24,1	0,423	37,9	0,410	10,5	42,7	18,2	54,6
138	Ghana	0,611	0,440	28,0	-3	27,8	24,2	0,514	35,1	0,365	24,1	0,454	14,3	32,2	15,1	43,5
140	Vanuatu	0,609	..	..	..	..	14,4	0,665	..	..	19,7	0,417	17,8	29,4	..	37,6
141	Timor-Leste	0,606	0,436	28,1	-2	26,7	21,7	0,596	44,9	0,281	13,6	0,495	22,8	24,0	..	28,7
142	Népal	0,602	0,446	25,9	3	24,9	17,5	0,645	40,9	0,308	16,3	0,448	20,4	26,4	..	32,8
143	Kenya	0,601	0,443	26,3	3	26,2	22,5	0,557	22,9	0,412	33,1	0,379	16,5	31,6	15,0	40,8
144	Cambodge	0,594	0,475	20,0	10	19,9	18,1	0,628	27,3	0,352	14,3	0,485	..	..	..	..
145	Guinée équatoriale	0,592	..	..	..	..	34,6	0,390	..	..	..	..	..	..	17,3	..
146	Zambie	0,584	0,401	31,3	-2	30,6	26,5	0,496	20,4	0,443	44,8	0,292	8,9	44,4	23,1	57,1
147	Myanmar	0,583	..	..	..	..	22,8	0,560	26,9	0,339	..	..	21,9	25,5	..	30,7
148	Angola	0,581	0,397	31,7	-3	31,7	32,0	0,430	34,3	0,328	28,9	0,442	11,5	39,6	15,2	51,3
149	Congo	0,574	0,430	25,1	2	24,9	22,8	0,529	20,9	0,429	31,0	0,350	12,4	37,9	20,4	48,9
150	Zimbabwe	0,571	0,441	22,8	7	22,5	24,2	0,484	14,6	0,501	28,8	0,353	15,1	34,8	17,2	44,3
151	Îles Salomon	0,567	..	..	..	..	12,1	0,717	..	..	19,4	0,379	18,4	29,2	..	37,1
151	République arabe syrienne	0,567	..	..	..	..	13,0	0,705	..	..	..	..	..	..	14,7	..
153	Cameroun	0,563	0,375	33,4	-7	33,4	33,5	0,402	31,7	0,373	35,0	0,351	13,0	35,0	15,7	46,6
154	Pakistan	0,557	0,384	31,1	-4	30,2	29,9	0,510	43,5	0,227	17,2	0,489	21,1	28,9	..	33,5
155	Papouasie-Nouvelle-Guinée	0,555	0,390	29,7	0	29,6	24,1	0,520	35,7	0,282	28,9	0,404	15,1 ^f	31,0 ^f	..	41,9 ^f
156	Comores	0,554	0,303	45,3	-21	44,2	28,9	0,485	47,6	0,252	56,0	0,228	13,6	33,7	14,1	45,3
Développement humain faible																
157	Mauritanie	0,546	0,371	32,1	-4	31,8	30,0	0,484	40,8	0,234	24,6	0,449	19,9	24,9	10,6	32,6
158	Bénin	0,545	0,343	37,1	-10	36,9	34,9	0,418	43,7	0,269	32,0	0,358	12,8	37,6	17,5	47,8
159	Ouganda	0,544	0,399	26,7	7	26,7	27,2	0,486	27,9	0,377	24,9	0,346	15,9	34,2	16,9	42,8
160	Rwanda	0,543	0,387	28,7	3	28,4	19,5	0,607	29,3	0,324	36,4	0,295	15,8	35,6	..	43,7
161	Nigeria	0,539	0,348	35,4	-2	35,2	37,1	0,336	40,4	0,297	28,1	0,423	15,1 ^f	32,7	15,3	43,0 ^f
162	Côte d'Ivoire	0,538	0,346	35,7	-4	35,3	33,3	0,388	45,6	0,246	27,0	0,433	15,9	31,9	17,1	41,5
163	Tanzanie (République-Unie de)	0,529	0,397	25,0	10	24,9	25,3	0,522	27,0	0,313	22,4	0,382	17,4	33,1	16,2	40,5
164	Madagascar	0,528	0,390	26,1	9	26,0	21,1	0,571	29,3	0,343	27,6	0,303	15,7	33,5	15,0	42,6
165	Lesotho	0,527	0,382	27,5	6	27,4	33,1	0,353	19,6	0,428	29,6	0,367	13,5	32,9	19,0	44,9
166	Djibouti	0,524	..	..	..	..	23,4	0,555	..	..	27,7	0,441	15,8	32,3	15,7	41,6

Suite -

TABLEAU 3

Classement selon l'IDH	Indice de développement humain (IDH)		IDH ajusté aux inégalités (IDHI)		Coefficient d'inégalité entre les personnes	Inégalités d'espérance de vie	Indice d'espérance de vie ajusté aux inégalités	Inégalités d'éducation ^a	Indice d'éducation ajusté aux inégalités	Inégalités de revenu ^b	Indice de revenu ajusté aux inégalités	ODD 10.1			Indice de Gini
	Valeur	Valeur	Perte globale (%)	Différence par rapport au rang de l'IDH ^b								Part du revenu détenue par (%)			
	2019	2019	2019	2019	2019	2015-2020 ^c	2019	2019 ^d	2019	2019 ^d	2019	2010-2018 ^e	2010-2018 ^e	2010-2017 ^e	2010-2018 ^e
						(%)	Valeur	(%)	Valeur	(%)	Valeur		les 40 % les plus pauvres	les 10 % les plus riches	le 1 % le plus riche
167 Togo	0,515	0,351	31,8	4	31,7	30,5	0,439	37,7	0,322	26,9	0,307	14,5	31,6	13,7	43,1
168 Sénégal	0,512	0,348	32,0	4	31,2	21,2	0,581	46,4	0,185	25,9	0,392	16,4	31,0	13,0	40,3
169 Afghanistan	0,511	..	..	..	..	28,3	0,495	45,4	0,226	..	..	..	..	..	..
170 Haïti	0,510	0,303	40,6	-9	40,0	32,2	0,459	37,3	0,286	50,4	0,212	15,8	31,2	..	41,1
170 Soudan	0,510	0,333	34,7	-3	34,3	27,4	0,506	42,5	0,198	33,0	0,369	19,9	27,8	11,2	34,2
172 Gambie	0,496	0,335	32,5	1	31,2	28,5	0,463	47,7	0,213	17,5	0,384	19,0	28,7	13,4	35,9
173 Éthiopie	0,485	0,348	28,2	8	27,3	24,9	0,538	43,5	0,193	13,4	0,405	19,4	28,5	14,3	35,0
174 Malawi	0,483	0,345	28,6	5	28,6	25,1	0,510	28,4	0,336	32,4	0,239	16,2	38,1	31,1	44,7
175 Congo (République démocratique du)	0,480	0,335	30,2	4	30,2	36,1	0,400	26,8	0,363	27,6	0,258	15,5	32,0	18,1	42,1
175 Guinée-Bissau	0,480	0,300	37,5	-7	37,4	32,3	0,399	41,9	0,240	37,9	0,281	12,8	42,0	19,3	50,7
175 Libéria	0,480	0,325	32,3	1	31,8	29,8	0,476	42,9	0,243	22,7	0,296	18,8	27,1	12,0	35,3
178 Guinée	0,477	0,313	34,4	0	33,1	31,3	0,440	50,1	0,176	17,8	0,395	19,8	26,4	12,4	33,7
179 Yémen	0,470	0,321	31,7	4	30,9	24,7	0,534	46,1	0,189	21,8	0,327	18,8	29,4	15,7	36,7
180 Érythrée	0,459	..	..	..	..	21,4	0,560	..	..	..	..	..	..	14,3	..
181 Mozambique	0,456	0,316	30,7	4	30,7	29,8	0,441	33,8	0,262	28,4	0,273	11,8	45,5	30,9	54,0
182 Burkina Faso	0,452	0,316	30,1	5	29,5	32,0	0,435	39,2	0,190	17,3	0,382	20,0	29,6	14,3	35,3
182 Sierra Leone	0,452	0,291	35,6	-2	34,5	39,0	0,326	46,9	0,216	17,7	0,350	19,6	29,4	10,5	35,7
184 Mali	0,434	0,289	33,4	-1	32,4	36,7	0,383	43,9	0,160	16,6	0,393	20,1 ¹	25,7 ¹	9,5	33,0 ¹
185 Burundi	0,433	0,303	30,0	5	29,6	28,5	0,457	39,5	0,252	20,9	0,241	17,9	31,0	14,6	38,6
185 Soudan du Sud	0,433	0,276	36,3	-2	36,0	36,2	0,372	39,6	0,185	32,3	0,307	12,5 ¹	33,2 ¹	14,1	46,3 ¹
187 Tchad	0,398	0,248	37,7	-1	37,4	40,9	0,311	43,0	0,164	28,4	0,297	14,6	32,4	15,6	43,3
188 République centrafricaine	0,397	0,232	41,6	-1	41,3	40,1	0,307	34,5	0,231	49,2	0,176	10,3 ^a	46,2	30,9	56,2 ^a
189 Niger	0,394	0,284	27,9	3	27,4	30,9	0,451	35,0	0,162	16,4	0,314	19,6	27,0	11,4	34,3
Autres pays ou territoires															
Corée (République populaire démocratique de)	..	..	..	..	..	11,5	0,712	..	..	..	..	..	..	..	..
Monaco	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Nauru	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Saint-Marin	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Somalie	..	..	..	..	..	38,9	0,352	..	..	..	..	..	..	16,9	..
Tuvalu	..	..	..	..	..	..	..	10,5	..	..	..	17,4	30,7	..	39,1
Groupes de développement humain															
Développement humain très élevé	0,898	0,800	10,9	-	10,7	5,2	0,869	6,4	0,804	20,4	0,733	18,3	27,7	15,6	-
Développement humain élevé	0,753	0,618	17,9	-	17,6	10,1	0,765	14,5	0,572	28,0	0,539	16,6	31,3	..	-
Développement humain moyen	0,631	0,465	26,3	-	25,9	20,8	0,601	37,1	0,334	19,7	0,499	18,8	31,0	..	-
Développement humain faible	0,513	0,352	31,4	-	31,3	30,8	0,441	37,9	0,263	25,1	0,375	16,7	31,9	16,0	-
Pays en développement	0,689	0,535	22,4	-	22,3	16,7	0,657	25,5	0,439	24,6	0,531	17,4	31,3	17,7	-
Régions															
Afrique subsaharienne	0,547	0,380	30,5	-	30,5	29,7	0,449	34,1	0,310	27,6	0,394	15,4	33,9	16,4	-
Amérique latine et Caraïbes	0,766	0,596	22,2	-	21,5	11,6	0,756	18,0	0,571	34,9	0,491	12,9	37,8	..	-
Asie de l'Est et Pacifique	0,747	0,621	16,9	-	16,5	9,9	0,769	13,4	0,561	26,2	0,556	17,3	29,5	..	-
Asie du Sud	0,641	0,475	25,9	-	25,4	20,2	0,613	37,5	0,339	18,5	0,515	19,2	30,9	..	-
États arabes	0,705	0,531	24,7	-	24,3	15,0	0,681	32,5	0,391	25,4	0,563	20,7	26,6	15,8	-
Europe et Asie centrale	0,791	0,697	11,9	-	11,7	9,7	0,756	8,2	0,692	17,2	0,649	19,7	27,2	..	-
Pays les moins avancés	0,538	0,384	28,6	-	28,4	26,4	0,514	36,0	0,280	22,9	0,394	17,9	30,8	16,3	-
Petits États insulaires en développement	0,728	0,549	24,6	-	24,2	16,7	0,667	22,0	0,493	34,0	0,504	..	..	..	-
Organisation de coopération et de développement économiques	0,900	0,791	12,1	-	11,8	5,5	0,878	7,6	0,787	22,2	0,718	17,9	28,7	15,1	-
Monde	0,737	0,587	20,4	-	20,2	14,7	0,692	22,1	0,497	23,8	0,589	17,6	30,6	17,1	-

Notes	
a	La liste des enquêtes utilisées pour estimer les inégalités peut être consultée sur http://hdr.undp.org/en/composite/IHDI .
b	Basé sur les pays pour lesquels l'indice de développement humain ajusté aux inégalités est calculé.
c	Calculs du BRDH sur la base des tables de mortalité 2015-2020 dans DAES (2019a).
d	Données de 2019 ou de l'année la plus récente pour laquelle des données sont disponibles.
e	Données de l'année la plus récente pour laquelle des données sont disponibles sur la période considérée.
f	Fait référence à 2009.
g	Fait référence à 2008.

Définitions

Indice de développement humain (IDH) : indice composite qui mesure le niveau moyen atteint dans trois dimensions fondamentales du développement humain : vie longue et en bonne santé, connaissances et niveau de vie décent. Le calcul de l'IDH est expliqué dans la *Note technique n° 1* sur http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2020_technical_notes.pdf.

IDH ajusté aux inégalités (IDHI) : valeur de l'IDH corrigée des inégalités dans les trois dimensions fondamentales du développement humain. Le calcul de l'IDH est expliqué dans la *Note technique n° 2* (http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2020_technical_notes.pdf).

Perte globale : différence de pourcentage entre l'IDHI et l'IDH.

Différence par rapport au rang de l'IDH : différence de rang de l'IDHI et de l'IDH, uniquement pour les pays dont l'IDHI est calculé.

Coefficient d'inégalité entre les personnes : les inégalités moyennes dans les trois dimensions fondamentales du développement humain.

Inégalités d'espérance de vie : les inégalités dans la répartition de la durée de vie attendue, d'après les tables de mortalité, estimées au moyen de l'indice d'inégalité d'Atkinson.

Indice d'espérance de vie ajusté aux inégalités : la valeur de l'indice d'espérance de vie de l'IDH ajusté aux inégalités dans la répartition de la durée de vie attendue, d'après les tables de mortalité répertoriées dans la section *Principales sources de données*.

Inégalités d'éducation : les inégalités dans la répartition des années de scolarisation, d'après les enquêtes auprès des ménages, estimée au moyen de l'indice d'inégalité d'Atkinson.

Indice d'éducation ajusté aux inégalités : l'indice d'éducation de l'IDH ajusté aux inégalités dans la répartition des années de scolarisation, d'après les enquêtes auprès des ménages répertoriées dans la section *Principales sources de données*.

Inégalités de revenu : les inégalités dans la répartition des revenus, d'après les enquêtes auprès des ménages, estimées au moyen de l'indice d'inégalité d'Atkinson.

Indice de revenu ajusté aux inégalités : l'indice de revenu de l'IDH ajusté aux inégalités dans la répartition des revenus, d'après les enquêtes auprès des ménages répertoriées dans la section *Principales sources de données*.

Part du revenu : pourcentage du revenu (ou de la consommation) qui revient aux sous-groupes de population indiqués.

Part du revenu détenue par le 1 % le plus riche : part du revenu national avant impôts détenue par le 1 % le plus riche de la population. La part du revenu national avant impôts correspond à la somme des flux de revenus personnels avant impôts des propriétaires des facteurs de production, de la main-d'œuvre et des capitaux avant prise en compte du régime d'impôts/transferts et après prise en compte du régime de retraites.

Coefficient de Gini : mesure de l'écart entre la répartition du revenu parmi les individus ou les ménages d'un pays et une répartition parfaitement égale. 0 représente une situation d'égalité parfaite tandis que 100 correspond à la situation la plus inégalitaire possible.

Principales sources de données

Colonne 1 : calculs du BRDH d'après DAES (2019a), Institut de statistique de l'UNESCO (2020), Division de statistique des Nations Unies (2020b), Banque mondiale (2020a), de Barro et Lee (2018) et FMI (2020).

Colonne 2 : moyenne géométrique des valeurs de l'indice d'espérance de vie ajusté aux inégalités, de l'indice d'éducation ajusté aux inégalités et de l'indice de revenu ajusté aux inégalités, selon la méthodologie décrite dans la *Note technique n° 2* (http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2020_technical_notes.pdf).

Colonne 3 : calculé à partir des données des colonnes 1 et 2.

Colonne 4 : calculé à partir de l'IDHI et des rangs de l'IDH recalculés pour les pays dont l'IDHI est établi.

Colonne 5 : moyenne arithmétique des valeurs des colonnes Inégalité en matière d'espérance de vie, Inégalité en matière d'éducation et Inégalité des revenus calculée selon la méthodologie décrite dans la *Note technique n° 2* (http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2020_technical_notes.pdf).

Colonne 6 : calculé à partir des tables de mortalité abrégées dans DAES (2019a).

Colonne 7 : calculé sur la base des inégalités en matière d'espérance de vie et l'indice d'espérance de vie de l'IDH.

Colonnes 8 et 10 : calculé à partir de la base de données du Luxembourg Income Study, des statistiques de l'Union européenne sur le revenu et les conditions de vie d'Eurostat, de la base de données de la Banque mondiale sur la répartition des revenus à l'échelle mondiale, de la base de données socioéconomiques du CEDLAS et de la Banque mondiale pour l'Amérique latine et les Caraïbes, des enquêtes démographiques et de santé d'ICF Macro et des enquêtes par grappes à indicateurs multiples du Fonds des Nations Unies pour l'enfance, selon la méthodologie décrite dans la *Note technique n° 2*.

Colonne 9 : calculé sur la base des inégalités d'éducation et de l'indice d'éducation de l'IDH.

Colonne 11 : calculé à partir des inégalités de revenu et de l'indice de revenu de l'IDH.

Colonnes 12, 13 et 15 : Banque mondiale (2020a).

Colonne 14 : World Inequality Database (2020).

TABLEAU 4

L'indice de développement de genre

Classement selon l'IDH	Indice de développement de genre		Indice de développement humain		ODD 3 Espérance de vie à la naissance		ODD 4.3 Durée attendue de scolarisation		ODD 4.4 Durée moyenne de scolarisation		ODD 8.5 Revenu national brut estimé par habitant*		
	Valeur	Groupe ^b	Valeur		(années)		(années)		(années)		(dollars de 2017 en PPA)		
			Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	
	2019	2019	2019	2019	2019	2019	2019 ^c	2019 ^c	2019 ^c	2019 ^c	2019	2019	
Développement humain très élevé													
1	Norvège	0,990	1	0,949	0,959	84,4	80,4	18,8 ^d	17,4	13,0	12,8	58 548	74 280
2	Irlande	0,981	1	0,943	0,961	83,9	80,7	18,8 ^d	18,6 ^d	12,9	12,4	55 540	81 401 ^e
2	Suisse	0,968	2	0,934	0,965	85,6	81,9	16,2	16,4	12,7	13,6	57 840	81 137 ^e
4	Hong Kong, Chine (RAS)	0,972	2	0,933	0,959	87,7	82,0	17,1	16,8	11,9	12,7	45 961	82 993 ^e
4	Islande	0,969	2	0,933	0,963	84,5	81,5	20,2 ^d	18,0 ^d	12,6 ^f	13,0 ^f	46 413	62 883
6	Allemagne	0,972	2	0,933	0,960	83,7	78,9	16,9	17,0	13,9	14,4	45 277	65 599
7	Suède	0,983	1	0,936	0,953	84,6	81,0	20,4 ^d	18,6 ^d	12,7	12,4	47 709	61 287
8	Australie	0,976	1	0,932	0,955	85,4	81,5	22,4 ^d	21,5 ^d	12,8 ^f	12,7 ^f	39 287	56 954
8	Pays-Bas	0,966	2	0,926	0,960	84,0	80,6	18,8 ^d	18,2 ^d	12,2	12,7	46 815	68 685
10	Danemark	0,983	1	0,931	0,948	82,9	78,9	19,6 ^d	18,3 ^d	12,8 ^f	12,4 ^f	49 296	68 134
11	Finlande	0,990	1	0,932	0,942	84,7	79,1	20,2 ^d	18,6 ^d	13,0	12,6	40 759	56 485
11	Singapour	0,985	1	0,931	0,945	85,7	81,5	16,7	16,3	11,2	12,1	71 387	103 421 ^e
13	Royaume-Uni	0,970	2	0,916	0,944	83,0	79,6	18,0	17,0	13,2	13,2	33 323	59 135
14	Belgique	0,974	2	0,918	0,943	83,9	79,3	20,7 ^d	18,8 ^d	11,9 ^g	12,2 ^g	41 948	62 427
14	Nouvelle-Zélande	0,964	2	0,912	0,946	84,0	80,6	19,7 ^d	17,9	12,7 ^f	12,9 ^f	31 233	50 693
16	Canada	0,986	1	0,922	0,935	84,4	80,4	16,7	15,7	13,4 ^f	13,3 ^f	39 459	57 734
17	États-Unis	0,994	1	0,922	0,928	81,4	76,3	16,9	15,7	13,5	13,4	50 590	77 338 ^e
18	Autriche	0,964	2	0,903	0,937	83,9	79,2	16,4	15,8	12,2 ^f	12,9 ^f	39 386	73 528
19	Israël	0,973	2	0,904	0,929	84,5	81,3	16,8	15,6	13,1	13,0	29 665	50 819
19	Japon	0,978	1	0,906	0,927	87,7	81,5	15,2	15,3	13,1 ^h	12,6 ^h	30 584	55 869
19	Liechtenstein	..	..	..	..	..	..	13,8	16,0	..	..	..	..
22	Slovénie	1,001	1	0,916	0,914	84,0	78,6	18,3	16,8	12,6	12,7	33 885	42 312
23	Corée (République de)	0,936	3	0,881	0,941	86,0	79,9	15,9	17,0	11,4	12,9	27 734	58 309
23	Luxembourg	0,976	1	0,901	0,923	84,3	80,2	14,3	14,2	12,0 ^g	12,6 ^g	58 642	86 488 ^e
25	Espagne	0,986	1	0,896	0,909	86,2	80,8	18,0	17,2	10,2	10,3	32 881	49 356
26	France	0,987	1	0,895	0,907	85,5	79,7	16,0	15,3	11,3	11,7	39 478	55 375
27	Tchéquie	0,985	1	0,893	0,906	81,9	76,8	17,5	16,1	12,5 ^f	12,9 ^f	29 480	47 012
28	Malte	0,966	2	0,877	0,909	84,3	80,7	16,5	15,7	11,1	11,6	29 368	49 686
29	Estonie	1,017	1	0,896	0,882	82,7	74,4	16,8	15,2	13,6 ^f	12,7 ^f	27 086	45 984
29	Italie	0,968	2	0,875	0,905	85,5	81,3	16,4	15,8	10,2 ^f	10,6 ^f	31 639	54 529
31	Émirats arabes unis	0,931	3	0,842	0,905	79,3	77,3	14,8	14,1	11,7 ^f	12,4 ^f	28 578	84 723 ^e
32	Grèce	0,963	2	0,869	0,902	84,7	79,8	17,5	18,1	10,3	10,8	24 062	36 476
33	Chypre	0,979	1	0,876	0,895	83,0	78,9	15,4	14,9	12,1	12,3	31 881	44 533
34	Lituanie	1,030	2	0,894	0,868	81,4	70,3	17,1	16,2	13,1	13,0	30 987	41 389
35	Pologne	1,007	1	0,880	0,874	82,6	74,8	16,9	15,3	12,5 ^g	12,4 ^g	24 827	38 850
36	Andorre	..	..	..	..	..	..	..	..	10,4	10,6	..	..
37	Lettonie	1,036	2	0,879	0,849	80,0	70,2	16,8	15,5	13,4 ^f	12,6 ^f	25 758	35 584
38	Portugal	0,988	1	0,858	0,868	84,9	79,0	16,5	16,6	9,4	9,1	28 937	39 571
39	Slovaquie	0,992	1	0,855	0,862	81,0	74,0	15,0	14,0	12,6 ^f	12,8 ^f	24 618	40 014
40	Hongrie	0,981	1	0,844	0,861	80,3	73,2	15,5	14,9	11,7	12,2	23 170	40 316
40	Arabie saoudite	0,896	5	0,791	0,883	76,8	73,9	16,0	16,2	9,8	10,5	16 512	70 181
42	Bahreïn	0,922	4	0,806	0,874	78,4	76,4	16,7	16,1	9,1	9,7	19 059	55 565
43	Chili	0,963	2	0,833	0,865	82,4	77,8	16,7	16,2	10,5	10,7	16 398	30 322
43	Croatie	0,990	1	0,848	0,857	81,6	75,3	16,0	14,5	11,1 ^g	12,2 ^g	23 775	32 689
45	Qatar	1,030	2	0,866	0,841	82,0	79,1	14,1	11,3	11,3	9,4	45 338	107 833 ^e
46	Argentine	0,993	1	0,835	0,840	80,0	73,2	18,9	16,4	11,1 ^h	10,7 ^f	14 872	27 826
47	Brunéï Darussalam	0,981	1	0,830	0,846	77,1	74,7	14,8	13,9	9,1 ^h	9,2 ^h	54 386	72 835
48	Monténégro	0,966	2	0,814	0,843	79,3	74,4	15,4	14,7	10,9 ^f	12,3 ^f	17 518	25 368
49	Roumanie	0,991	1	0,824	0,831	79,5	72,6	14,7	13,9	10,8	11,4	24 433	34 846
50	Palaos	..	..	..	..	..	..	16,3 ^f	15,3 ^f	..	..	..	..
51	Kazakhstan	0,980	1	0,807	0,823	77,7	69,2	15,8	15,1	10,9 ^f	11,9 ^f	16 791	29 296
52	Fédération de Russie	1,007	1	0,823	0,817	77,8	67,1	15,3	14,8	11,9 ^f	12,1 ^f	19 694	33 640
53	Bélarus	1,007	1	0,824	0,819	79,6	69,7	15,7	15,2	12,2 ^f	12,4 ^f	14 911	22 721
54	Turquie	0,924	4	0,784	0,848	80,6	74,7	16,0 ^f	17,1 ^f	7,3	9,0	17 854	37 807
55	Uruguay	1,016	1	0,814	0,801	81,5	74,1	17,1	15,1	9,2	8,6	15 445	25 008
56	Bulgarie	0,995	1	0,813	0,817	78,7	71,6	14,6	14,2	11,5	11,2	18 453	28 483
57	Panama	1,019	1	0,826	0,811	81,8	75,4	13,5	12,4	11,2 ^h	10,0 ^h	24 050	35 049
58	Bahamas	..	..	..	..	76,1	71,7	..	..	11,7	11,4	27 560	40 295
58	Barbade	1,008	1	0,816	0,809	80,5	77,8	16,8	14,0	11,0 ^k	10,3 ^k	12 656	17 370

Suite -

TABLEAU 4

Classement selon l'IDH	Indice de développement de genre		Indice de développement humain		ODD 3 Espérance de vie à la naissance		ODD 4.3 Durée attendue de scolarisation		ODD 4.4 Durée moyenne de scolarisation		ODD 8.5 Revenu national brut estimé par habitant*	
	Valeur	Groupe ^b	Valeur		(années)		(années)		(années)		(dollars de 2017 en PPA)	
			Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes
	2019	2019	2019	2019	2019	2019	2019 ^c	2019 ^c	2019 ^c	2019 ^c	2019	2019
60 Oman	0,936	3	0,768	0,821	80,3	76,1	15,0	13,7	10,6 ⁱ	9,4 ⁱ	7 959	35 201
61 Géorgie	0,980	1	0,800	0,817	78,1	69,3	15,5	15,0	13,2	13,1	9 475	19 864
62 Costa Rica	0,981	1	0,802	0,818	82,9	77,7	16,4	15,4	8,9	8,6	13 476	23 501
62 Malaisie	0,972	2	0,797	0,821	78,3	74,2	14,0	13,3	10,3	10,5	20 825	33 877
64 Koweït	0,983	1	0,793	0,807	76,6	74,8	15,2	13,2	8,0	6,8	31 698	75 840 ^e
64 Serbie	0,977	1	0,797	0,815	78,6	73,4	15,3	14,2	10,8	11,6	13 990	20 525
66 Maurice	0,976	1	0,791	0,811	78,5	71,7	15,7	14,4	9,4 ^h	9,7 ^h	15 870	34 898
Développement humain élevé												
67 Seychelles	..	..	..	..	77,4	69,9	15,3	13,1	9,9 ⁱ	10,1 ⁱ	..	..
67 Trinité-et-Tobago	1,003	1	0,796	0,793	76,2	70,9	14,0 ⁱ	12,0 ⁱ	11,1 ^h	10,9 ^h	20 482	32 121
69 Albanie	0,967	2	0,780	0,807	80,2	77,0	15,5	14,0	9,7 ^m	10,6 ^m	11 004	16 885
70 Cuba	0,944	3	0,754	0,799	80,8	76,8	14,7	13,9	11,2 ⁱ	11,8 ⁱ	5 714	11 567
70 Iran (République islamique d')	0,866	5	0,709	0,819	77,9	75,6	14,6	15,0	10,3	10,4	4 084	20 637
72 Sri Lanka	0,955	2	0,759	0,794	80,3	73,6	14,5	13,8	10,6	10,6	7 433	18 423
73 Bosnie-Herzégovine	0,937	3	0,753	0,803	79,9	74,9	14,1 ⁱ	13,5 ⁱ	8,9	10,9	10 567	19 357
74 Grenade	..	..	..	..	75,0	70,1	17,0	16,2	..	..	..	..
74 Mexique	0,960	2	0,760	0,792	77,9	72,2	15,0	14,6	8,6	8,9	12 765	25 838
74 Saint-Kitts-et-Nevis	..	..	..	..	..	..	14,0 ⁱ	13,7 ⁱ	..	..	..	..
74 Ukraine	1,000	1	0,776	0,776	76,8	67,1	15,3 ⁱ	14,9 ⁱ	11,3 ^k	11,3 ^k	10 088	16 840
78 Antigua-et-Barbuda	..	..	..	..	78,1	75,9	13,2 ⁱ	12,1 ⁱ	..	..	..	..
79 Pérou	0,957	2	0,759	0,793	79,5	74,1	14,9	15,1	9,1	10,3	9 889	14 647
79 Thaïlande	1,008	1	0,782	0,776	80,9	73,5	15,8 ⁱ	14,7 ⁱ	7,7	8,2	15 924	19 737
81 Arménie	0,982	1	0,766	0,780	78,5	71,3	13,6	12,6	11,3	11,3	9 737	18 574
82 Macédoine du Nord	0,952	2	0,753	0,791	77,8	73,8	13,8	13,4	9,4 ⁱ	10,2 ⁱ	11 698	20 027
83 Colombie	0,989	1	0,761	0,770	80,0	74,5	14,7	14,1	8,6	8,3	11 594	17 018
84 Brésil	0,993	1	0,760	0,765	79,6	72,2	15,8	15,1	8,2	7,7	10 535	18 120
85 Chine	0,957	2	0,744	0,777	79,2	74,8	14,0 ⁱ	14,0 ⁱ	7,7 ^h	8,4 ^h	12 633	19 308
86 Équateur	0,967	2	0,743	0,768	79,8	74,3	14,9 ⁱ	14,3 ⁱ	8,7	8,9	7 874	14 211
86 Sainte-Lucie	0,985	1	0,752	0,763	77,6	74,9	14,7 ⁱ	13,3 ⁱ	8,8 ⁱ	8,2 ⁱ	11 476	17 851
88 Azerbaïdjan	0,943	3	0,730	0,774	75,5	70,5	13,0 ⁱ	12,8 ⁱ	10,2	10,9	8 919	18 664
88 République dominicaine	0,999	1	0,759	0,760	77,4	71,0	15,0	13,5	8,8 ⁱ	8,3 ⁱ	12 449	22 740
90 Moldova (République de)	1,014	1	0,754	0,744	76,2	67,6	11,8	11,3	11,8	11,6	11 994	15 477
91 Algérie	0,858	5	0,671	0,782	78,1	75,7	14,8	14,4	7,7 ⁱ	8,3 ⁱ	3 296	18 891
92 Liban	0,892	5	0,691	0,774	80,9	77,1	11,1	11,5	8,5 ⁿ	8,9 ⁿ	6 078	23 124
93 Fidji	..	..	..	..	69,3	65,7	..	..	11,0	10,8	8 317	17 577
94 Dominique	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
95 Maldives	0,923	4	0,698	0,756	80,8	77,5	12,3 ^m	12,1 ^m	7,0 ^m	7,0 ^m	7 908	22 931
95 Tunisie	0,900	4	0,689	0,766	78,7	74,7	15,8	14,3	6,5	8,0	4 587	16 341
97 Saint-Vincent-et-les-Grenadines	0,965	2	0,724	0,750	75,1	70,3	14,2 ⁱ	14,0 ⁱ	8,9 ⁱ	8,7 ⁱ	8 880	15 776
97 Suriname	0,985	1	0,729	0,740	75,1	68,5	13,8	12,5	9,4 ⁱ	9,1 ⁱ	9 504	19 093
99 Mongolie	1,023	1	0,744	0,727	74,1	65,8	14,8 ⁱ	13,7 ⁱ	10,7 ⁱ	9,7 ⁱ	8 756	12 981
100 Botswana	0,998	1	0,734	0,735	72,4	66,5	13,0 ⁱ	12,7 ⁱ	9,5 ^k	9,7 ^k	15 276	17 677
101 Jamaïque	0,994	1	0,730	0,735	76,1	72,9	13,9 ⁱ	12,4 ⁱ	10,2 ⁱ	9,3 ⁱ	7 501	11 163
102 Jordanie	0,875	5	0,664	0,758	76,3	72,8	11,6 ^m	11,1 ^m	10,3 ^h	10,7 ^h	3 324	16 234
103 Paraguay	0,966	2	0,714	0,739	76,4	72,3	13,0 ⁱ	12,4 ⁱ	8,5	8,5	8 855	15 483
104 Tonga	0,950	3	0,702	0,739	72,9	69,0	14,6 ⁱ	14,0 ⁱ	11,3 ^h	11,2 ^h	4 311	8 416
105 Libye	0,976	1	0,713	0,731	76,0	70,1	13,1 ⁿ	12,6 ⁿ	8,5 ^k	7,2 ^k	9 249	21 999
106 Ouzbékistan	0,939	3	0,695	0,740	73,8	69,6	11,9	12,2	11,6	12,0	5 064	9 230
107 Bolivie (État plurinational de)	0,945	3	0,696	0,737	74,5	68,7	14,2 ^o	14,2 ^o	8,3	9,8	6 481	10 610
107 Indonésie	0,940	3	0,694	0,738	74,0	69,6	13,7	13,5	7,8	8,6	7 902	14 966
107 Philippines	1,007	1	0,720	0,715	75,5	67,3	13,5	12,8	9,6	9,2	7 843	11 694
110 Belize	0,976	1	0,706	0,723	77,8	71,7	13,4	12,8	9,9 ⁱ	9,9 ⁱ	4 896	7 881
111 Samoa	..	..	..	..	75,5	71,3	13,2 ⁱ	12,3 ⁱ	..	..	4 054	8 410
111 Turkménistan	..	..	..	..	71,7	64,7	10,9 ⁱ	11,5 ⁱ	..	..	10 493	19 461
113 Venezuela (République bolivarienne du)	1,009	1	0,712	0,706	76,0	68,3	13,8 ⁱ	11,8 ⁱ	10,6	10,0	5 173	8 973
114 Afrique du Sud	0,986	1	0,702	0,712	67,7	60,7	14,2	13,4	10,0	10,3	9 248	15 095
115 Palestine (État de)	0,870	5	0,638	0,733	75,8	72,4	14,3	12,6	8,9	9,4	2 045	10 666
116 Égypte	0,882	5	0,652	0,739	74,4	69,7	13,3	13,3	6,8 ^h	8,1 ^h	4 753	18 039
117 Îles Marshall	..	..	..	..	..	..	..	..	10,7 ⁱ	11,1 ⁱ	..	..
117 Viet Nam	0,997	1	0,703	0,705	79,5	71,3	12,9 ⁱ	12,5 ⁱ	8,0 ^h	8,6 ^h	6 644	8 224

Suite →

TABLEAU 4

Classement selon l'IDH	Indice de développement de genre		Indice de développement humain		ODD 3		ODD 4.3		ODD 4.4		ODD 8.5	
	Valeur	Groupe ^b	Valeur		Espérance de vie à la naissance		Durée attendue de scolarisation		Durée moyenne de scolarisation		Revenu national brut estimé par habitant ^a	
			Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes
	2019	2019	2019	2019	2019	2019	2019 ^c	2019 ^c	2019 ^c	2019 ^c	2019	2019
119 Gabon	0,916	4	0,670	0,731	68,7	64,4	12,6 ⁿ	13,4 ⁿ	7,8 ^h	9,6 ^h	9 925	17 791
Développement humain moyen												
120 Kirghizistan	0,957	2	0,677	0,707	75,6	67,4	13,2	12,7	11,2 ^j	11,0 ^j	2 971	6 798
121 Maroc	0,835	5	0,612	0,734	77,9	75,4	13,3	14,1	4,7 ^h	6,6 ^h	2 975	11 831
122 Guyana	0,961	2	0,662	0,688	73,1	66,9	11,6 ⁱ	11,3 ⁱ	8,9 ^j	8,0 ^j	5 359	13 512
123 Iraq	0,774	5	0,566	0,731	72,7	68,6	10,4 ⁱ	12,2 ⁱ	6,0 ⁱ	8,6 ⁱ	2 427	18 975
124 El Salvador	0,975	2	0,662	0,679	77,8	68,5	11,5	11,7	6,6	7,3	6 471	10 501
125 Tadjikistan	0,823	5	0,586	0,712	73,4	68,9	10,7 ⁱ	12,6 ⁱ	10,2 ^m	11,3 ^m	1 440	6 427
126 Cabo Verde	0,974	2	0,655	0,672	76,2	69,5	13,0	12,4	6,0 ⁱ	6,6 ⁱ	5 453	8 573
127 Guatemala	0,941	3	0,639	0,679	77,2	71,4	10,6	10,9	6,6	6,7	5 451	11 629
128 Nicaragua	1,012	1	0,663	0,655	78,0	70,9	12,6 ^o	12,1 ^o	7,2 ^h	6,6 ^h	4 656	5 930
129 Bhoutan	0,921	4	0,626	0,679	72,2	71,4	13,5	12,8	3,3	4,8	8 117	13 069
130 Namibie	1,007	1	0,648	0,643	66,5	60,7	12,7 ⁱ	12,5 ⁱ	7,3 ^h	6,7 ^h	8 482	10 287
131 Inde	0,820	5	0,573	0,699	71,0	68,5	12,6	11,7	5,4 ⁱ	8,7 ⁱ	2 331	10 702
132 Honduras	0,978	1	0,625	0,639	77,6	73,0	10,5	9,6	6,6	6,5	4 173	6 446
133 Bangladesh	0,904	4	0,596	0,660	74,6	70,9	12,0	11,2	5,7	6,9	2 873	7 031
134 Kiribati	..	..	..	..	72,3	64,2	12,2 ⁱ	11,4 ⁱ	..	..	..	..
135 Sao Tomé-et-Principe	0,906	4	0,590	0,651	72,8	68,0	12,8 ⁱ	12,6 ⁱ	5,8 ⁱ	7,1 ⁱ	2 462	5 439
136 Micronésie (États fédérés de)	..	..	..	..	69,6	66,2	..	..	..	..	..	..
137 République démocratique populaire lao	0,927	3	0,589	0,636	69,7	66,1	10,7	11,3	4,9 ^h	5,7 ^h	5 801	9 013
138 Eswatini (Royaume d')	0,996	1	0,609	0,611	64,8	56,0	11,8 ⁱ	11,9 ⁱ	6,3 ^j	7,2 ^j	7 011	8 863
138 Ghana	0,911	4	0,582	0,639	65,2	63,0	11,4	11,6	6,6 ^h	8,1 ^h	4 073	6 432
140 Vanuatu	..	..	..	..	72,2	69,0	11,5 ⁿ	12,0 ⁿ	..	..	2 406	3 784
141 Timor-Leste	0,942	3	0,587	0,623	71,6	67,5	12,2 ⁱ	13,0 ⁱ	3,8 ^m	5,6 ^m	4 486	4 395
142 Népal	0,933	3	0,581	0,623	72,2	69,3	13,0	12,6	4,3 ^h	5,8 ^h	2 910	4 108
143 Kenya	0,937	3	0,581	0,620	69,0	64,3	11,0 ^m	11,7 ^m	6,0 ^h	7,2 ^h	3 666	4 829
144 Cambodge	0,922	4	0,570	0,618	71,9	67,5	11,0 ^m	11,9 ^m	4,2 ^h	5,8 ^h	3 697	4 822
145 Guinée équatoriale	..	..	..	..	59,9	57,7	..	..	4,2 ⁱ	7,6 ⁱ	9 949	17 135
146 Zambie	0,958	2	0,569	0,593	66,9	60,8	10,7 ^m	11,6 ^m	6,3 ^m	8,2 ^m	3 380	3 270
147 Myanmar	0,954	2	0,564	0,592	70,1	64,0	10,9	10,5	5,0 ^m	4,9 ^m	3 174	6 881
148 Angola	0,903	4	0,552	0,611	64,0	58,4	11,0 ^m	12,7 ^m	4,0 ^m	6,4 ^m	5 205	7 022
149 Congo	0,929	3	0,555	0,598	66,0	63,1	11,6 ⁿ	11,9 ⁿ	6,1 ^k	7,5 ^k	2 500	3 259
150 Zimbabwe	0,931	3	0,550	0,590	62,9	59,8	10,5 ⁱ	11,5 ⁱ	8,1	8,9	2 375	2 985
151 Îles Salomon	..	..	..	..	74,9	71,3	9,7 ⁱ	10,7 ⁱ	..	..	1 974	2 523
151 République arabe syrienne	0,829	5	0,492	0,593	78,1	67,9	8,9 ^j	8,8 ⁱ	4,6 ⁿ	5,6 ⁿ	989	6 225
153 Cameroun	0,864	5	0,521	0,603	60,6	58,0	11,3	12,9	4,7 ^j	8,0 ^j	2 973	4 189
154 Pakistan	0,745	5	0,456	0,612	68,3	66,3	7,6	8,9	3,8	6,3	1 393	8 412
155 Papouasie-Nouvelle-Guinée	..	..	..	..	65,8	63,3	..	..	4,0 ^h	5,3 ^h	3 767	4 814
156 Comores	0,891	5	0,519	0,583	66,1	62,6	11,1	11,4	4,0 ⁿ	6,0 ⁿ	2 300	3 885
Développement humain faible												
157 Mauritanie	0,864	5	0,500	0,579	66,5	63,3	8,7	8,5	3,8 ^h	5,6 ^h	2 782	7 468
158 Bénin	0,855	5	0,502	0,587	63,3	60,2	11,4	13,8	2,4 ^m	5,5 ^m	2 837	3 673
159 Ouganda	0,863	5	0,503	0,582	65,6	61,0	10,6 ^m	12,2 ^m	4,9 ^m	7,6 ^m	1 591	2 671
160 Rwanda	0,945	3	0,528	0,558	71,1	66,8	11,2	11,2	4,0 ⁱ	4,9 ⁱ	1 876	2 444
161 Nigeria	0,881	5	0,504	0,572	55,6	53,8	9,4 ^m	10,6 ^m	5,7 ^m	7,7 ^m	4 107	5 692
162 Côte d'Ivoire	0,811	5	0,476	0,586	59,1	56,6	9,0	10,9	4,2 ^h	6,4 ^h	2 561	7 531
163 Tanzanie (République-Unie de)	0,948	3	0,514	0,542	67,2	63,6	8,2	8,0	5,8 ^h	6,4 ^h	2 222	2 978
164 Madagascar	0,952	2	0,513	0,539	68,7	65,4	10,2	10,2	6,4 ⁿ	5,8 ⁿ	1 273	1 921
165 Lesotho	1,014	1	0,529	0,522	57,6	51,2	11,7 ⁱ	10,9 ⁱ	7,2 ^j	5,8 ^j	2 471	3 849
166 Djibouti	..	..	..	..	69,4	65,1	6,7 ⁱ	6,9 ⁱ	..	..	4 151	7 077
166 Togo	0,822	5	0,464	0,565	61,9	60,2	11,5	13,8	3,5 ^j	6,7 ^j	1 220	1 989
168 Sénégal	0,870	5	0,475	0,546	69,9	65,8	8,9	8,2	1,9 ⁱ	4,6 ⁱ	2 271	4 401
169 Afghanistan	0,659	5	0,391	0,593	66,4	63,4	7,7	12,5	1,9 ^h	6,0 ^h	819	3 566
170 Haïti	0,875	5	0,473	0,540	66,2	61,8	9,0 ⁱ	10,4 ⁱ	4,3 ^m	6,6 ^m	1 410	2 016
170 Soudan	0,860	5	0,466	0,542	67,2	63,5	7,7 ⁱ	8,3 ⁱ	3,3 ^h	4,2 ^h	1 981	5 679
172 Gambie	0,846	5	0,448	0,530	63,5	60,7	10,0 ^m	9,8 ^m	3,3 ^j	4,6 ^j	1 145	3 207
173 Éthiopie	0,837	5	0,442	0,527	68,5	64,7	8,3 ⁱ	9,3 ⁱ	1,7 ^m	4,3 ^m	1 642	2 771
174 Malawi	0,986	1	0,493	0,500	67,4	61,1	11,2 ⁱ	11,3 ⁱ	6,9 ^h	5,2 ^h	838	1 237
175 Congo (République démocratique du)	0,845	5	0,439	0,520	62,2	59,1	8,6 ⁱ	10,8 ⁱ	5,3	8,4	907	1 218
175 Guinée-Bissau	..	..	..	..	60,2	56,3	..	..	..	..	1 647	2 361

Suite →

TABLEAU 4

	Indice de développement de genre		Indice de développement humain		ODD 3		ODD 4.3		ODD 4.4		ODD 8.5	
					Espérance de vie à la naissance		Durée attendue de scolarisation		Durée moyenne de scolarisation		Revenu national brut estimé par habitant*	
			Valeur		(années)		(années)		(années)		(dollars de 2017 en PPA)	
	Valeur	Groupe ^b	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes
Classement selon l'IDH	2019	2019	2019	2019	2019	2019	2019 ^a	2019 ^a	2019 ^a	2019 ^a	2019	2019
175 Libéria	0,890	5	0,453	0,509	65,5	62,7	9,2 ⁿ	10,4 ⁿ	3,5 ^h	6,2 ^h	1 242	1 275
178 Guinée	0,817	5	0,428	0,524	62,1	60,9	8,0 ^{im}	10,8 ^{im}	1,5 ^m	4,2 ^m	2 266	2 554
179 Yémen	0,488	5	0,270	0,553	67,8	64,4	7,4 ⁱ	10,2 ⁱ	2,9 ^h	5,1 ^h	186	2 980
180 Érythrée	..	..	..	..	68,6	64,2	4,6 ⁱ	5,4 ⁱ	..	..	2 275	3 309
181 Mozambique	0,912	4	0,435	0,476	63,7	57,8	9,5	10,5	2,7 ⁱ	4,5 ⁱ	1 131	1 377
182 Burkina Faso	0,867	5	0,418	0,482	62,3	60,7	9,1	9,4	1,1 ^m	2,3 ^m	1 541	2 727
182 Sierra Leone	0,884	5	0,423	0,479	55,5	53,9	9,7 ⁱ	10,6 ⁱ	2,9 ^h	4,5 ^h	1 470	1 867
184 Mali	0,821	5	0,388	0,473	60,1	58,5	6,8	8,1	1,7 ^j	3,0 ^j	1 516	3 019
185 Burundi	0,999	1	0,432	0,432	63,4	59,8	11,0	11,1	2,6 ^m	4,1 ^m	866	640
185 Soudan du Sud	0,842	5	0,384	0,456	59,4	56,4	3,5 ⁿ	5,9 ⁿ	3,9 ⁿ	5,2 ⁿ	1 759	2 247
187 Tchad	0,764	5	0,342	0,448	55,7	52,8	5,9	8,8	1,3 ^m	3,8 ^m	1 244	1 868
188 République centrafricaine	0,801	5	0,351	0,438	55,5	51,1	6,2 ⁱ	8,9 ⁱ	3,0 ^h	5,6 ^h	792	1 197
189 Niger	0,724	5	0,321	0,443	63,6	61,3	5,7	7,2	1,4 ⁱ	2,8 ⁱ	536	1 859
Autres pays ou territoires												
Corée (République populaire démocratique de)	..	..	..	..	75,7	68,6	10,4 ⁱ	11,1 ⁱ	..	..	..	..
Monaco	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Nauru	..	..	..	..	..	..	11,8 ⁱ	10,8 ⁱ	..	..	..	..
Saint-Marin	..	..	..	..	..	..	12,8	13,3	..	..	..	..
Somalie	..	..	..	..	59,1	55,7	..	..	..	..	..	..
Tuvalu	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Groupes de développement humain												
Développement humain très élevé	0,981	-	0,886	0,903	82,4	76,8	16,6	16,0	12,0	12,2	33 668	55 720
Développement humain élevé	0,961	-	0,736	0,766	78,0	72,8	14,1	13,9	8,2	8,7	10 529	17 912
Développement humain moyen	0,835	-	0,567	0,679	70,8	67,9	11,7	11,4	5,3	8,1	2 530	9 598
Développement humain faible	0,861	-	0,474	0,551	63,0	59,9	8,7	10,1	3,9	6,0	2 043	3 446
Pays en développement	0,919	-	0,659	0,717	73,4	69,3	12,2	12,3	6,9	8,3	6 923	14 136
Régions												
Afrique subsaharienne	0,894	-	0,516	0,577	63,3	59,8	9,5	10,6	4,9	6,7	2 937	4 434
Amérique latine et Caraïbes	0,978	-	0,755	0,772	78,7	72,4	15,0	14,3	8,7	8,7	10 708	19 046
Asie de l'Est et Pacifique	0,961	-	0,731	0,760	78,0	73,1	13,7	13,6	7,7	8,4	11 485	17 827
Asie du Sud	0,824	-	0,570	0,692	71,3	68,7	11,9	11,5	5,5	8,4	2 393	10 416
États arabes	0,856	-	0,636	0,743	73,9	70,4	11,9	12,4	6,5	8,1	5 092	23 923
Europe et Asie centrale	0,953	-	0,768	0,806	77,7	71,1	14,5	14,8	9,9	10,7	12 373	23 801
Pays les moins avancés	0,874	-	0,500	0,572	67,3	63,5	9,4	10,4	4,1	5,8	2 033	3 846
Petits États insulaires en développement	0,959	-	0,718	0,749	74,1	70,0	12,9	12,7	8,5	9,2	12 281	21 334
Organisation de coopération et de développement économiques	0,978	-	0,887	0,907	82,9	77,7	16,6	16,0	11,9	12,1	34 593	55 679
Monde	0,943	-	0,714	0,757	75,0	70,6	12,7	12,7	8,1	9,2	12 063	21 323

Notes	Définitions	Principales sources de données
a	Indice de développement de genre : rapport de l'IDH des hommes et celui des femmes. Le calcul de l'indice de développement de genre est expliqué dans la <i>Note technique n° 3</i> (http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2020_technical_notes.pdf).	Colonne 1 : calculé à partir des données des colonnes 3 et 4.
b	Groupes de l'indice de développement de genre : les pays sont répartis en cinq groupes, par écart absolu de la parité des sexes dans les valeurs de l'IDH. Groupe 1 : les pays où le niveau d'égalité femmes-hommes dans l'IDH est très élevé (écart absolu inférieur à 2,5 %) ; groupe 2 : les pays où le niveau d'égalité femmes-hommes dans l'IDH est moyen à élevé (écart absolu entre 2,5 et 5 %) ; groupe 3 : les pays où le niveau d'égalité femmes-hommes dans l'IDH est bas (écart absolu entre 7,5 et 10 %) ; et groupe 5 : les pays où le niveau d'égalité femmes-hommes dans l'IDH est très bas (écart absolu de la parité des sexes supérieur à 10 %).	Colonne 2 : calculé à partir des données de la colonne 1.
c	Données de 2019 ou de l'année la plus récente pour laquelle des données sont disponibles.	Colonnes 3 et 4 : calculs du BRDH d'après DAES (2019a), Institut de statistique de l'UNESCO (2020), Division de statistique des Nations Unies (2020b), Banque mondiale (2020a), Barro et Lee (2020) et FMI (2020).
d	Pour le calcul de l'IDH, la durée attendue de scolarisation est plafonnée à 18 ans.	Colonnes 5 et 6 : DAES (2019a).
e	Pour le calcul de l'IDH pour les hommes, le revenu national brut (RNB) estimé par habitant est plafonné à 75 000 dollars.	Colonnes 7 et 8 : Institut de statistique de l'UNESCO (2020), enquêtes démographiques et de santé d'ICF Macro, enquêtes par grappes à indicateurs multiples de l'UNICEF et OCDE (2019b).
f	D'après les données de l'OCDE (2019b).	Colonnes 9 et 10 : Institut de statistique de l'UNESCO (2020), Barro et Lee (2018), enquêtes démographiques et de santé d'ICF Macro, enquêtes par grappes à indicateurs multiples de l'UNICEF et OCDE (2019b).
g	Mis à jour par le BRDH sur la base des données d'Eurostat (2019).	Colonnes 11 et 12 : calculs du BRDH d'après OIT (2020), DAES (2019a), Banque mondiale (2020a), Division de statistique des Nations Unies (2020b) et FMI (2020).
h	D'après les estimations de Barro et Lee (2018).	
i	Mis à jour par le BRDH à partir des données de l'Institut de statistique de l'UNESCO (2020).	
j	Mis à jour par le BRDH d'après les enquêtes par grappes à indicateurs multiples du Fonds des Nations Unies pour l'enfance (UNICEF) pour la période 2006-2019.	
k	Mis à jour par le BRDH sur la base des estimations de Barro et Lee (2018).	
l	D'après les données de l'office national de la statistique.	
m	Mis à jour par le BRDH sur la base des enquêtes démographiques et de santé d'ICF Macro pour 2006-2019.	
n	Calcul basé sur la régression entre les pays.	
o	Mis à jour par le BRDH sur la base des données du CEDLAS et de la Banque mondiale (2020).	

5 L'indice d'inégalité de genre

Classement selon l'IDH	Indice d'inégalité de genre		ODD 3.1	ODD 3.7	ODD 5.5	ODD 4.4		Taux d'activité ^a		
	Valeur	Rang	Taux de mortalité maternelle	Taux de natalité chez les adolescentes	Taux de représentation parlementaire	Population ayant au moins commencé des études secondaires		Taux d'activité ^a		
			(décès pour 100 000 naissances vivantes)	(naissances pour 1 000 femmes de 15 à 19 ans)	(% de sièges occupés par des femmes)	(% des 25 ans et plus)		(% des 15 ans et plus)		
	2019	2019	2017	2015-2020 ^b	2019	Femmes 2015-2019 ^c	Hommes 2015-2019 ^c	Femmes 2019	Hommes 2019	
Développement humain très élevé										
1	Norvège	0,045	6	2	5,1	40,8	95,4	94,9	60,4	67,2
2	Irlande	0,093	23	5	7,5	24,3	81,9 ^d	79,9 ^d	56,0	68,4
2	Suisse	0,025	1	5	2,8	38,6	95,6	96,8	62,9	73,8
4	Hong Kong, Chine (RAS)	..	..	..	2,7	..	77,1	82,9	54,0	67,5
4	Islande	0,058	9	4	6,3	38,1	100,0 ^d	100,0 ^d	70,8	79,2
6	Allemagne	0,084	20	7	8,1	31,6	95,9	96,3	55,3	66,6
7	Suède	0,039	3	4	5,1	47,3	89,3	89,5	61,4	67,8
8	Australie	0,097	25	6	11,7	36,6	91,0	90,9	60,3	70,9
8	Pays-Bas	0,043	4	5	3,8	33,8	87,6	90,3	58,3	69,1
10	Danemark	0,038	2	4	4,1	39,1	91,2	90,9	58,2	66,3
11	Finlande	0,047	7	3	5,8	47,0	100,0	100,0	55,5	62,8
11	Singapour	0,065	12	8	3,5	23,0	78,1	85,1	62,0	78,3
13	Royaume-Uni	0,118	31	7	13,4	28,9	78,0	79,3	57,6	68,1
14	Belgique	0,043	4	5	4,7	43,3	84,7	88,4	48,6	58,7
14	Nouvelle-Zélande	0,123	33	9	19,3	40,8	97,4 ^d	96,9 ^d	64,8	75,3
16	Canada	0,080	19	10	8,4	33,2	100,0	100,0	60,8	69,4
17	États-Unis	0,204	46	19	19,9	23,7	96,1	96,0	56,1	68,2
18	Autriche	0,069	14	5	7,3	38,5	100,0	99,8	55,1	66,6
19	Israël	0,109	26	3	9,6	23,3	87,9	90,7	59,7	68,5
19	Japon	0,094	24	5	3,8	14,5	95,3 ^e	92,3 ^e	52,7	71,3
19	Liechtenstein	..	..	..	..	12,0	..	..	..	..
22	Slovénie	0,063	10	7	3,8	22,3	97,2	98,3	53,4	63,4
23	Corée (République de)	0,064	11	11	1,4	16,7	80,4	95,5	52,9	73,1
23	Luxembourg	0,065	12	5	4,7	25,0	100,0	100,0	54,9	63,7
25	Espagne	0,070	16	4	7,7	41,9	75,4	80,2	51,9	63,4
26	France	0,049	8	8	4,7	36,9	81,7	86,8	50,8	59,9
27	Tchéquie	0,136	36	3	12,0	20,6	100,0	99,9	52,9	68,5
28	Malte	0,175	40	6	12,9	14,9	78,7	85,6	46,0	67,1
29	Estonie	0,086	21	9	7,7	29,7	100,0	100,0	57,1	71,0
29	Italie	0,069	14	2	5,2	35,3	75,9	83,4	40,8	59,0
31	Émirats arabes unis	0,079	18	3	6,5	50,0	76,0	81,0	52,4	93,4
32	Grèce	0,116	29	3	7,2	20,7	62,0	73,2	44,2	59,8
33	Chypre	0,086	21	6	4,6	17,9	79,9	83,8	57,8	68,3
34	Lituanie	0,124	34	8	10,9	21,3	94,3	97,4	56,5	67,7
35	Pologne	0,115	28	2	10,5	27,9	83,1	88,5	48,6	65,5
36	Andorre	..	..	..	..	46,4	71,5	73,3	..	..
37	Lettonie	0,176	41	19	16,2	30,0	100,0 ^d	100,0 ^d	55,7	68,4
38	Portugal	0,075	17	8	8,4	38,7	53,9	54,8	54,2	64,1
39	Slovaquie	0,191	45	5	25,7	20,0	99,2	100,0	52,2	67,4
40	Hongrie	0,233	51	12	24,0	12,6	96,4	98,4	48,5	65,5
40	Arabie saoudite	0,252	56	17	7,3	19,9	64,8	72,4	22,1	78,4
42	Bahreïn	0,212	49	14	13,4	18,8	68,1	74,3	45,0	87,2
43	Chili	0,247	55	13	41,1	22,7	77,8	81,1	51,8	74,0
43	Croatie	0,116	29	8	8,7	20,5	94,6	97,4	45,4	57,5
45	Qatar	0,185	43	9	9,9	9,8	76,1	66,2	56,8	94,7
46	Argentine	0,328	75	39	62,8	39,9	59,2	54,8	50,7	72,7
47	Brunéi Darussalam	0,255	60	31	10,3	9,1	69,5 ^e	70,7 ^e	57,8	71,0
48	Monténégro	0,109	26	6	9,3	28,4	88,0 ^f	98,2 ^f	46,5	62,8
49	Roumanie	0,276	61	19	36,2	19,6	88,2	93,6	45,3	64,7
50	Palaos	..	..	..	..	13,8	96,9	97,3	..	..
51	Kazakhstan	0,190	44	10	29,8	22,1	99,3	99,6	62,7	75,5
52	Fédération de Russie	0,225	50	17	20,7	16,5	96,3	95,7	54,8	70,2
53	Bélarus	0,118	31	2	14,5	34,9	87,2 ^f	92,5 ^f	57,7	71,8
54	Turquie	0,306	68	17	26,6	17,4	50,2	72,2	34,0	72,6
55	Uruguay	0,288	62	17	58,7	20,9	58,8	54,6	55,6	73,3
56	Bulgarie	0,206	48	10	39,9	25,8	94,4	96,4	49,2	62,0
57	Panama	0,407	94	52	81,8	21,1	74,8 ^g	68,6 ^g	53,4	79,9
58	Bahamas	0,341	77	70	30,0	21,8	88,0	91,0	68,1	81,6
58	Barbade	0,252	56	27	33,6	29,4	94,6 ^g	92,2 ^g	61,7	69,1

Suite -

TABLEAU 5

Classement selon l'IDH	Indice d'inégalité de genre		ODD 3.1	ODD 3.7	ODD 5.5	ODD 4.4		Taux d'activité ^a	
			Taux de mortalité maternelle	Taux de natalité chez les adolescentes	Taux de représentation parlementaire	Population ayant au moins commencé des études secondaires			
	Valeur	Rang	(décès pour 100 000 naissances vivantes)	(naissances pour 1 000 femmes de 15 à 19 ans)	(% de sièges occupés par des femmes)	(% des 25 ans et plus)		(% des 15 ans et plus)	
			Femmes	Hommes	Femmes	Hommes			
	2019	2019	2017	2015-2020 ^b	2019	2015-2019 ^c	2015-2019 ^c	2019	2019
60 Oman	0,306	68	19	13,1	9,9	73,4	63,7	31,0	89,9
61 Géorgie	0,331	76	25	46,4	14,8	97,2	98,6	57,4	80,8
62 Costa Rica	0,288	62	27	53,5	45,6	55,4	53,3	48,1	76,2
62 Malaisie	0,253	59	29	13,4	15,5	72,2	76,5	50,7	77,1
64 Koweït	0,242	53	12	8,2	4,6	56,6	49,1	49,7	87,5
64 Serbie	0,132	35	12	14,7	37,7	86,3	93,6	47,4	62,8
66 Maurice	0,347	78	61	25,7	20,0	65,8 ^d	68,5 ^e	45,2	72,0
Développement humain élevé									
67 Seychelles	..	..	53	62,1	21,2	..	..	..	..
67 Trinité-et-Tobago	0,323	73	67	30,1	32,9	74,5 ^e	71,2 ^e	50,1	70,2
69 Albanie	0,181	42	15	19,6	29,5	93,7 ^h	92,5 ^h	46,7	64,6
70 Cuba	0,304	67	36	51,6	53,2	85,8 ^e	89,1 ^e	40,7	66,8
70 Iran (République islamique d')	0,459	113	16	40,6	5,9	67,4	72,8	17,5	71,5
72 Sri Lanka	0,401	90	36	20,9	5,3	79,2	81,0	35,4	74,6
73 Bosnie-Herzégovine	0,149	38	10	9,6	21,1	74,0	89,3	35,4	58,1
74 Grenade	..	..	25	29,2	39,3	..	..	..	..
74 Mexique	0,322	71	33	60,4	48,4	62,2	64,2	44,2	78,5
74 Saint-Kitts-et-Nevis	..	..	..	..	13,3	..	..	..	..
74 Ukraine	0,234	52	19	23,7	20,5	94,0 ^d	95,2 ^d	46,7	63,1
78 Antigua-et-Barbuda	..	..	42	42,8	31,4	..	..	..	..
79 Pérou	0,395	87	88	56,9	30,0	58,9	69,4	70,3	85,1
79 Thaïlande	0,359	80	37	44,9	14,1	43,5	48,6	59,2	76,1
81 Arménie	0,245	54	26	21,5	23,5	97,3	97,2	47,1	65,9
82 Macédoine du Nord	0,143	37	7	15,7	39,2	41,8 ^f	57,7 ^f	43,0	67,3
83 Colombie	0,428	101	83	66,7	19,6	55,7	53,0	57,3	80,9
84 Brésil	0,408	95	60	59,1	15,0	61,6	58,3	54,2	74,1
85 Chine	0,168	39	29	7,6	24,9	76,0 ^e	83,3 ^e	60,5	75,3
86 Équateur	0,384	86	59	79,3	38,0	52,5	53,3	55,2	81,1
86 Sainte-Lucie	0,401	90	117	40,5	20,7	49,2	42,1	59,5	75,0
88 Azerbaïdjan	0,323	73	26	55,8	16,8	93,9	97,5	63,4	69,7
88 République dominicaine	0,455	112	95	94,3	24,3	59,7	56,1	51,4	77,4
90 Moldova (République de)	0,204	46	19	22,4	25,7	96,6	98,1	40,5	46,0
91 Algérie	0,429	103	112	10,1	21,5	39,1 ^f	38,9 ^f	14,6	67,4
92 Liban	0,411	96	29	14,5	4,7	54,3 ^f	55,6 ^f	22,9	71,4
93 Fidji	0,370	84	34	49,4	19,6	79,4	78,2	38,5	76,5
94 Dominique	..	..	..	..	25,0	..	..	..	..
95 Maldives	0,369	82	53	7,8	4,6	45,4 ^h	49,6 ^h	41,6	84,2
95 Tunisie	0,296	65	43	7,8	22,6	42,4	54,6	23,8	69,4
97 Saint-Vincent-et-les-Grenadines	..	..	68	49,0	13,0	..	..	54,4	77,0
97 Suriname	0,436	105	120	61,7	31,4	61,5 ^f	60,1 ^f	38,8	63,7
99 Mongolie	0,322	71	45	31,0	17,3	91,5 ^f	86,1 ^f	53,3	66,4
100 Botswana	0,465	116	144	46,1	10,8	89,6 ^g	90,9 ^g	65,4	76,9
101 Jamaïque	0,396	88	80	52,8	19,0	70,0	62,4	59,8	72,5
102 Jordanie	0,450	109	46	25,9	15,4	82,2 ^e	86,1 ^e	14,4	63,7
103 Paraguay	0,446	107	84	70,5	16,8	49,2	51,2	59,2	84,6
104 Tonga	0,354	79	52	14,7	7,4	94,0 ^g	93,4 ^g	45,7	74,3
105 Libye	0,252	56	72	5,8	16,0	70,5 ^g	45,1 ^g	33,9	65,3
106 Ouzbékistan	0,288	62	29	23,8	16,4	99,9	100,0	52,4	78,1
107 Bolivie (État plurinational de)	0,417	98	155	64,9	51,8	53,1	59,5	63,2	80,5
107 Indonésie	0,480	121	177	47,4	17,4	46,8	55,1	53,1	81,9
107 Philippines	0,430	104	121	54,2	28,0	75,6 ^e	72,4 ^e	46,1	73,3
110 Belize	0,415	97	36	68,5	11,1	79,0 ^f	78,9 ^f	49,9	80,6
111 Samoa	0,360	81	43	23,9	10,0	79,1 ^f	71,6 ^f	31,1	55,5
111 Turkménistan	..	..	7	24,4	25,0	..	..	51,4	78,3
113 Venezuela (République bolivarienne du)	0,479	119	125	85,3	22,2	71,7	66,6	45,4	74,9
114 Afrique du Sud	0,406	93	119	67,9	45,3 ^j	75,0	78,2	49,6	62,7
115 Palestine (État de)	..	..	27	52,8	..	63,5	64,9	17,7	69,5
116 Égypte	0,449	108	37	53,8	14,9	73,5 ^e	72,5 ^e	21,9	70,9
117 Îles Marshall	..	..	..	..	6,1	91,6	92,5	..	..

Suite -

TABLEAU 5

Classement selon l'IDH	Indice d'inégalité de genre		ODD 3.1	ODD 3.7	ODD 5.5	ODD 4.4		Taux d'activité ^a	
	Valeur	Rang	Taux de mortalité maternelle	Taux de natalité chez les adolescentes	Taux de représentation parlementaire	Population ayant au moins commencé des études secondaires		Taux d'activité ^a	
			(décès pour 100 000 naissances vivantes)	(naissances pour 1 000 femmes de 15 à 19 ans)	(% de sièges occupés par des femmes)	(% des 25 ans et plus)		(% des 15 ans et plus)	
	2019	2019	2017	2015-2020 ^b	2019	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes
117 Viet Nam	0,296	65	43	30,9	26,7	66,4 ^e	78,2 ^e	72,7	82,4
119 Gabon	0,525	128	252	96,2	17,9	66,2 ^e	50,6 ^e	43,5	61,8
Développement humain moyen									
120 Kirghizistan	0,369	82	60	32,8	19,2	99,1 ^e	98,3 ^e	44,8	75,7
121 Maroc	0,454	111	70	31,0	18,4	29,1 ^e	36,0 ^e	21,5	70,1
122 Guyana	0,462	115	169	74,4	31,9	70,9 ^e	56,4 ^e	43,9	68,5
123 Iraq	0,577	146	79	71,7	25,2	39,5	56,5	11,6	74,2
124 El Salvador	0,383	85	46	69,5	31,0	39,9	46,4	45,3	75,7
125 Tadjikistan	0,314	70	17	57,1	20,0	93,3 ^b	95,7 ^b	31,3	52,8
126 Cabo Verde	0,397	89	58	73,8	23,6	28,8	31,2	53,3	67,6
127 Guatemala	0,479	119	95	70,9	19,4	38,6	37,5	39,9	86,3
128 Nicaragua	0,428	101	98	85,0	44,6	48,5 ^e	46,8 ^e	49,7	84,2
129 Bhoutan	0,421	99	183	20,2	15,3	23,3	31,4	58,9	73,4
130 Namibie	0,440	106	195	63,6	37,0	40,6 ^e	42,0 ^e	56,1	63,3
131 Inde	0,488	123	133 ^a	13,2	13,5	27,7 ^f	47,0 ^f	20,5	76,1
132 Honduras	0,423	100	65	72,9	21,1	32,2	29,6	52,0	85,9
133 Bangladesh	0,537	133	173	83,0	20,6	39,8	47,5	36,3	81,4
134 Kiribati	..	..	92	16,2	6,5	..	..	..	..
135 Sao Tomé-et-Principe	0,537	133	130	94,6	14,5	31,5	45,8	41,4	74,4
136 Micronésie (États fédérés de)	..	..	88	13,9	0,0 ^m	..	..	..	..
137 République démocratique populaire lao	0,459	113	185	65,4	27,5	35,1 ^e	46,2 ^e	76,7	80,2
138 Eswatini (Royaume d')	0,567	143	437	76,7	12,1	31,3 ^e	33,9 ^e	48,5	56,8
138 Ghana	0,538	135	308	66,6	13,1	55,7 ^e	71,6 ^e	63,6	71,9
140 Vanuatu	..	..	72	49,4	0,0 ^m	..	..	61,0	78,8
141 Timor-Leste	..	..	142	33,8	38,5	..	..	61,9	72,7
142 Népal	0,452	110	186	65,1	33,5	29,3 ^e	44,2 ^e	82,8	85,1
143 Kenya	0,518	126	342	75,1	23,3	29,8 ^e	37,3 ^e	72,1	77,3
144 Cambodge	0,474	117	160	50,2	19,3	15,1 ^e	28,2 ^e	76,3	88,9
145 Guinée équatoriale	..	..	301	155,6	19,2	..	..	54,8	67,1
146 Zambie	0,539	137	213	120,1	18,0	38,5 ^b	54,1 ^b	70,4	79,1
147 Myanmar	0,478	118	250	28,5	11,6	28,7 ^e	23,5 ^e	47,5	77,4
148 Angola	0,536	132	241	150,5	30,0	23,1 ^b	38,1 ^b	76,1	78,9
149 Congo	0,570	144	378	112,2	13,6	46,7 ^d	51,3 ^d	67,5	71,4
150 Zimbabwe	0,527	129	458	86,1	34,6	59,8	70,8	78,1	89,0
151 Îles Salomon	..	..	104	78,0	4,1	..	..	82,1	85,6
151 République arabe syrienne	0,482	122	31	38,6	13,2	37,1 ^e	43,4 ^e	14,4	74,1
153 Cameroun	0,560	141	529	105,8	29,3	32,7 ^f	41,3 ^f	71,1	81,1
154 Pakistan	0,538	135	140	38,8	20,0	27,6	45,7	21,9	81,7
155 Papouasie-Nouvelle-Guinée	0,725	161	145	52,7	0,0 ^m	10,0 ^e	15,2 ^e	46,3	48,0
156 Comores	..	..	273	65,4	6,1	..	..	36,6	49,9
Développement humain faible									
157 Mauritanie	0,634	151	766	71,0	20,3	12,7 ^e	25,0 ^e	28,9	63,1
158 Bénin	0,612	148	397	86,1	7,2	18,3 ^b	33,9 ^b	68,8	73,0
159 Ouganda	0,535	131	375	118,8	34,9	27,5 ^b	35,1 ^b	67,0	73,9
160 Rwanda	0,402	92	248	39,1	55,7	10,9	15,8	83,9	83,4
161 Nigéria	..	..	917	107,3	4,1	..	..	47,9	57,9
162 Côte d'Ivoire	0,638	153	617	117,6	13,3	17,9 ^e	34,4 ^e	48,2	65,5
163 Tanzanie (République-Unie de)	0,556	140	524	118,4	36,9	12,0 ^e	16,9 ^e	79,6	87,3
164 Madagascar	..	..	335	109,6	16,9	..	..	83,4	88,9
165 Lesotho	0,553	139	544	92,7	23,0	33,0 ^d	25,5 ^d	60,2	75,9
166 Djibouti	..	..	248	18,8	26,2	..	..	50,7	68,8
167 Togo	0,573	145	396	89,1	16,5	27,6 ^f	54,4 ^f	76,3	78,9
168 Sénégal	0,533	130	315	72,7	41,8	10,3	26,5	35,0	57,5
169 Afghanistan	0,655	157	638	69,0	27,2	13,2 ^e	36,9 ^e	21,6	74,7
170 Haïti	0,636	152	480	51,7	2,7	26,9 ^e	40,0 ^e	61,9	72,8
170 Soudan	0,545	138	295	64,0	27,5	15,4 ^e	19,5 ^e	29,1	68,2
172 Gambie	0,612	148	597	78,2	10,3	31,5 ^f	44,4 ^f	51,2	68,0
173 Éthiopie	0,517	125	401	66,7	37,3	11,5 ^b	22,6 ^b	73,4	85,8
174 Malawi	0,565	142	349	132,7	22,9	17,6 ^e	26,1 ^e	72,6	81,1

Suite →

TABLEAU 5

Classement selon l'IDH	Indice d'inégalité de genre		ODD 3.1	ODD 3.7	ODD 5.5	ODD 4.4		Taux d'activité ^a	
	Valeur	Rang	Taux de mortalité maternelle	Taux de natalité chez les adolescentes	Taux de représentation parlementaire	Population ayant au moins commencé des études secondaires		Taux d'activité ^a	
			(décès pour 100 000 naissances vivantes)	(naissances pour 1 000 femmes de 15 à 19 ans)	(% de sièges occupés par des femmes)	(% des 25 ans et plus)		(% des 15 ans et plus)	
	2019	2019	2017	2015-2020 ^b	2019	Femmes 2015-2019 ^c	Hommes 2015-2019 ^c	Femmes 2019	Hommes 2019
175 Congo (République démocratique du)	0,617	150	473	124,2	12,0	36,7	65,8	60,7	66,3
175 Guinée-Bissau	..	..	667	104,8	13,7	..	..	65,8	78,7
175 Libéria	0,650	156	661	136,0	11,7	18,5 ^e	40,1 ^e	72,1	80,6
178 Guinée	..	..	576	135,3	22,8	..	..	62,7	60,2
179 Yémen	0,795	162	164	60,4	1,0	19,9 ^e	36,9 ^e	5,8	70,2
180 Érythrée	..	..	480	52,6	22,0	..	..	71,5	85,5
181 Mozambique	0,523	127	289	148,6	41,2	14,0	19,9	77,3	79,0
182 Burkina Faso	0,594	147	320	104,3	13,4	6,1 ^h	12,3 ^h	58,3	74,8
182 Sierra Leone	0,644	155	1 120	112,8	12,3	20,1 ^e	33,0 ^e	57,3	58,5
184 Mali	0,671	158	562	169,1	9,5	7,3 ⁱ	16,4 ⁱ	61,2	80,6
185 Burundi	0,504	124	548	55,6	38,8	7,5 ^h	11,4 ^h	80,4	77,8
185 Soudan du Sud	..	..	1 150	62,0	26,6	..	..	71,0	73,8
187 Tchad	0,710	160	1 140	161,1	14,9	1,7 ^h	10,5 ^h	63,9	77,5
188 République centrafricaine	0,680	159	829	129,1	8,6	13,4 ^e	31,3 ^e	64,4	79,8
189 Niger	0,642	154	509	186,5	17,0	4,7	9,0	60,6	83,7
Autres pays ou territoires									
Corée (République populaire démocratique de)	..	..	89	0,3	17,6	..	..	73,4	87,8
Monaco	..	..	..	..	33,3	..	..	..	..
Nauru	..	..	..	..	10,5	..	..	..	..
Saint-Marin	..	..	..	..	25,0	..	..	..	..
Somalie	..	..	829	100,1	24,3	..	..	21,8	73,6
Tuvalu	..	..	..	..	6,3	..	..	..	..
Groupes de développement humain									
Développement humain très élevé	0,173	-	14	17,2	28,3	86,5	88,6	52,3	69,1
Développement humain élevé	0,340	-	62	33,6	24,5	69,8	75,1	54,2	75,4
Développement humain moyen	0,501	-	161	34,6	20,4	30,1	46,3	28,3	77,1
Développement humain faible	0,592	-	572	102,8	22,2	17,2	30,1	57,7	72,3
Pays en développement	0,463	-	224	47,2	22,7	53,0	62,3	45,6	75,7
Régions									
Afrique subsaharienne	0,570	-	535	104,9	24,0	28,8	39,8	63,3	72,7
Amérique latine et Caraïbes	0,389	-	73	63,2	31,4	60,4	59,7	52,1	76,9
Asie de l'Est et Pacifique	0,324	-	73	22,1	20,2	69,4	76,5	59,2	76,5
Asie du Sud	0,505	-	149	26,0	17,5	31,3	48,4	23,2	77,0
États arabes	0,518	-	135	46,8	18,0	49,3	55,8	20,7	73,0
Europe et Asie centrale	0,256	-	20	27,8	23,1	79,9	88,1	45,0	70,0
Pays les moins avancés	0,559	-	412	94,8	22,8	24,1	34,6	56,6	78,2
Petits États insulaires en développement	0,458	-	207	57,7	25,1	59,1	62,8	51,9	70,6
Organisation de coopération et de développement économiques	0,205	-	18	22,9	30,8	84,1	87,0	52,1	69,1
Monde	0,436	-	204	43,3	24,6	61,0	68,3	47,2	74,2

Notes

- a Estimations modélisées par l'Organisation internationale du Travail.
- b Estimations annuelles moyennes pour 2015-2020.
- c Données de l'année la plus récente pour laquelle des données sont disponibles sur la période considérée.
- d D'après les données de l'OCDE (2019b).
- e D'après les estimations de Barro et Lee (2018).
- f Mis à jour par le BRDH d'après les enquêtes par grappes à indicateurs multiples du Fonds des Nations Unies pour l'enfance (UNICEF) pour la période 2006-2019.
- g Mis à jour par le BRDH sur la base des estimations de Barro et Lee (2018).

h Mis à jour par le BRDH sur la base des enquêtes démographiques et de santé d'ICF Macro pour 2006-2019.

i Calcul basé sur la régression entre les pays.

j Exclut les 36 délégués spéciaux tournants nommés de façon ponctuelle.

k Un bulletin d'information spécial de l'OMS, l'UNICEF, le FNUAP, le Groupe de la Banque mondiale et la Division de la population des Nations Unies (2019), communiqué par le BRDH le 7 septembre 2020.

l Fait référence à 2011.

m Une valeur de 0,1 % est utilisée pour calculer l'indice d'inégalité de genre.

Définitions

Indice d'inégalité de genre : indicateur composite des inégalités entre les femmes et les hommes dans trois dimensions : santé procréative, autonomisation et marché du travail. Le calcul de l'indice d'inégalité de genre est expliqué dans la *Note technique n° 4* (http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2020_technical_notes.pdf).

Taux de mortalité maternelle : nombre de décès dont les causes sont liées à la grossesse, pour 100 000 naissances vivantes.

Taux de natalité chez les adolescentes : nombre de naissances chez les femmes de 15 à 19 ans, pour 1 000 femmes de 15 à 19 ans.

Taux de représentation parlementaire : part de sièges occupés par des femmes au parlement national, exprimée en pourcentage du nombre total de sièges. Pour les pays à

TABLEAU 5

système législatif bicaméral, cette part est calculée pour les deux chambres confondues.

Population ayant au moins commencé l'enseignement secondaire : pourcentage de la population de 25 ans et plus qui a atteint un niveau d'éducation secondaire sans avoir nécessairement achevé le cycle d'études complet.

Taux d'activité : proportion de la population d'un pays en âge de travailler (15 ans et plus) qui participe à la vie active,

soit en travaillant soit en recherchant activement du travail, exprimée en pourcentage de la population d'âge actif.

Principales sources de données

Colonne 1 : calculs du BRDH d'après les données des colonnes 3 à 9.

Colonne 2 : calculé à partir des données de la colonne 1.

Colonne 3 : OMS, UNICEF, FNUAP, Groupe de la Banque mondiale et Division de la population des Nations Unies (2019).

Colonne 4 : DAES (2019a).

Colonne 5 : UIP (2020).

Colonnes 6 et 7 : Institut de statistique de l'UNESCO (2020) et Barro et Lee (2018).

Colonnes 8 et 9 : OIT (2020).

TABLEAU 6

L'indice de pauvreté multidimensionnelle : pays en développement

Pays	ODD 1.2										ODD 1.1			
	Indice de pauvreté multidimensionnelle ^a		Population en situation de pauvreté multidimensionnelle ^a						Part des privations dans la pauvreté multidimensionnelle globale ^a			Personnes vivant en dessous du seuil de pauvreté (%)		
	Année et enquête ^b	Indice	Nombre de pauvres		Intensité des privations	Inégalités parmi les pauvres	Population en situation de pauvreté multidimensionnelle extrême	Population vulnérable à la pauvreté multidimensionnelle ^c	Santé	Éducation	Niveau de vie	Seuil national de pauvreté	1,90 dollar/jour (PPA)	
			(milliers)	(%)										(%)
2008-2019	Valeur	(%)	Au cours de l'année de l'enquête	2018	(%)	Valeur	(%)	(%)	(%)	(%)	2008-2019 ^c	2008-2018 ^c		
Estimations basées sur les enquêtes pour 2014-2019														
Afghanistan	2015/2016 ^d	0,272 ^d	55,9 ^d	19 783 ^d	20 783 ^d	48,6 ^d	0,020 ^d	24,9 ^d	18,1 ^d	10,0 ^d	45,0 ^d	45,0 ^d	54,5	..
Afrique du Sud	2016 ^d	0,025	6,3	3 517	3 616	39,8	0,005	0,9	12,2	39,5	13,1	47,4	55,5	18,9
Albanie	2017/2018 ^d	0,003	0,7	20	20	39,1	.. ^e	0,1	5,0	28,3	55,1	16,7	14,3	1,7
Angola	2015/2016 ^d	0,282	51,1	14 740	15 745	55,3	0,024	32,5	15,5	21,2	32,1	46,8	36,6	47,6
Arménie	2015/2016 ^d	0,001	0,2	5	6	36,2	.. ^e	0,0	2,7	33,1	36,8	30,1	23,5	2,1
Bangladesh	2019 ^m	0,104	24,6	40 176	39 764	42,2	0,010	6,5	18,2	17,3	37,6	45,1	24,3	14,8
Belize	2015/2016 ^m	0,017	4,3	16	16	39,8	0,007	0,6	8,4	39,5	20,9	39,6	..	..
Bénin	2017/2018 ^d	0,368	66,8	7 672	7 672	55,0	0,025	40,9	14,7	20,8	36,3	42,9	40,1	49,5
Botswana	2015/2016 ^m	0,073 ⁱ	17,2 ⁱ	372 ⁱ	388 ⁱ	42,2 ⁱ	0,008 ⁱ	3,5 ⁱ	19,7 ⁱ	30,3 ⁱ	16,5 ⁱ	53,2 ⁱ	19,3	16,1
Brsil	2015 ^g	0,016 ^{d,q,h}	3,8 ^{d,q,h}	7 856 ^{d,q,h}	8 048 ^{d,q,h}	42,5 ^{d,q,h}	0,008 ^{d,q,h}	0,9 ^{d,q,h}	6,2 ^{d,q,h}	49,8 ^{d,q,h}	22,9 ^{d,q,h}	27,3 ^{d,q,h}	..	4,4
Burundi	2016/2017 ^d	0,403	74,3	8 040	8 298	54,3	0,022	45,3	16,3	23,3	27,5	49,2	64,9	71,8
Cambodge	2014 ^d	0,170	37,2	5 680	6 043	45,8	0,015	13,2	21,1	21,8	31,7	46,6	17,7	..
Cameroun	2014 ^m	0,243	45,3	10 281	11 430	53,5	0,026	25,6	17,3	23,2	28,2	48,6	37,5	23,8
Chine	2014 ⁿ	0,016 ^{ik}	3,9 ^{ik}	54 369 ^{ik}	55 464 ^{ik}	41,4 ^{ik}	0,005 ^{ik}	0,3 ^{ik}	17,4 ^{ik}	35,2 ^{ik}	39,2 ^{ik}	25,6 ^{ik}	1,7	0,5
Colombie	2015/2016 ^d	0,020 ^d	4,8 ^d	2 335 ^d	2 407 ^d	40,6 ^d	0,009 ^d	0,8 ^d	6,2 ^d	12,0 ^d	39,5 ^d	48,5 ^d	27	4,1
Congo	2014/2015 ^m	0,112	24,3	1 178	1 273	46,0	0,013	9,4	21,3	23,4	20,2	56,4	40,9	37,0
Congo (République démocratique du)	2017/2018 ^m	0,331	64,5	54 239	54 239	51,3	0,020	36,8	17,4	23,1	19,9	57,0	63,9	76,6
Côte d'Ivoire	2016 ^m	0,236	46,1	10 975	11 549	51,2	0,019	24,5	17,6	19,6	40,4	40,0	46,3	28,2
Cuba	2017 ⁿ	0,002 ^d	0,4 ^d	50 ^d	50 ^d	36,8 ^d	0,003 ^d	0,0 ^d	1,6 ^d	25,8 ^d	32,2 ^d	42,0 ^d	..	..
Égypte	2014 ^d	0,019 ⁱ	5,2 ⁱ	4 670 ⁱ	5 083 ⁱ	37,6 ⁱ	0,004 ⁱ	0,6 ⁱ	6,1 ⁱ	39,8 ⁱ	53,2 ⁱ	7,0 ⁱ	32,5	3,2
El Salvador	2014 ^m	0,032	7,9	495	505	41,3	0,009	1,7	9,9	15,5	43,4	41,1	29,2	1,5
Équateur	2013/2014 ^m	0,018 ^h	4,6 ^h	730 ^h	782 ^h	39,9 ^h	0,007 ^h	0,8 ^h	7,6 ^h	40,4 ^h	23,6 ^h	35,9 ^h	25	3,3
Eswatini (Royaume d')	2014 ^m	0,081	19,2	210	218	42,3	0,009	4,4	20,9	29,3	17,9	52,8	58,9	28,4
Éthiopie	2016 ^d	0,489	83,5	86 513	91 207	58,5	0,024	61,5	8,9	19,7	29,4	50,8	23,5	30,8
Gambie	2018 ^m	0,204	41,6	948	948	49,0	0,018	18,8	22,9	29,5	34,6	35,9	48,6	10,1
Géorgie	2018 ^m	0,001 ^h	0,3 ^h	14 ^h	14 ^h	36,6 ^h	.. ^e	0,0 ^h	2,1 ^h	47,1 ^h	23,8 ^h	29,1 ^h	20,1	4,5
Ghana	2014 ^d	0,138	30,1	8 188	8 952	45,8	0,016	10,4	22,0	22,3	30,4	47,2	23,4	13,3
Guatemala	2014/2015 ^d	0,134	28,9	4 694	4 981	46,2	0,013	11,2	21,1	26,3	35,0	38,7	59,3	8,7
Guinée	2018 ^d	0,373	66,2	8 220	8 220	56,4	0,025	43,5	16,4	21,4	38,4	40,3	55,2	35,3
Guinée-Bissau	2014 ^m	0,372	67,3	1 139	1 261	55,3	0,025	40,4	19,2	21,3	33,9	44,7	69,3	67,1
Guyana	2014 ^m	0,014	3,4	26	26	41,8	0,008	0,7	5,8	31,5	18,7	49,8	..	..
Haïti	2016/2017 ^d	0,200	41,3	4 532	4 590	48,4	0,019	18,5	21,8	18,5	24,6	57,0	58,5	24,2
Inde	2015/2016 ^d	0,123	27,9	369 643	377 492	43,9	0,014	8,8	19,3	31,9	23,4	44,8	21,9	21,2
Indonésie	2017 ^d	0,014 ^d	3,6 ^d	9 578 ^d	9 687 ^d	38,7 ^d	0,006 ^d	0,4 ^d	4,7 ^d	34,7 ^d	26,8 ^d	38,5 ^d	9,8	4,6
Iraq	2018 ^m	0,033	8,6	3 319	3 319	37,9	0,005	1,3	5,2	33,1	60,9	6,0	18,9	2,5
Jamaïque	2014 ^m	0,018 ^m	4,7 ^m	135 ^m	138 ^m	38,7 ^m	.. ^e	0,8 ^m	6,4 ^m	42,1 ^m	17,5 ^m	40,4 ^m	19,9	..
Jordanie	2017/2018 ^d	0,002	0,4	43	43	35,4	.. ^e	0,0	0,7	37,5	53,5	9,0	14,4	0,1
Kazakhstan	2015 ^m	0,002 ^h	0,5 ^h	80 ^h	83 ^h	35,6 ^h	.. ^e	0,0 ^h	1,8 ^h	90,4 ^h	3,1 ^h	6,4 ^h	2,5	0,0
Kenya	2014 ^d	0,178	38,7	18 062	19 877	46,0	0,014	13,3	34,9	24,9	14,6	60,5	36,1	36,8
Kirghizistan	2018 ^m	0,001	0,4	25	25	36,3	.. ^e	0,0	5,2	64,6	17,9	17,5	22,4	0,9
Kiribati	2018/2019 ^m	0,080	19,8	23	23	40,5	0,006	3,5	30,2	30,3	12,1	57,6	..	..
Lesotho	2018 ^m	0,084 ⁱ	19,6 ⁱ	413 ⁱ	413 ⁱ	43,0 ⁱ	0,009 ⁱ	5,0 ⁱ	28,6 ⁱ	21,9 ⁱ	18,1 ⁱ	60,0 ⁱ	49,7	26,9
Libye	2014 ^e	0,007	2,0	127	133	37,1	0,003	0,1	11,4	39,0	48,6	12,4	..	..
Madagascar	2018 ^m	0,384	69,1	18 142	18 142	55,6	0,023	45,5	14,3	15,5	33,1	51,5	70,7	77,6
Malawi	2015/2016 ^d	0,243	52,6	9 054	9 547	46,2	0,013	18,5	28,5	20,7	23,1	56,2	51,5	70,3
Maldives	2016/2017 ^d	0,003	0,8	4	4	34,4	.. ^e	0,0	4,8	80,7	15,1	4,2	8,2	0,0
Mali	2018 ^d	0,376	68,3	13 036	13 036	55,0	0,022	44,7	15,3	19,6	41,2	39,3	41,1	49,7
Mauritanie	2015 ^m	0,261	50,6	2 046	2 227	51,5	0,019	26,3	18,6	20,2	33,1	46,6	31	6,0
Mexique	2016 ⁿ	0,026 ^m	6,6 ^m	8 097 ^m	8 284 ^m	39,0 ^m	0,008 ^m	1,0 ^m	4,7 ^m	68,1 ^m	13,7 ^m	18,2 ^m	41,9	1,7
Mongolie	2018 ^m	0,028 ^a	7,3 ^o	230 ^o	230 ^o	38,8 ^o	0,004 ^o	0,8 ^o	15,5 ^o	21,1 ^o	26,8 ^o	52,1 ^o	28,4	0,5
Monténégro	2018 ^m	0,005	1,2	8	8	39,6	.. ^e	0,1	2,9	58,5	22,3	19,2	23,6	1,7
Myanmar	2015/2016 ^d	0,176	38,3	20 325	20 579	45,9	0,015	13,8	21,9	18,5	32,3	49,2	24,8	2,0
Népal	2016 ^d	0,148	34,0	9 267	9 550	43,6	0,012	11,6	22,4	31,5	27,2	41,3	25,2	15,0
Nigeria	2018 ^d	0,254	46,4	90 919	90 919	54,8	0,029	26,8	19,2	30,9	28,2	40,9	46	53,5
Ouganda	2016 ^d	0,269	55,1	21 844	23 540	48,8	0,017	24,1	24,9	22,4	22,5	55,1	21,4	41,7

Suite -

TABLEAU 6

Pays	Année et enquête ^b	Indice	Population en situation de pauvreté multidimensionnelle ^a							Part des privations dans la pauvreté multidimensionnelle globale ^a			Personnes vivant en dessous du seuil de pauvreté (%)		
			Indice de pauvreté multidimensionnelle ^a		Nombre de pauvres		Intensité des privations	Inégalités parmi les pauvres	Population en situation de pauvreté multidimensionnelle extrême	Population vulnérable à la pauvreté multidimensionnelle ^a	Santé	Éducation	Niveau de vie	Seuil national de pauvreté	1,90 dollar/jour (PPA)
			Valeur	(%)	(milliers)	(%)									
			2008-2019	Valeur	(%)	Au cours de l'année de l'enquête	2018	(%)	Valeur	(%)	(%)	(%)	2008-2019 ^c	2008-2018 ^c	
Pakistan	2017/2018 ^d	0,198	38,3	81 352	81 352	51,7	0,023	21,5	12,9	27,6	41,3	31,1	24,3	3,9	
Palestine (État de)	2014 ^m	0,004	1,0	42	46	37,5	0,003	0,1	5,4	53,3	32,8	13,9	29,2	1,0	
Papouasie-Nouvelle-Guinée	2016/2018 ^d	0,263 ^d	56,6 ^d	4 874 ^d	4 874 ^d	46,5 ^d	0,016 ^d	25,8 ^d	25,3 ^d	4,6 ^d	30,1 ^d	65,3 ^d	39,9	38,0	
Paraguay	2016 ^m	0,019	4,5	305	313	41,9	0,013	1,0	7,2	14,3	38,9	46,8	24,2	1,6	
Pérou	2018 ^m	0,029	7,4	2 358	2 358	39,6	0,007	1,1	9,6	15,7	31,1	53,2	20,5	2,6	
Philippines	2017 ^d	0,024 ^d	5,8 ^d	6 096 ^d	6 181 ^d	41,8 ^d	0,010 ^d	1,3 ^d	7,3 ^d	20,3 ^d	31,0 ^d	48,7 ^d	21,6	6,1	
République démocratique populaire lao	2017 ^m	0,108	23,1	1 604	1 629	47,0	0,016	9,6	21,2	21,5	39,7	38,8	23,4	22,7	
République dominicaine	2014 ^m	0,015 ^d	3,9 ^d	394 ^d	412 ^d	38,9 ^d	0,006 ^d	0,5 ^d	5,2 ^d	29,1 ^d	35,8 ^d	35,0 ^d	22,8	0,4	
Rwanda	2014/2015 ^d	0,259	54,4	6 188	6 695	47,5	0,013	22,2	25,7	13,6	30,5	55,9	38,2	55,5	
Sao Tomé-et-Principe	2014 ^m	0,092	22,1	43	47	41,7	0,008	4,4	19,4	18,6	37,4	44,0	66,2	34,5	
Sénégal	2017 ^d	0,288	53,2	8 199	8 430	54,2	0,021	32,8	16,4	22,1	44,9	33,0	46,7	38,0	
Serbie	2014 ^m	0,001 ^h	0,3 ^h	30 ^h	30 ^h	42,5 ^h	.. ^e	0,1 ^h	3,4 ^h	20,6 ^h	42,7 ^h	36,8 ^h	24,3	5,5	
Seychelles	2019 ^m	0,003 ^{l,p}	0,9 ^{l,p}	1 ^{l,p}	1 ^{l,p}	34,2 ^{l,p}	.. ^e	0,01 ^{l,p}	0,4 ^{l,p}	66,8 ^{l,p}	32,1 ^{l,p}	1,1 ^{l,p}	39,3	1,1	
Sierra Leone	2017 ^m	0,297	57,9	4 338	4 432	51,2	0,020	30,4	19,6	18,6	28,9	52,4	52,9	40,1	
Soudan	2014 ^m	0,279	52,3	19 873	21 874	53,4	0,023	30,9	17,7	21,1	29,2	49,8	46,5	12,7	
Sri Lanka	2016 ^m	0,011	2,9	614	620	38,3	0,004	0,3	14,3	32,5	24,4	43,0	4,1	0,8	
Suriname	2018 ^m	0,011	2,9	16	16	39,4	0,007	0,4	4,0	20,4	43,8	35,8	..	..
Tadjikistan	2017 ^d	0,029	7,4	661	678	39,0	0,004	0,7	20,1	47,8	26,5	25,8	27,4	4,8	
Tanzanie (République-Unie de)	2015/2016 ^d	0,273	55,4	29 415	31 225	49,3	0,016	25,9	24,2	21,1	22,9	56,0	26,4	49,1	
Tchad	2014/2015 ^d	0,533	85,7	12 089	13 260	62,3	0,026	66,1	9,9	20,1	34,4	45,5	46,7	38,4	
Thaïlande	2015/2016 ^m	0,003 ^h	0,8 ^h	542 ^h	545 ^h	39,1 ^h	0,007 ^h	0,1 ^h	7,2 ^h	35,0 ^h	47,4 ^h	17,6 ^h	9,9	0,0	
Timor-Leste	2016 ^d	0,210	45,8	559	581	45,7	0,014	16,3	26,1	27,8	24,2	48,0	41,8	30,7	
Togo	2017 ^m	0,180	37,6	2 896	2 967	47,8	0,016	15,2	23,8	20,9	28,1	50,9	55,1	49,8	
Tunisie	2018 ^m	0,003	0,8	92	92	36,5	.. ^e	0,1	2,4	24,4	61,6	14,0	15,2	0,2	
Turkménistan	2015/2016 ^m	0,001	0,4	23	24	36,1	.. ^e	0,0	2,4	88,0	4,4	7,6	..	..
Viet Nam	2013/2014 ^m	0,019 ^d	4,9 ^d	4 490 ^d	4 677 ^d	39,5 ^d	0,010 ^d	0,7 ^d	5,6 ^d	15,2 ^d	42,6 ^d	42,2 ^d	6,7	1,9	
Zambie	2018 ^d	0,232	47,9	8 313	8 313	48,4	0,015	21,0	23,9	21,5	25,0	53,5	54,4	57,5	
Zimbabwe	2019 ^m	0,110	25,8	3 779	3 725	42,6	0,009	6,8	26,3	23,6	17,3	59,2	70	33,9	
Estimations basées sur les enquêtes pour 2008-2013															
Algérie	2012/2013 ^m	0,008	2,1	801	887	38,8	0,006	0,3	5,8	29,9	46,8	23,2	5,5	0,5	
Barbade	2012 ^m	0,009 ^m	2,5 ^m	7 ^m	7 ^m	34,2 ^m	.. ^e	0,0 ^m	0,5 ^m	96,0 ^m	0,7 ^m	3,3 ^m	..	..
Bhoutan	2010 ^m	0,175 ^h	37,3 ^h	256 ^h	282 ^h	46,8 ^h	0,016 ^h	14,7 ^h	17,7 ^h	24,2 ^h	36,6 ^h	39,2 ^h	8,2	1,5	
Bolivie (État plurinational de)	2008 ^d	0,094	20,4	1 983	2 316	46,0	0,014	7,1	15,7	21,6	26,6	51,8	34,6	4,5	
Bosnie-Herzégovine	2011/2012 ^m	0,008 ^m	2,2 ^m	79 ^m	73 ^m	37,9 ^m	0,002 ^m	0,1 ^m	4,1 ^m	79,7 ^m	7,2 ^m	13,1 ^m	16,9	0,1	
Burkina Faso	2010 ^d	0,519	83,8	13 083	16 559	61,9	0,027	64,8	7,4	20,0	40,6	39,4	40,1	43,7	
Comores	2012 ^d	0,181	37,3	270	310	48,5	0,020	16,1	22,3	20,8	31,6	47,6	42,4	17,6	
Gabon	2012 ^d	0,066	14,8	260	315	44,3	0,013	4,7	17,5	31,0	22,2	46,8	33,4	3,4	
Honduras	2011/2012 ^d	0,090 ^q	19,3 ^q	1 668 ^q	1 851 ^q	46,4 ^q	0,013 ^q	6,5 ^q	22,3 ^q	18,5 ^q	33,0 ^q	48,5 ^q	48,3	16,5	
Libéria	2013 ^d	0,320	62,9	2 674	3 033	50,8	0,019	32,1	21,4	19,7	28,2	52,1	50,9	40,9	
Macédoine du Nord	2011 ^m	0,010 ^m	2,5 ^m	52 ^m	53 ^m	37,7 ^m	0,007 ^m	0,2 ^m	2,9 ^m	62,5 ^m	17,0 ^m	20,5 ^m	21,9	4,4	
Maroc	2011 ^p	0,085 ^h	18,6 ^h	6 098 ^h	6 702 ^h	45,7 ^h	0,017 ^h	6,5 ^h	13,1 ^h	25,7 ^h	42,0 ^h	32,3 ^h	4,8	1,0	
Moldova (République de)	2012 ^m	0,004	0,9	38	38	37,4	.. ^e	0,1	3,7	9,2	42,4	48,4	9,6	0,0	
Mozambique	2011 ^d	0,411	72,5	17 524	21 371	56,7	0,023	49,1	13,6	17,2	32,5	50,3	46,1	62,9	
Namibie	2013 ^d	0,171	38,0	849	930	45,1	0,012	12,2	20,3	30,3	14,9	54,9	17,4	13,4	
Nicaragua	2011/2012 ^d	0,074	16,3	973	1 051	45,2	0,013	5,5	13,2	11,1	36,5	52,4	24,9	3,2	
Niger	2012 ^d	0,590	90,5	16 099	20 304	65,2	0,026	74,8	5,1	20,3	37,3	42,4	44,5	44,5	
Pays en développement	-	0,108	22,0	1 243 895	1 291 125	49,0	0,018	9,8	15,2	25,8	29,6	44,5	20,7	14,7	
République arabe syrienne	2009 ^p	0,029 ^h	7,4 ^h	1 568 ^h	1 253 ^h	38,9 ^h	0,006 ^h	1,2 ^h	7,8 ^h	40,8 ^h	49,0 ^h	10,2 ^h	..	..
République centrafricaine	2010 ^m	0,465 ^h	79,4 ^h	3 481 ^h	3 703 ^h	58,6 ^h	0,028 ^h	54,7 ^h	13,1 ^h	27,8 ^h	25,7 ^h	46,5 ^h	62	66,3	
Sainte-Lucie	2012 ^m	0,007 ^m	1,9 ^m	3 ^m	3 ^m	37,5 ^m	.. ^e	0,0 ^m	1,6 ^m	69,5 ^m	7,5 ^m	23,0 ^m	25	4,7	
Soudan du Sud	2010 ^m	0,580	91,9	8 735	10 083	63,2	0,023	74,3	6,3	14,0	39,6	46,5	82,3	42,7	
Trinité-et-Tobago	2011 ^m	0,002 ^h	0,6 ^h	9 ^h	9 ^h	38,0 ^h	.. ^e	0,1 ^h	3,7 ^h	45,5 ^h	34,0 ^h	20,5 ^h	..	..
Ukraine	2012 ^m	0,001 ^d	0,2 ^d	109 ^d	106 ^d	34,5 ^d	.. ^e	0,0 ^d	0,4 ^d	59,7 ^d	28,8 ^d	11,5 ^d	1,3	0,0	
Yémen	2013 ^d	0,241	47,7	11 995	13 593	50,5	0,021	23,9	22,1	28,3	30,7	41,0	48,6	18,8	
Régions															

TABLEAU 6

Pays	Indice de pauvreté multidimensionnelle ^a		Population en situation de pauvreté multidimensionnelle ^a						Part des privations dans la pauvreté multidimensionnelle globale ^a			Personnes vivant en dessous du seuil de pauvreté (%)		
	Année et enquête ^b	Indice	Nombre de pauvres		Intensité des privations	Inégalités parmi les pauvres	Population en situation de pauvreté multidimensionnelle extrême	Population vulnérable à la pauvreté multidimensionnelle ^c	Santé	Éducation	Niveau de vie	Seuil national de pauvreté	1,90 dollar/jour (PPA)	
			(milliers)	(%)										Santé	Éducation	Niveau de vie
	2008-2019	Valeur	(%)	Au cours de l'année de l'enquête	2018	(%)	Valeur	(%)	(%)	(%)	(%)	2008-2019 ^e	2008-2018 ^f	
Afrique subsaharienne	-	0,299	55,0	527 980	558 420	54,3	0,022	32,9	17,9	22,4	29,3	48,4	43,4	45,7
Amérique latine et Caraïbes	-	0,031	7,2	36 682	38 165	43,0	0,011	1,9	7,4	35,9	26,2	37,9	35,9	4,2
Asie de l'Est et Pacifique	-	0,023	5,4	108 368	110 514	42,5	0,009	1,0	14,6	27,7	35,5	36,8	5,3	1,7
Asie du Sud	-	0,132	29,2	521 093	529 846	45,2	0,015	10,3	18,4	29,2	28,5	42,3	22,9	18,2
États arabes	-	0,077	15,8	48 627	53 025	48,5	0,018	7,0	9,4	26,1	35,2	38,8	26,0	4,9
Europe et Asie centrale	-	0,004	1,0	1 144	1 156	38,1	0,004	0,1	3,4	53,0	24,3	22,6	11,6	0,8

Notes

- a La liste des indicateurs étant incomplète pour un certain nombre de pays, la prudence est recommandée lors des comparaisons internationales. En cas d'indicateurs manquants, le poids relatif de ceux qui sont disponibles est ajusté pour parvenir à un résultat de 100 %. Pour en savoir plus, voir la *Note technique n° 5* (http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2020_technical_notes.pdf).
- b D dénote les données tirées des enquêtes démographiques et de santé, M dénote les données tirées des enquêtes par grappes à indicateurs multiples, N dénote les données tirées d'enquêtes nationales et P dénote les données tirées de l'Enquête panarabe sur la population et la santé familiale (on trouvera la liste des enquêtes nationales à l'adresse suivante : <http://hdr.undp.org/en/mpi-2020-faq>).
- c Données de l'année la plus récente pour laquelle des données sont disponibles sur la période considérée.
- d Indicateur manquant sur la nutrition.
- e Valeur non indiquée, car basée sur un petit nombre de personnes vivant dans une pauvreté multidimensionnelle.
- f L'indicateur sur la mortalité des enfants prend en compte uniquement les décès d'enfants de moins de 5 ans intervenus dans les cinq dernières années et les décès d'enfants de 12 à 18 ans intervenus dans les deux dernières années.
- g La méthode a été ajustée pour tenir compte de l'indicateur manquant sur la nutrition et d'un indicateur incomplet relatif à la mortalité des enfants (l'enquête n'a pas recueilli les dates des décès d'enfants).
- h Les décès d'enfants intervenus à un moment quelconque ont été pris en compte, les dates n'ayant pas été recueillies par l'enquête.
- i D'après les données consultées le 7 juin 2016.
- j La mortalité des enfants a été calculée en se basant sur les décès intervenus durant la période entre les enquêtes, soit entre 2012 et 2014. Les décès d'enfants déclarés par un adulte de sexe masculin vivant dans le ménage ont été pris en compte, car la date du décès était indiquée.
- k Indicateur manquant sur le logement.
- l Indicateur manquant sur le type de combustible de cuisson.
- m Indicateur manquant sur la mortalité des enfants.

- n Les estimations de l'indice de pauvreté multidimensionnelle reposent sur l'Enquête nationale sur la santé et la nutrition de 2016. Les estimations à partir de l'Enquête par grappes à indicateurs multiples de 2015 sont les suivantes : 0,010 pour l'indice de pauvreté multidimensionnelle ; 2,6 (%) pour le taux de pauvreté multidimensionnelle ; 3 207 000 pour le nombre de personnes vivant dans une pauvreté multidimensionnelle au cours de l'année de l'enquête ; 3 281 000 pour le nombre de personnes vivant dans une pauvreté multidimensionnelle prévu en 2018 ; 40,2 pour l'intensité des privations ; 0,4 pour la population vivant dans une pauvreté multidimensionnelle extrême ; 6,1 pour la population vulnérable à la pauvreté multidimensionnelle ; 39,9 pour la part de privation de santé ; 23,8 pour la part de privation d'éducation et 36,3 pour la part de privation de qualité de vie.
- o L'indicateur sur l'assainissement suit la classification nationale selon laquelle les latrines à fosse avec dalle relèvent de la catégorie « non amélioré ».
- p Indicateur manquant sur la fréquentation scolaire.
- q Indicateur manquant sur l'électricité.

Définitions

Indice de pauvreté multidimensionnelle : pourcentage de la population dont la pauvreté est multidimensionnelle, ajusté à l'intensité des privations. Le calcul de l'indice d'inégalité de pauvreté multidimensionnelle est expliqué dans la *Note technique n° 5* (http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2020_technical_notes.pdf).

Taux de pauvreté multidimensionnelle : pourcentage de la population dont le score de privations est d'au moins 33 %. Il est exprimé en part de la population évaluée au cours de l'année de l'enquête, nombre de personnes vivant dans une pauvreté multidimensionnelle au cours de l'année de l'enquête et nombre prévu de personnes vivant dans une pauvreté multidimensionnelle en 2018.

Intensité des privations dans la pauvreté multidimensionnelle : moyenne du score de privations dont ont souffert les personnes vivant dans une pauvreté multidimensionnelle.

Inégalités parmi les pauvres : variance des scores de privations individuels des personnes en situation de pauvreté. Elle est calculée en soustrayant le score de privations de chaque personne vivant dans une pauvreté multidimensionnelle de l'intensité moyenne, en élevant les différences au carré et en divisant la somme des carrés

pondérés par le nombre de personnes vivant dans une pauvreté multidimensionnelle.

Population en situation de pauvreté multidimensionnelle extrême : pourcentage de la population en situation de pauvreté multidimensionnelle extrême, soit celle dont le score de privations est de 50 % ou plus.

Population vulnérable à la pauvreté multidimensionnelle : pourcentage de la population exposée au risque de privations multiples, soit celle dont le score de privations est de l'ordre de 20 à 33 %.

Part des privations dans la pauvreté multidimensionnelle globale : pourcentage de l'indice de pauvreté multidimensionnelle attribué aux privations dans chaque dimension.

Personnes vivant en dessous du seuil national de pauvreté : pourcentage de la population vivant en dessous du seuil national de pauvreté, soit celui considéré comme étant approprié pour un pays par ses autorités. Les estimations nationales sont basées sur celles des sous-groupes, pondérées par la population provenant des enquêtes auprès des ménages.

Population disposant de moins de 1,90 dollar/jour (PPA) pour vivre : pourcentage de la population vivant en dessous du seuil international de pauvreté de 1,90 dollar (en parité de pouvoir d'achat) par jour.

Principales sources de données

Colonne 1 : renvoie à l'année et à l'enquête dont les données ont été utilisées pour calculer l'indice de pauvreté multidimensionnelle du pays et ses composantes.

Colonnes 2 à 12 : calculs du BRDH et de l'OPHI sur la base de données sur les privations de santé, d'éducation et de qualité de vie provenant de différentes enquêtes auprès des ménages (voir la colonne 1) en suivant la méthodologie révisée décrite dans la *Note technique n° 5* (http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2020_technical_notes.pdf). Les colonnes 4 et 5 utilisent également des données démographiques provenant de DAES (2019a).

Colonnes 13 et 14 : Banque mondiale (2020a).

Tableaux de bord du développement humain

Qualité du développement humain

Groupes de pays (terciles) : Tiers supérieur Tiers intermédiaire Tiers inférieur

Un codage à trois couleurs est utilisé pour donner une représentation visuelle du groupement partiel des pays par indicateur. Pour chaque indicateur, les pays sont divisés en trois groupes de tailles à peu près égales (terciles) : le tiers supérieur, le tiers intermédiaire et le tiers inférieur. Le codage couleurs des agrégats suit les mêmes terciles. Voir les Notes après le tableau.

Classement selon l'IDH	Qualité de la santé			Qualité de l'éducation				Score PISA (Programme international pour le suivi des acquis des élèves)			Qualité du niveau de vie					
	Perte d'espérance de vie (%)	Médecins (pour 10 000 personnes)		Nombre d'élèves par enseignant, primaire (élèves par enseignant)	Enseignants du cycle primaire ayant reçu une formation pédagogique		Établissements scolaires ayant accès à Internet		Score PISA (Programme international pour le suivi des acquis des élèves)			Emplois précaires* (% de l'emploi total)	Population rurale ayant accès à l'électricité		Population utilisant des services d'eau potable gérés de manière sûre	
		2019	2010-2018 ^a		2010-2019 ^a	2010-2019 ^a	2010-2019 ^a	2010-2019 ^a	2010-2019 ^a	Compréhension de l'écrit ^b	Mathématiques ^b		Sciences ^b	2019	2018	2017
Développement humain très élevé																
1	Norvège	14,6	29,2	35	9	..	100	100	499	501	490	4,9	100,0	98	76	
2	Irlande	14,2	33,1	30	16	..	..	..	518	500	496	10,6	100,0	97	82
2	Suisse	14,2	43,0	46	10	..	100	100	484	515	495	8,9	100,0	95	100	
4	Hong Kong, Chine (RAS)	..	..	..	13	97	99	95	524	551	517	5,7	100,0	..	..
4	Islande	14,0	40,8	28	10	..	..	..	474	495	475	8,1	100,0	100	82
6	Allemagne	14,1	42,5	80	12	..	..	..	498	500	503	5,6	100,0	100	97
7	Suède	13,8	39,8	21	12	..	..	..	506	502	499	6,1	100,0	100	93
8	Australie	15,2	36,8	38	..	..	100	100	503	491	503	10,6	100,0	..	76
8	Pays-Bas	13,6	36,1	32	12	..	100	100	485	519	503	12,7	100,0	100	97	
10	Danemark	13,8	40,1	26	11	..	100	100	501	509	493	4,9	100,0	97	95	
11	Finlande	14,1	38,1	36	14	..	100	100	520	507	522	9,6	100,0	100	99	
11	Singapour	12,2	22,9	25	15	99	..	..	549	569	551	9,7	100,0	100	100
13	Royaume-Uni	14,8	28,1	25	15	..	..	..	504	502	505	13,0	100,0	100	98
14	Belgique	14,4	30,7	56	11	..	100	100	493	508	499	10,2	100,0	100	97	
14	Nouvelle-Zélande	14,9	35,9	26	15	..	..	..	506	494	508	12,1	100,0	100	89
16	Canada	14,3	26,1	25	..	..	..	..	520	512	518	10,7	100,0	99	82
17	États-Unis	17,1	26,1	29	14	..	..	..	505	478	502	3,8	100,0	99	90
18	Autriche	14,1	51,7	73	10	..	..	..	484	499	490	7,4	100,0	99	97
19	Israël	13,5	46,2	30	12	..	85	85	470	463	462	8,3	100,0	99	94	
19	Japon	12,9	24,1	130	16	..	..	..	504	527	529	8,3	100,0	98	99
19	Liechtenstein	..	..	..	8	..	..	..	..	..	..	..	100,0	..	..
22	Slovénie	13,5	30,9	44	14	..	100	100	495	509	507	11,2	100,0	98	83	
23	Corée (République de)	12,8	23,6	124	16	..	100	100	514	526	519	19,0	100,0	98	100	
23	Luxembourg	14,4	30,1	43	8	..	..	..	470	483	477	5,6	100,0	100	97
25	Espagne	13,8	38,7	30	13	..	100	100	..	481	483	11,0	100,0	98	97	
26	France	13,7	32,7	59	18	..	98	99	493	495	493	7,4	100,0	98	88	
27	Tchéquie	13,7	41,2	66	19	..	..	..	490	499	497	13,7	100,0	98	94
28	Malte	13,9	28,6	45	13	..	..	..	448	472	457	9,8	100,0	100	93
29	Estonie	12,7	44,8	46	11	..	100	100	523	523	530	6,1	100,0	93	97	
29	Italie	14,3	39,8	31	11	..	70	88	476	487	468	16,9	100,0	95	96	
31	Émirats arabes unis	12,9	25,3	14	25	100	100	100	432	435	434	0,9	100,0	..	96	
32	Grèce	13,6	54,8	42	9	..	..	..	457	451	452	25,8	100,0	100	90
33	Chypre	13,5	19,5	34	12	..	..	..	424	451	439	11,1	100,0	100	75
34	Lituanie	12,7	63,5	64	14	..	..	..	476	481	482	9,2	100,0	92	91
35	Pologne	12,8	23,8	65	10	..	100	100	512	516	511	16,1	100,0	99	93	
36	Andorre	13,8	33,3	..	10	100	100	100	..	..	..	..	100,0	91	100
37	Lettonie	12,6	31,9	55	12	..	100	100	479	496	487	7,1	100,0	95	86	
38	Portugal	14,1	51,2	35	12	..	100	100	492	492	492	11,8	100,0	95	85	
39	Slovaquie	12,8	34,2	57	16	..	100	100	458	486	464	11,8	100,0	100	83	
40	Hongrie	12,8	34,1	70	11	..	100	99	476	481	481	6,0	100,0	90	96	
40	Arabie saoudite	13,5	26,1	22	14	100	100	100	399	373	386	3,0	100,0	..	78	
42	Bahreïn	13,6	9,3	17	12	100	100	100	..	..	..	1,1	100,0	99	96
43	Chili	13,6	25,9	21	18	..	..	..	452	417	444	22,7	100,0	99	77
43	Croatie	13,3	30,0	55	14	..	..	..	479	464	472	7,3	100,0	90	58
45	Qatar	13,1	24,9	13	12	49 ^e	100	100	407	414	419	0,1	100,0	96	96	
46	Argentine	12,8	39,9	50	17 ^e	..	40	55	402	379	404	21,8	100,0	..	..
47	Brunéi Darussalam	12,2	16,1	29	10	86	..	..	408	430	431	6,0	100,0	..	..
48	Monténégro	12,4	27,6	39	..	..	..	..	421	430	415	13,3	100,0	94	..
49	Roumanie	12,1	29,8	69	19	..	..	..	428	430	426	23,7	100,0	82	77
50	Palaos	12,3	14,2	..	..	..	..	..	..	..	..	..	100,0	..	..
51	Kazakhstan	12,2	39,8	61	17	100	..	..	387	423	397	23,2	100,0	90	..
52	Fédération de Russie	12,6	40,1	71	21	..	..	..	479	488	478	5,4	100,0	76	61

Suite -

TABLEAU DE BORD 1

Classement selon l'IDH	Qualité de la santé			Qualité de l'éducation				Qualité du niveau de vie						
	Perte d'espérance de vie (%)	Médecins (pour 10 000 personnes)	Lits d'hôpital	Nombre d'élèves par enseignant, primaire (élèves par enseignant)	ODD 4.c		ODD 4.a		ODD 4.1			ODD 7.1	ODD 6.1	ODD 6.2
					Enseignants du cycle primaire ayant reçu une formation pédagogique	Établissements d'enseignement primaire	Établissements d'enseignement secondaire	Score PISA (Programme international pour le suivi des acquis des élèves)			Population rurale ayant accès à l'électricité	Population utilisant des services d'eau potable gérés de manière sûre	Population utilisant des services sanitaires gérés de manière sûre	
								Compréhension de l'écrit ¹	Mathématiques ²	Sciences ³	Emplois précaires ⁴ (% de l'emploi total)			
2019	2010-2018 ^a	2010-2019 ^a	2010-2019 ^a	2010-2019 ^a	2010-2019 ^a	2010-2019 ^a	2018	2018	2018	2019	2018	2017	2017	
53 Bélarus	12,1	51,9	108	19	100	87	91	474	472	471	3,3	100,0	95	81
54 Turquie	13,5	18,5	29	17	..	..	..	466	454	468	27,0	100,0	..	65
55 Uruguay	13,0	50,8	24	11	100	100	100	427	418	426	24,3	100,0	..	..
56 Bulgarie	12,0	40,3	75	15	..	..	..	420	436	424	7,8	100,0	97	64
57 Panama	13,5	15,7	23	22	99	..	..	377	353	365	34,2	100,0	..	..
58 Bahamas	12,4	20,1	30	19	90	..	..	..	..	..	14,1	100,0	..	..
58 Barbade	12,5	24,8	60	14	76	..	..	..	..	..	15,8	100,0	..	..
60 Oman	12,4	20,0	15	10	100	100	100	..	..	..	2,6	100,0	90	..
61 Géorgie	12,1	71,2	29	9	95 ^e	100	100	380	398	383	49,1	100,0	80	27
62 Costa Rica	13,4	28,9	11	12	94	59	61	426	402	416	21,1	100,0	94	..
62 Malaisie	12,5	15,4	19	12	97	97	96	415	440	438	21,8	100,0	93	89
64 Koweït	13,8	26,5	20	9	79	..	..	..	..	..	1,1	100,0	100	100
64 Serbie	12,4	31,1	56	14	56	..	..	439	448	440	24,3	100,0	75	25
66 Maurice	13,7	25,3	34	16	100	27	91	..	..	..	16,2	100,0	..	..
Développement humain élevé														
67 Seychelles	12,5	21,2	36	14	85	100	100	..	..	..	..	100,0	..	..
67 Trinité-et-Tobago	12,9	41,7	30	18 ^e	88 ^e	..	..	..	..	..	18,1	100,0	..	..
69 Albanie	12,3	12,2	29	18	90	47	74	405	437	417	52,9	100,0	70	40
70 Cuba	13,0	84,2	53	9	100	13	49	..	..	..	23,1	100,0	..	44
70 Iran (République islamique d')	14,1	15,8	16	29	100	11	36	..	..	..	41,4	100,0	92	..
72 Sri Lanka	13,4	10,0	42	22	83	12	23	..	..	..	39,0	99,5	..	..
73 Bosnie-Herzégovine	13,0	21,6	35	17	..	..	..	403	406	398	16,2	100,0	89	22
74 Grenade	12,7	14,1	36	16	63	72	100	..	..	..	..	100,0	87	..
74 Mexique	13,6	23,8	10	27	97	39	53	420	409	419	26,9	100,0	43	50
74 Saint-Kitts-et-Nevis	12,5	26,8	..	14	72	100	100	..	..	..	..	100,0	..	..
74 Ukraine	12,5	29,9	75	13	87	58	95	466	453	469	14,9	100,0	92	68
78 Antigua-et-Barbuda	12,7	29,6	29	12	53	90	100	..	..	..	..	100,0	..	..
79 Pérou	12,9	13,0	16	17	95	41	74	401	400	404	50,4	81,8	50	43
79 Thaïlande	12,8	8,1	..	17	100	99	97	393	419	426	48,5	100,0	..	..
81 Arménie	12,0	44,0	42	15	..	100	100	..	..	..	38,7	100,0	86	48
82 Macédoine du Nord	12,1	28,7	43	15	..	..	..	393	394	413	19,0	100,0	81	17
83 Colombie	13,2	21,8	17	23	97	43	66	412	391	413	47,1	99,7	73	17
84 Brésil	14,0	21,6	21	20	..	62	83	413	384	404	27,9	100,0	..	49
85 Chine	11,7	19,8	43	16	..	96	98	555 ^f	591 ^f	590 ^f	45,4	100,0	..	72
86 Équateur	12,6	20,4	14	24	72 ^e	39	71	..	..	..	46,7	100,0	75	42
86 Sainte-Lucie	13,3	6,4	13	15	89	100	100	..	..	..	29,6	100,0	..	..
88 Azerbaïdjan	11,3	34,5	48	15	100	54	62	389 ^g	420 ^g	398 ^g	55,2	100,0	74	..
88 République dominicaine	12,3	15,6	16	19	95	23	..	342	325	336	40,4	100,0	..	..
90 Moldova (République de)	12,3	32,1	57	18	99	91	94	424	421	428	37,3	100,0	73	..
91 Algérie	13,0	17,2	19	24	100	..	..	..	..	..	27,0	100,0	..	18
92 Liban	13,8	21,0	27	12	..	90	94	353	393	384	26,9	100,0	48	22
93 Fidji	12,8	8,6	20	28	100	..	..	..	..	..	43,1	99,3	..	..
94 Dominique	12,7	11,2	..	13	66	100	93	..	..	..	..	100,0	..	..
95 Maldives	12,6	45,6	43 ^e	10	90	100	100	..	..	..	19,5	100,0	..	..
95 Tunisie	13,2	13,0	22	17	100	49	97	..	..	..	20,0	99,6	93	78
97 Saint-Vincent-et-les-Grenadines	12,8	6,6	43	14	61	100	96	..	..	..	19,9	100,0	..	..
97 Suriname	13,5	12,1	30	13	99	..	..	..	..	..	12,2	94,3	..	..
99 Mongolie	11,2	28,6	80	30	93	71	83	..	..	..	48,5	94,6	24	..
100 Botswana	13,1	5,3	18	24	99	..	86	..	..	..	25,9	27,9	..	..
101 Jamaïque	12,8	13,1	17	25	100	84	73	..	..	..	35,8	97,6	..	..
102 Jordanie	13,1	23,2	15	19	100	13	74	419	400	429	9,2	98,9	94	81
103 Paraguay	13,3	13,5	8	24	92	5	22	..	..	..	37,5	100,0	64	58
104 Tonga	12,4	5,4	..	22	92	..	..	..	..	..	52,2	98,9	..	..
105 Libye	14,0	20,9	32	..	..	..	..	..	..	..	5,7	6,6 ^h	..	26
106 Ouzbékistan	11,0	23,7	40	22	99	89	89	..	..	..	42,0	100,0	59	..
107 Bolivie (État plurinational de)	12,4	15,9	13	18	90	8	19	..	..	..	63,2	86,0	..	23
107 Indonésie	12,4	4,3	10	17	..	..	61	371	379	396	47,9	96,8	..	..

Suite -

TABLEAU DE BORD 1

Classement selon l'IDH	Qualité de la santé			Qualité de l'éducation						Qualité du niveau de vie					
	Perte d'espérance de vie (%)	Médecins (pour 10 000 personnes)	Lits d'hôpital	Nombre d'élèves par enseignant, primaire (élèves par enseignant)	Enseignants du cycle primaire ayant reçu une formation pédagogique		Établissements scolaires ayant accès à Internet		Score PISA (Programme international pour le suivi des acquis des élèves)			Emplois précaires ^a (% de l'emploi total)	Population rurale ayant accès à l'électricité	Population utilisant des services d'eau potable gérés de manière sûre (%)	Population utilisant des services sanitaires gérés de manière sûre (%)
					2010-2019 ^a	2010-2019 ^a	Établissements d'enseignement primaire (%)	Établissements d'enseignement secondaire (%)	Compréhension de l'écrit ^b	Mathématiques ^c	Sciences ^c				
	2019	2010-2019 ^a	2010-2019 ^a	2010-2019 ^a	2010-2019 ^a	2010-2019 ^a	2010-2019 ^a	2010-2019 ^a	2018	2018	2018	2019	2018	2017	2017
107 Philippines	12,7	6,0	10	29	100	..	..	340	353	357	32,7	92,5	47	52
110 Belize	12,6	11,2	10	20	79	..	..	..	..	..	29,6	100,0	..	..
111 Samoa	12,3	3,4	10 ^e	30	..	14	23	..	..	..	30,0	100,0	59	48
111 Turkménistan	11,2	22,2	40	..	..	..	..	..	..	..	25,2	100,0	94	..
113 Venezuela (République bolivarienne du)	12,8	..	9	..	..	..	..	..	..	..	35,6	100,0	..	24
114 Afrique du Sud	13,8	9,1	23	30	..	..	..	..	..	..	10,3	89,6	..	..
115 Palestine (État de)	13,9	..	..	24	100	85	95	..	..	..	23,1	100,0	..	..
116 Égypte	12,0	4,5	14	24	83	48	49	..	..	..	20,7	100,0	..	61
117 Îles Marshall	12,4	4,2	..	..	..	26	..	..	..	..	..	98,4	..	..
117 Viet Nam	11,7	8,3	32	20	100	..	..	..	..	..	54,1	100,0	..	..
119 Gabon	13,3	6,8	13 ^e	25	..	..	..	..	..	..	31,5	62,5	..	..
Développement humain moyen															
120 Kirghizistan	11,6	22,1	44	25	95	41	44	..	..	..	33,8	100,0	68	..
121 Maroc	13,0	7,3	10	27	100	79	90	359	368	377	47,5	100,0	70	39	
122 Guyana	13,3	8,0	17	23	70	..	..	..	..	..	25,5	90,0	..	..
123 Iraq	13,5	7,1	13	17 ^e	..	..	..	..	..	..	19,8	99,9	59	41
124 El Salvador	13,4	15,7	12	27	95	23	43	..	..	..	34,2	100,0	..	..
125 Tadjikistan	11,1	21,0	47	22	100	..	..	..	..	..	41,8	99,3	48	..
126 Cabo Verde	12,4	7,8	21	21	99	16	100	..	..	..	35,2	96,9	..	..
127 Guatemala	13,3	3,5	4	20	..	9	44	..	..	..	37,5	93,6	56	..
128 Nicaragua	12,7	9,8	9	30	75	..	..	..	..	..	40,9	71,4	52	..
129 Bhoutan	13,6	4,2	17	35	100	52	77	..	..	..	71,5	100,0	36	..
130 Namibie	13,0	4,2	27 ^e	25	96	..	..	..	..	..	31,0	35,5	..	..
131 Inde	14,5	8,6	5	33	70	..	..	..	..	..	74,3	92,9	..	..
132 Honduras	12,6	3,1	6	26	..	16	..	..	..	..	41,4	81,1	..	..
133 Bangladesh	13,4	5,8	8	30	50	4	35	..	..	..	55,3	78,3	55	..
134 Kiribati	11,9	2,0	19	25	73	..	..	..	..	..	..	100,0	..	..
135 Sao Tomé-et-Principe	12,2	0,5	29	31	27	..	..	..	..	..	48,1	55,7	..	..
136 Micronésie (États fédérés de)	11,6	1,8	..	20	..	..	..	..	..	..	..	78,7	..	..
137 République démocratique populaire lao	12,0	3,7	15	22	97	..	..	..	..	..	80,1	97,1	16	58
138 Eswatini (Royaume d')	13,1	3,3	21	27	88	16	69	..	..	..	32,6	70,2	..	..
138 Ghana	12,2	1,4	9	27	62	8	20	..	..	..	68,7	67,3	36	..
140 Vanuatu	12,0	1,7	..	27	100 ^a	..	..	..	..	..	70,4	51,1	44	..
141 Timor-Leste	12,7	7,2	59 ^e	27	..	..	..	..	..	..	67,7	79,2	..	..
142 Népal	13,5	7,5	3	20	97	..	..	..	..	..	78,4	93,5	27	..
143 Kenya	12,4	1,6	14	31	97 ^a	..	..	..	..	..	51,3	71,7	..	..
144 Cambodge	12,4	1,9	9	42	100	..	..	..	..	..	50,3	89,0	26	..
145 Guinée équatoriale	13,3	4,0	21	23	37	..	..	..	..	..	77,3	6,6	..	..
146 Zambie	12,8	11,9	20	42	99	6	..	..	..	..	78,1	11,0	..	..
147 Myanmar	12,4	6,8	10	24	95	0	6	..	..	..	59,1	54,8	..	..
148 Angola	12,8	2,1	..	50	47	3	17	..	..	..	66,0	3,8	..	..
149 Congo	12,9	1,6	..	44	80	..	..	..	..	..	76,0	20,2	45	..
150 Zimbabwe	12,3	2,1	17	36	86	..	..	..	..	..	64,7	20,0	..	..
151 Îles Salomon	10,9	1,9	14	25	76	..	12	..	..	..	65,7	63,5	..	..
151 République arabe syrienne	13,5	12,9	14	..	..	..	..	..	..	..	32,4	69,5	..	..
153 Cameroun	12,5	0,9	13	45	81	..	23	..	..	..	73,6	23,0	..	..
154 Pakistan	13,1	9,8	6	44	78	..	..	..	..	..	55,5	54,4	35	..
155 Papouasie-Nouvelle-Guinée	12,8	0,7	..	36	..	..	..	..	..	..	77,9	55,5	..	..
156 Comores	12,2	2,7	22	28	55	8	11	..	..	..	63,7	77,0	..	..
Développement humain faible															
157 Mauritanie	12,2	1,9	..	34	91	..	..	..	..	..	52,5	0,6	..	..
158 Bénin	12,2	0,8	5	39	70	..	..	..	..	..	87,7	18,3	..	..
159 Ouganda	12,8	1,7	5	43	80	..	..	..	..	..	75,2	38,0	7	..
160 Rwanda	12,8	1,3	..	60	94	30	54	..	..	..	68,0	23,4	..	..

Suite →

TABEAU DE BORD 1

Classement selon l'IDH	Qualité de la santé			Qualité de l'éducation						Qualité du niveau de vie				
	Perte d'espérance de vie (%)	Médecins (pour 10 000 personnes)	Lits d'hôpital	Nombre d'élèves par enseignant, primaire (élèves par enseignant)	Enseignants du cycle primaire ayant reçu une formation pédagogique	Établissements scolaires ayant accès à Internet		Score PISA (Programme international pour le suivi des acquis des élèves)			Emplois précaires ^a (% de l'emploi total)	Population rurale ayant accès à l'électricité	Population utilisant des services d'eau potable gérés de manière sûre (%)	Population utilisant des services sanitaires gérés de manière sûre
						Établissements d'enseignement primaire	Établissements d'enseignement secondaire	Compréhension de l'écrit ^b	Mathématiques ^c	Sciences ^d				
	2019	2010-2018 ^e	2010-2019 ^f	2010-2019 ^g	2010-2019 ^h	2010-2019 ⁱ	2010-2019 ^j	2018	2018	2018	2019	2018	2017	2017
161 Nigeria	12,9	3,8	..	38	66	..	..	..	..	..	77,6	31,0	20	27
162 Côte d'Ivoire	12,5	2,3	..	42	100	..	..	..	..	..	71,2	32,9	37	..
163 Tanzanie (République-Unie de)	12,6	0,1	7	51	99	..	..	..	..	..	82,7	18,8	..	25
164 Madagascar	12,0	1,8	2	40	15	0	6	..	..	..	85,1	0,0	..	..
165 Lesotho	12,6	0,7	..	33	87	..	..	..	..	..	16,3	37,7	..	..
166 Djibouti	11,8	2,2	14	29	100	..	..	..	..	..	44,7	23,8	..	36
167 Togo	12,3	0,8	7	40	73	..	..	..	..	..	80,9	22,4	..	..
168 Sénégal	12,6	0,7	3 ^e	36	79	13	44	..	..	..	64,6	44,2	..	21
169 Afghanistan	14,6	2,8	4	49	..	..	..	..	..	..	79,7	98,3	..	..
170 Haïti	13,1	2,3	7	..	..	..	..	..	..	..	72,3	3,5	..	..
170 Soudan	12,9	2,6	7	38 ^{k,l}	60 ^e	..	..	..	..	..	50,4	47,1	..	..
172 Gambie	12,6	1,0	11	36	100	..	..	..	..	..	72,1	35,5	..	..
173 Éthiopie	12,5	0,8	3	55	85 ^e	..	..	..	..	..	86,0	32,7	11	..
174 Malawi	12,6	0,4	13	59	91	..	..	..	..	..	59,2	10,4	..	..
175 Congo (République démocratique du)	13,4	0,7	..	33	95	..	..	..	..	..	79,7	1,8	..	..
175 Guinée-Bissau	12,0	1,3	10 ^e	52	39	..	..	..	..	..	75,7	10,0	..	..
175 Libéria	14,0	0,4	8	22	70	..	..	..	..	..	77,2	7,4	..	..
178 Guinée	12,0	0,8	3	47	75	..	..	..	..	..	89,4	19,7	..	..
179 Yémen	13,5	5,3	7	27	..	..	..	..	..	..	45,6	48,7	..	..
180 Érythrée	12,4	0,6	7	39	84	..	..	..	..	..	86,4	34,6	..	..
181 Mozambique	13,0	0,8	7	55	97	..	..	..	..	..	83,1	8,0	..	..
182 Burkina Faso	12,2	0,8	4	40	88	0	2	..	..	..	86,4	4,7 ^a	..	..
182 Sierra Leone	12,5	0,3	..	28	61	1	4	..	..	..	86,1	6,4	10	13
184 Mali	12,2	1,3	1	38	52	..	..	..	..	..	81,0	25,4	..	19
185 Burundi	13,0	1,0	8	43	100	..	1	..	..	..	94,6	3,4	..	..
185 Soudan du Sud	14,3	..	..	47	44	..	..	..	..	..	84,9	23,7	..	..
187 Tchad	12,5	0,4	..	57	65	..	..	..	..	..	93,0	2,7	..	..
188 République centrafricaine	12,7	0,7	10	83	..	..	..	..	..	..	91,4	16,3	..	..
189 Niger	11,9	0,4	4	36	62	..	..	..	..	..	93,7	11,7	..	10
Autres pays ou territoires														
Corée (République populaire démocratique de)	11,2	36,8	143	20	..	..	..	..	..	..	87,8	55,0	67	..
Monaco	13,6	75,1	..	12	64	100	100	..	..	..	..	100,0	100	100
Nauru	11,6	13,5	..	40	100	..	..	..	..	..	..	100,0 ^l	..	..
Saint-Marin	13,7	61,1	..	7	90	100	100	..	..	..	..	100,0	100	77
Somalie	12,0	0,2	9	36 ^e	..	..	..	..	..	..	87,2	14,6	..	..
Tuvalu	12,0	9,2	..	16	80	..	..	..	..	..	..	100,0	..	6
Groupes de développement humain														
Développement humain très élevé	14,2	31,2	52	14	..	-	-	-	-	-	10,2	100,0	95	87
Développement humain élevé	12,3	17,0	31	19	..	-	-	-	-	-	41,9	98,8	..	..
Développement humain moyen	13,9	7,9	7	32	73	-	-	-	-	-	67,0	83,5	..	..
Développement humain faible	12,8	1,9	5	42	78	-	-	-	-	-	79,1	27,2	..	..
Pays en développement	12,9	12,2	21	25	..	-	-	-	-	-	53,0	78,7	..	..
Régions														
Afrique subsaharienne	12,8	2,3	9	40	79	-	-	-	-	-	74,2	27,6	..	..
Amérique latine et Caraïbes	13,4	22,7	18	21	..	-	-	-	-	-	33,2	93,0	..	..
Asie de l'Est et Pacifique	11,9	15,8	36	18	..	-	-	-	-	-	46,4	96,3	..	..
Asie du Sud	14,2	8,7	6	33	71	-	-	-	-	-	68,9	88,0	..	..
États arabes	12,9	10,4	14	22	90	-	-	-	-	-	25,1	79,7	..	53
Europe et Asie centrale	12,5	26,9	48	17	..	-	-	-	-	-	28,0	100,0	79	..
Pays les moins avancés	12,9	2,7	7	38	77	-	-	-	-	-	73,2	39,3	..	..
Petits États insulaires en développement	12,7	23,1	25	19	93	-	-	-	-	-	40,5	62,5	..	..
Organisation de coopération et de développement économiques	14,5	29,2	47	15	..	-	-	-	-	-	12,8	100,0	92	84
Monde	13,2	15,5	27	24	..	-	-	-	-	-	44,7	80,3	..	..

Notes	Définitions	Principales sources de données
<p>Un codage à trois couleurs est utilisé pour donner une représentation visuelle du groupement partiel des pays et les agrégats par indicateur. Pour chaque indicateur, les pays sont divisés en trois groupes de tailles à peu près égales (terciles) : le tiers supérieur, le tiers intermédiaire et le tiers inférieur. Le codage couleurs des agrégats suit les mêmes terciles. Le groupement partiel présenté dans ce tableau est expliqué dans la <i>Note technique n° 6</i> (http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2020_technical_notes.pdf).</p>	<p>Perte d'espérance de vie : différence relative entre l'espérance de vie et l'espérance de vie en bonne santé, exprimée en pourcentage de l'espérance de vie à la naissance.</p> <p>Médecins : nombre de médecins, généralistes et spécialistes confondus, exprimé pour 10 000 personnes.</p> <p>Lits d'hôpital : nombre de lits disponibles dans les hôpitaux, pour 10 000 personnes.</p> <p>Nombre d'élèves par enseignant, primaire : nombre moyen d'élèves par enseignant dans le primaire.</p>	<p>Colonne 1 : calculs du BRDH fondés sur les données de l'IHME relatives à l'espérance de vie à la naissance et l'espérance de vie en bonne santé à la naissance (2020).</p> <p>Colonnes 2 et 12 : Banque mondiale (2020a).</p> <p>Colonnes 3, 13 et 14 : OMS (2020).</p> <p>Colonnes 4 à 7 : Institut de statistique de l'UNESCO (2020).</p> <p>Colonnes 8 à 10 : OCDE (2019a).</p> <p>Colonne 11 : OIT (2020).</p>
<p>a Estimations modélisées par l'Organisation internationale du Travail.</p>	<p>Enseignants du cycle primaire ayant reçu une formation pédagogique : pourcentage d'enseignants du cycle primaire qui ont reçu le minimum de formation structurée (avant ou pendant le service) requis pour enseigner au niveau primaire.</p>	
<p>b Le score moyen des pays de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) est de 487.</p>	<p>Établissements scolaires ayant accès à Internet : pourcentage d'établissements scolaires du cycle indiqué ayant accès à Internet à des fins éducatives.</p>	
<p>c Le score moyen des pays de l'OCDE est de 489.</p>	<p>Score PISA (Programme international pour le suivi des acquis des élèves) : score obtenu aux tests de compétences et de connaissances des élèves de 15 ans en compréhension de l'écrit, mathématiques et sciences.</p>	
<p>d Données de l'année la plus récente pour laquelle des données sont disponibles sur la période considérée.</p>	<p>Emplois précaires : pourcentage de personnes employées comme travailleurs familiaux non rémunérés et travailleurs indépendants.</p>	
<p>e Fait référence à une année de 2007 à 2009.</p>	<p>Population rurale ayant accès à l'électricité : nombre de personnes ayant accès à l'électricité, exprimé en pourcentage de la population totale. Ce chiffre comprend l'électricité commerciale (réseau et hors réseau) et l'électricité autoproduite, mais il ne comprend pas les raccordements illégaux.</p>	
<p>f Fait références à Pékin, à Shanghai et aux provinces de Jiangsu et de Zhejiang.</p>	<p>Population utilisant des services d'eau potable gérés de manière sûre : pourcentage de la population qui boit de l'eau provenant d'une source améliorée accessible sur place, disponible en permanence et dépourvue de contaminants fécaux et de contaminants chimiques d'intérêt prioritaire. Les sources d'eau potable améliorées sont, par exemple, l'eau courante, les robinets et colonnes d'eau publics, les puits tubés, les puits creusés protégés, les sources protégées et l'eau conditionnée ou livrée.</p>	
<p>g Fait référence à Bakou.</p>	<p>Population utilisant des services sanitaires gérés de manière sûre : pourcentage de la population utilisant des installations sanitaires améliorées qui ne sont pas partagées avec d'autres ménages et où les excréments sont éliminés de manière sécurisée sur place ou traités ailleurs. Les installations sanitaires améliorées sont, par exemple, les toilettes à chasse d'eau ou chasse d'eau manuelle raccordées à un égout public, les fosses septiques ou les latrines à fosse, les latrines à fosse ventilées, les latrines à fosse avec dalle (y compris les latrines à fosse aérées) et les toilettes à compostage.</p>	
<p>h Fait référence à 2011.</p>		
<p>i Fait référence à 2015.</p>		
<p>j Fait référence au Soudan avant la sécession du Sud.</p>		
<p>k Fait référence à 2014.</p>		

Écart entre les genres tout au long de la vie

Groupes de pays (terciles) : Tiers supérieur Tiers intermédiaire Tiers inférieur

Un codage à trois couleurs est utilisé pour donner une représentation visuelle du groupement partiel des pays par indicateur. Pour chaque indicateur, les pays sont divisés en trois groupes de tailles à peu près égales (terciles) : le tiers supérieur, le tiers intermédiaire et le tiers inférieur. Le codage couleurs des agrégats suit les mêmes terciles. Voir les *Notes* après le tableau.

Classement selon l'IDH	000.42				000.41			000.41		000.85		000.44		000.85		000.83		000.55		000.55		000.54		000.13	
	Enfance et jeunesse														Âge adulte								Vieillesse		
	Rapport de masculinité à la naissance ^a				Taux de chômage des jeunes			Population ayant au moins commencé l'enseignement secondaire		Taux de chômage total		Proportion de l'emploi rémunéré hors agriculture, femmes		Taux de représentation féminine		Temps consacré au travail domestique et familial non rémunéré		Bénéficiaires de la pension de vieillesse							
	Rapport de masculinité à la naissance ^a	(Rapport garçons/filles)			(Rapport garçons/filles)		(Rapport garçons/filles)		(Rapport garçons/filles)		(% de l'emploi total hors agriculture)		Au parlement (%)		Dans l'administration locale (% d'une journée de 24 h)		(Rapport garçons/filles)		(Rapport garçons/filles)						
	(rapport de naissances garçons/filles) 2015-2020 ^b	Pré-primaire 2014-2019 ^c	Primaire 2014-2019 ^c	Secondaire 2014-2019 ^c	(Rapport garçons/filles) 2019	(Rapport garçons/filles) 2015-2019 ^d	(Rapport garçons/filles) 2019	(Rapport garçons/filles) 2019	(Rapport garçons/filles) 2019	(% de l'emploi total hors agriculture) 2019	Au parlement (%) 2019	Dans l'administration locale (%) 2017-2019 ^e	(% d'une journée de 24 h) 2008-2018 ^f	(Rapport garçons/filles) 2008-2018 ^g	(Rapport garçons/filles) 2014-2019 ^h										
Développement humain très élevé																									
1	Norvège	1,06	1,00	1,00	0,96	0,98	1,01	0,94	47,5	40,8	40,8	15,3	1,2	0,87											
2	Irlande	1,06	0,99	1,00	0,98	0,69	1,02	0,91	47,5	24,3	23,9	..	..	0,61									
2	Suisse	1,05	0,99	0,99	0,96	0,64	0,99	1,08	46,9	38,6	31,3	16,8	1,6	1,04											
4	Hong Kong, Chine (RAS)	1,08	1,05	1,04	0,97	0,83	0,93	0,79	49,7	..	..	10,8	3,3	..									
4	Islande	1,05	1,03	1,00	0,99	0,80	1,00	1,00	48,5	38,1	47,0	..	..	1,12									
6	Allemagne	1,05	0,99	1,00	0,94	0,80	1,00	0,81	46,7	31,6	27,5	15,9 ^d	1,6 ^d	1,00											
7	Suède	1,06	0,99	1,01	1,07	0,85	1,00	0,93	48,2	47,3	43,8	16,0	1,3	1,00											
8	Australie	1,06	0,96	1,00	0,89	0,85	1,00	1,02	46,9	36,6	33,9	..	..	1,06									
8	Pays-Bas	1,05	1,00	1,00	1,01	0,88	0,97	1,10	46,5	33,8	31,8	14,7 ^e	1,6 ^e	1,00											
10	Danemark	1,06	0,99	0,99	1,01	0,89	1,00	1,11	47,8	39,1	33,3	15,6 ^e	1,4 ^e	1,02											
11	Finlande	1,05	1,00	0,99	1,10	0,77	1,00	0,92	49,0	47,0	39,1	14,5 ^d	1,5 ^d	1,00											
11	Singapour	1,07	..	1,00	0,99	1,88	0,92	1,09	41,8	23,0	..	..	..	..							
13	Royaume-Uni	1,05	1,00	1,00	1,03	0,66	0,98	0,87	47,2	28,9	34,3	12,7	1,8	1,00											
14	Belgique	1,05	1,00	1,00	1,12	0,74	0,96	0,86	46,6	43,3	39,0	15,9 ^f	1,6 ^f	1,00											
14	Nouvelle-Zélande	1,06	1,01	1,00	1,06	1,07	1,01	1,20	48,4	40,8	39,4	18,1 ^f	1,7 ^f	1,00											
16	Canada	1,05	..	1,00	1,01	0,82	1,00	0,90	47,8	33,2	26,6	14,6	1,5	1,00											
17	États-Unis	1,05	1,01	0,99	0,99	0,76	1,00	0,97	46,3	23,7	..	15,4	1,6	0,87											
18	Autriche	1,06	0,99	1,00	0,96	0,89	1,00	0,95	46,7	38,5	23,1	18,3 ^d	1,9 ^d	0,99											
19	Israël	1,05	1,00	1,01	1,02	1,16	0,97	1,02	47,6	23,3	17,1	..	..	..								
19	Japon	1,06	..	..	..	0,73	1,03	0,89	44,3	14,5	12,9	14,4 ^d	4,7 ^d	..								
19	Liechtenstein	..	1,04	0,97	0,81	..	..	..	..	12,0	39,1	..	..	..								
22	Slovénie	1,06	0,98	1,00	1,02	1,46	0,99	1,23	46,3	22,3	33,7	..	..	..								
23	Corée (République de)	1,06	1,00	1,00	0,99	0,82	0,84	0,90	42,3	16,7	18,6	14,0 ^d	4,2 ^d	0,96											
23	Luxembourg	1,05	0,98	0,99	1,02	0,84	1,00	1,20	45,9	25,0	25,1	14,4 ^d	2,0 ^d	0,66											
25	Espagne	1,06	1,00	1,02	1,01	1,10	0,94	1,35	46,0	41,9	38,5	19,0 ^e	2,2 ^e	0,47											
26	France	1,05	1,00	0,99	1,01	0,86	0,94	0,99	48,6	36,9	40,4	15,8	1,7	1,00											
27	Tchéquie	1,06	0,97	1,01	1,01	1,10	1,00	1,52	45,0	20,6	27,1	..	..	1,00									
28	Malte	1,06	0,99	1,00	1,00	0,58	0,92	1,16	41,0	14,9	26,3	..	..	0,43									
29	Estonie	1,07	0,99	1,00	1,02	0,94	1,00	0,95	49,0	29,7	28,6	17,2 ^d	1,6 ^d	1,00											
29	Italie	1,06	0,98	0,97	0,99	1,19	0,91	1,18	42,7	35,3	31,8	20,4	2,4	0,83											
31	Émirats arabes unis	1,05	0,95	0,98	0,92	2,26	0,94	3,88	17,2	50,0	..	..	..	..							
32	Grèce	1,07	1,01	1,00	0,94	1,05	0,85	1,63	41,6	20,7	..	17,5 ^d	2,6 ^d	..											
33	Chypre	1,07	0,99	1,00	0,98	0,84	0,95	1,24	46,2	17,9	..	..	..	0,77								
34	Lituanie	1,06	0,99	1,00	0,96	0,86	0,97	0,99	51,5	21,3	29,4	..	..	1,00									
35	Pologne	1,06	0,99	1,00	0,97	1,02	0,94	1,02	45,2	27,9	26,9	17,6 ^d	1,8 ^d	1,00											
36	Andorre	..	..	..	..	..	0,97	..	..	46,4	35,8	..	..	..								
37	Lettonie	1,07	0,99	1,00	0,99	0,75	1,00	0,76	52,0	30,0	34,0	..	..	1,00									
38	Portugal	1,06	0,99	0,97	0,98	1,21	0,98	1,21	49,9	38,7	..	17,8	1,7	0,77											
39	Slovaquie	1,05	0,98	0,99	1,01	1,40	0,99	1,23	45,6	20,0	25,9	..	..	1,00									
40	Hongrie	1,06	0,96	0,99	1,00	0,84	0,98	1,04	46,5	12,6	30,5	16,6 ^d	2,2 ^d	1,00											
40	Arabie saoudite	1,03	1,05	1,01	0,94	2,97	0,90	7,67	13,4	19,9	1,1	..	..	..								
42	Bahréïn	1,04	1,03	0,99	1,06	7,81	0,92	19,75	19,8	18,8	13,3	..	..	..								
43	Chili	1,04	0,98	0,97	1,00	1,17	0,96	1,16	43,8	22,7	24,9	22,1 ^f	2,2 ^f	1,59											
43	Croatie	1,06	0,98	1,00	1,05	1,54	0,97	1,59	46,3	20,5	26,4	..	..	..								
45	Qatar	1,05	1,01	1,01	..	9,77	1,15	11,68	13,8	9,8	..	8,2	3,7	0,36											
46	Argentine	1,04	1,01	1,00	1,04	1,29	1,08	1,22	42,4	39,9	..	23,4	2,5	..											
47	Brunéï Darussalam	1,06	1,01	1,01	1,02	1,03	0,98	1,16	42,8	9,1	..	..	..	..							
48	Monténégro	1,07	0,90	0,95	1,01	0,81	0,90	1,11	43,6	28,4	27,8	..	..	..								
49	Roumanie	1,06	1,00	0,99	1,00	0,96	0,94	0,78	43,3	19,6	12,5	19,0 ^d	2,0 ^d	1,00											
50	Palaos	..	1,17	0,88	1,11	..	1,00	..	..	13,8	..	..	..	..							
51	Kazakhstan	1,07	1,02	1,02	1,01	1,09	1,00	1,30	48,6	22,1	22,2	17,9 ^d	3,0 ^d	..											
52	Fédération de Russie	1,06	0,98	1,00	0,98	1,11	1,01	0,95	49,6	16,5	..	18,4	2,3	1,00											

Suite -

TABLEAU DE BORD 2

		000.42	000.41	000.41	000.85	000.44	000.85	000.83	000.55	000.55	000.54	000.13		
		Enfance et jeunesse				Âge adulte							Vieillesse	
		Rapport de masculinité à la naissance ^e			Taux de chômage des jeunes	Population ayant au moins commencé l'enseignement secondaire	Taux de chômage total	Proportion de l'emploi rémunéré hors agriculture, femmes	Taux de représentation féminine	Temps consacré au travail domestique et familial non rémunéré		Bénéficiaires de la pension de vieillesse		
		(Rapport garçons/filles)												
		(rapport de naissances garçons/filles)			(Rapport garçons/filles)	(Rapport garçons/filles)	(Rapport garçons/filles)	(% de l'emploi total hors agriculture)	Au parlement	Dans l'administration locale	(% d'une journée de 24 h)	(Rapport garçons/filles)	(Rapport garçons/filles)	
Classement selon l'IDH		2015-2020 ^f	2014-2019 ^f	2014-2019 ^f	2019	2015-2019 ^f	2019	2019	2019	2017-2019 ^f	2019	2019	2014-2019 ^f	
53	Bélarus	1,06	0,96	1,00	0,99	0,67	0,94	0,58	51,6	34,9	48,2	19,2 ^d	2,0 ^d	..
54	Turquie	1,05	0,96	0,99	0,95	1,31	0,69	1,36	28,9	17,4	10,1	19,2	5,2	..
55	Uruguay	1,05	1,00	0,98	1,11	1,33	1,08	1,50	46,7	20,9	26,1	19,9	2,4	1,04
56	Bulgarie	1,06	0,98	0,99	0,97	0,88	0,98	0,85	47,5	25,8	27,2	18,5 ^a	2,0 ^a	1,00
57	Panama	1,05	1,02	0,98	1,06	1,89	1,09	1,62	42,7	21,1	9,0	18,0	2,4	..
58	Bahamas	1,06	1,08	1,00	1,06	1,36	0,97	1,08	48,2	21,8	..	..	..	..
58	Barbade	1,04	1,02	0,96	1,04	1,12	1,03	1,07	49,7	29,4	..	..	..	..
60	Oman	1,05	1,05	1,10	0,92	3,72	1,15	9,00	12,0	9,9	3,5	18,9	2,5	..
61	Géorgie	1,07	..	1,01	1,01	1,21	0,99	0,82	43,9	14,8	13,5	..	..	0,92
62	Costa Rica	1,05	1,01	1,01	1,08	1,50	1,04	1,49	41,1	45,6	45,6	21,3 ^f	2,6 ^f	..
62	Malaisie	1,06	1,02	1,01	1,08	1,13	0,94	1,22	39,9	15,5	..	..	..	..
64	Koweït	1,05	1,05	1,10	1,06	2,92	1,15	5,19	24,7	4,6	..	..	..	..
64	Serbie	1,07	0,99	1,00	1,01	1,11	0,92	1,17	45,2	37,7	31,2	19,2	2,2	..
66	Maurice	1,04	1,01	1,03	1,06	1,70	0,96	2,22	38,5	20,0	26,2	..	..	..
Développement humain élevé														
67	Seychelles	1,06	1,02	1,06	1,07	..	..	..	..	21,2	..	..	..	..
67	Trinité-et-Tobago	1,04	..	..	..	1,04	1,05	1,09	43,2	32,9	..	..	..	..
69	Albanie	1,09	1,01	1,04	1,01	0,80	1,01	0,90	39,2	29,5	43,6	21,7 ^d	6,3 ^d	..
70	Cuba	1,06	1,00	0,96	1,02	0,89	0,96	1,15	43,2	53,2	34,9	21,0	1,7	..
70	Iran (République islamique d')	1,05	1,03	1,06	0,96	1,79	0,92	1,93	17,3	5,9	3,2	21,0	4,0	0,10
72	Sri Lanka	1,04	0,99	0,99	1,05	1,77	0,98	2,33	32,5	5,3	10,9	..	..	..
73	Bosnie-Herzégovine	1,07	..	..	..	1,26	0,83	1,25	37,9	21,1	18,6	..	..	..
74	Grenade	1,05	1,04	0,98	1,03	..	..	..	..	39,3	..	..	..	..
74	Mexique	1,05	1,03	1,00	1,08	1,35	0,97	1,14	41,6	48,4	45,0	28,1 ^f	3,0 ^f	0,84
74	Saint-Kitts-et-Nevis	..	0,80	0,97	1,03	..	..	..	..	13,3	..	..	..	..
74	Ukraine	1,06	..	1,02	0,98	1,05	0,99	0,79	49,0	20,5	..	..	..	..
78	Antigua-et-Barbuda	1,03	1,11	0,99	0,96	..	..	..	..	31,4	66,7	..	..	0,95
79	Pérou	1,05	1,00	0,97	0,95	1,31	0,85	1,06	46,7	30,0	26,2	22,7 ^f	2,6 ^f	..
79	Thaïlande	1,06	1,00	1,00	0,98	1,39	0,90	0,97	47,6	14,1	17,4	11,8 ^a	3,2 ^a	..
81	Arménie	1,11	1,08	1,00	1,04	1,38	1,00	1,03	43,9	23,5	9,0	21,7	5,0	1,17
82	Macédoine du Nord	1,06	1,03	1,00	0,97	1,07	0,73	0,94	40,0	39,2	..	15,4 ^d	2,8 ^d	..
83	Colombie	1,05	..	0,97	1,05	1,75	1,05	1,71	45,9	19,6	17,9	18,2	3,4	0,99
84	Brésil	1,05	1,01	0,97	1,03	1,28	1,06	1,35	45,0	15,0	13,5	11,6	2,3	..
85	Chine	1,13	1,01	1,01	..	0,82	0,91	0,78	45,6	24,9	..	15,3	2,6	..
86	Équateur	1,05	1,05	1,02	1,03	1,56	0,99	1,51	42,1	38,0	27,2	19,7	4,2	..
86	Sainte-Lucie	1,03	1,10	1,01	1,00	1,25	1,17	1,25	47,0	20,7	..	..	..	..
88	Azerbaïdjan	1,13	0,99	1,01	1,00	1,24	0,96	1,34	44,1	16,8	35,0	25,4	2,9	1,51
88	République dominicaine	1,05	1,02	0,94	1,08	2,08	1,06	1,97	42,6	24,3	28,3	16,7	4,4	..
90	Moldova (République de)	1,06	1,00	1,00	0,99	0,85	0,98	0,61	52,8	25,7	35,6	19,5 ^d	1,8 ^d	..
91	Algérie	1,05	..	0,95	..	1,76	1,00	2,17	16,9	21,5	17,6	21,7 ^f	5,8 ^f	..
92	Liban	1,05	..	..	..	1,32	0,98	1,96	23,3	4,7	4,0	..	..	..
93	Fidji	1,06	..	0,98	..	1,94	1,02	1,52	33,5	19,6	..	15,2	2,9	..
94	Dominique	..	1,03	0,97	0,99	..	..	..	..	25,0	..	..	..	..
95	Maldives	1,07	1,03	1,02	..	0,71	0,92	0,95	21,7	4,6	6,1	..	..	..
95	Tunisie	1,06	1,02	0,99	1,14	1,12	0,78	1,75	25,0	22,6	48,5	..	..	..
97	Saint-Vincent-et-les-Grenadines	1,03	1,02	0,99	1,03	1,09	..	0,82	44,5	13,0	..	..	..	..
97	Suriname	1,08	1,00	1,00	1,32	2,42	1,02	2,65	37,6	31,4	35,6	..	..	..
99	Mongolie	1,03	1,00	0,98	..	1,50	1,06	0,89	47,7	17,3	26,7	17,6 ^f	2,8 ^f	..
100	Botswana	1,03	1,03	0,98	..	1,43	0,99	1,39	49,6	10,8	12,7	..	..	..
101	Jamaïque	1,05	1,04	0,96	1,03	1,58	1,12	1,92	48,5	19,0	18,4	..	..	..
102	Jordanie	1,05	0,99	0,98	1,03	1,85	0,95	1,82	16,6	15,4	31,9	..	..	0,20
103	Paraguay	1,05	1,01	..	..	1,40	0,96	1,40	42,9	16,8	20,8	14,5	3,4	0,80
104	Tonga	1,05	1,07	0,99	1,03	3,58	1,01	3,80	49,8	7,4	..	..	..	..
105	Libye	1,06	..	..	..	1,65	1,56	1,59	30,3	16,0	..	..	..	..
106	Ouzbékistan	1,06	0,96	0,99	0,99	1,08	1,00	0,94	40,6	16,4	..	..	..	..

Suite -

TABLEAU DE BORD 2

Classement selon l'IDH	000 4.2				000 4.1		000 4.1		000 8.5		000 4.4		000 8.5		000 8.3		000 5.5		000 5.5		000 5.4		000 1.3	
	Enfance et jeunesse												Âge adulte										Vieillesse	
	Rapport de masculinité à la naissance ^a	(Rapport garçons/filles)			Taux de chômage des jeunes	Population ayant au moins commencé l'enseignement secondaire	Taux de chômage total	Proportion de l'emploi rémunéré hors agriculture, femmes	Taux de représentation féminine	Temps consacré au travail domestique et familial non rémunéré		Bénéficiaires de la pension de vieillesse												
	(rapport de naissances garçons/filles)	Pré-primaire	Primaire	Secondaire	(Rapport garçons/filles) 2019	(Rapport garçons/filles) 2015-2019 ^b	(Rapport garçons/filles) 2019	(% de l'emploi total hors agriculture)	Au parlement	Dans l'administration locale		(% d'une journée de 24 h) 2008-2018 ^c	(Rapport garçons/filles) 2008-2018 ^c	(Rapport garçons/filles) 2014-2019 ^c										
2015-2020 ^d	2014-2019 ^e	2014-2019 ^e	2014-2019 ^e	2019	2015-2019 ^f	2019	2019	2019	2019	2017-2019 ^g	2008-2018 ^c	2008-2018 ^c	2014-2019 ^c											
107 Bolivie (État plurinational de)	1,05	1,02	0,99	0,98	1,22	0,89	1,17	44,1	51,8	50,5	..	..	..								
107 Indonésie	1,05	0,90	0,97	1,03	1,03	0,85	0,94	40,5	17,4	14,4	..	..	..								
107 Philippines	1,06	0,96	0,96	1,11	1,44	1,04	1,24	43,6	28,0	29,1	..	..	..								
110 Belize	1,03	1,05	0,95	1,04	2,63	1,00	2,22	43,0	11,1	31,0	..	..	..								
111 Samoa	1,08	1,16	1,00	1,10	1,49	1,11	1,30	45,4	10,0	..	..	..	..							
111 Turkménistan	1,05	0,97	0,98	0,96	0,60	..	0,43	42,1	25,0	21,9	..	..	..								
113 Venezuela (République bolivarienne du)	1,05	1,01	0,98	1,08	1,43	1,08	1,10	41,9	22,2	..	..	..	0,72								
114 Afrique du Sud	1,03	1,00	0,97	1,09	1,16	0,96	1,15	44,6	45,3 ^h	40,7	15,6 ^d	2,4 ^d	..											
115 Palestine (État de)	1,05	1,00	1,00	1,10	1,84	0,98	1,82	15,9	..	21,2	17,8 ^d	6,0 ^d	..											
116 Égypte	1,06	1,00	1,00	0,99	1,55	1,01	3,06	17,4	14,9	..	22,4 ^d	9,2 ^d	..											
117 Îles Marshall	..	0,92	1,00	1,07	..	0,99	..	..	6,1	15,9	..	..	..								
117 Viet Nam	1,12	0,99	1,02	..	1,07	0,85	0,90	46,9	26,7	26,8	..	..	..								
119 Gabon	1,03	..	..	..	1,34	1,31	1,99	27,8	17,9	..	..	..	..							
Développement humain moyen																								
120 Kirghizistan	1,06	1,00	0,99	1,00	2,00	1,01	1,33	38,4	19,2	..	16,8 ^f	1,8 ^f	..											
121 Maroc	1,06	0,86	0,96	0,91	1,04	0,81	1,21	16,8	18,4	20,9	20,8	7,0	..											
122 Guyana	1,05	..	..	..	1,64	1,26	1,57	41,4	31,9	..	..	..	..							
123 Iraq	1,07	..	..	..	2,86	0,70	3,02	10,8	25,2	25,7	..	..	..								
124 El Salvador	1,05	1,02	0,97	0,99	1,29	0,86	0,80	48,7	31,0	32,4	20,2	2,9	..											
125 Tadjikistan	1,07	0,87	0,99	..	0,95	0,97	0,85	27,3	20,0	..	..	..	..							
126 Cabo Verde	1,03	1,01	0,93	1,10	1,28	0,92	0,89	47,1	23,6	28,4	..	..	0,71									
127 Guatemala	1,05	1,02	0,97	0,95	2,03	1,03	1,72	43,1	19,4	10,6	19,5	7,5	0,50											
128 Nicaragua	1,05	..	..	..	1,48	1,04	0,97	51,1	44,6	..	..	..	..							
129 Bhoutan	1,04	1,01	1,00	1,13	1,50	0,74	1,83	32,9	15,3	10,6	15,0	2,5	..											
130 Namibie	1,01	1,04	0,97	..	1,07	0,97	0,94	50,9	37,0	45,1	..	..	..								
131 Inde	1,10	0,92	1,15	1,04	1,07	0,59	0,97	15,9	13,5	44,4	..	..	..								
132 Honduras	1,05	1,02	1,00	1,15	2,10	1,09	1,60	48,5	21,1	27,9	17,3	4,0	..											
133 Bangladesh	1,05	1,04	1,07	1,16	1,50	0,84	1,88	20,7	20,6	25,2	..	..	..								
134 Kiribati	1,06	..	1,07	..	..	..	..	..	6,5	..	..	..	..							
135 Sao Tomé-et-Principe	1,03	1,09	0,97	1,16	2,01	0,69	2,30	37,1	14,5	..	..	..	..							
136 Micronésie (États fédérés de)	1,06	0,89	0,98	..	..	..	..	..	0,0	1,5	..	..	..								
137 République démocratique populaire lao	1,05	1,03	0,96	0,93	0,88	0,76	0,83	46,6	27,5	32,2	13,6	1,4	..											
138 Eswatini (Royaume d')	1,03	..	0,92	0,99	1,12	0,93	1,15	48,0	12,1	14,2	..	..	..								
138 Ghana	1,05	1,02	1,01	1,00	0,97	0,78	1,06	51,2	13,1	3,8	14,4 ^d	4,1 ^d	..											
140 Vanuatu	1,07	0,97	0,97	1,03	1,07	..	1,24	44,2	0,0	9,5	..	..	..								
141 Timor-Leste	1,05	1,01	0,96	1,08	1,53	..	1,94	47,5	38,5	4,0	..	..	1,13									
142 Népal	1,07	0,91	1,02	1,07	0,60	0,66	0,73	40,3	33,5	41,0	..	..	..								
143 Kenya	1,03	0,97	1,00	..	1,01	0,80	1,12	42,4	23,3	33,5	..	..	..								
144 Cambodge	1,05	1,04	0,98	..	1,20	0,53	1,53	46,8	19,3	16,9	..	..	0,15									
145 Guinée équatoriale	1,03	1,02	0,99	..	0,92	..	0,94	36,6	19,2	26,9	..	..	..								
146 Zambie	1,03	1,08	1,02	..	1,08	0,71	1,15	42,8	18,0	7,1	..	..	0,22									
147 Myanmar	1,03	1,02	0,96	1,09	1,49	1,22	1,67	44,4	11,6	..	..	..	..							
148 Angola	1,03	0,89	0,87	0,64	0,91	0,61	1,02	44,2	30,0	..	..	..	..							
149 Congo	1,03	..	..	..	0,93	0,91	1,14	49,1	13,6	..	..	..	..							
150 Zimbabwe	1,02	..	..	..	1,27	0,84	1,23	45,5	34,6	12,0	..	..	..								
151 Îles Salomon	1,07	1,02	1,00	..	1,54	..	1,06	48,7	4,1	..	..	..	..							
151 République arabe syrienne	1,05	..	..	..	2,83	0,86	3,52	14,6	13,2	7,1	..	..	..								
153 Cameroun	1,03	1,02	0,90	0,86	1,19	0,79	1,32	43,1	29,3	25,3	14,6 ^d	3,1 ^d	..											
154 Pakistan	1,09	0,87	0,84	0,85	0,94	0,60	1,34	11,0	20,0	16,9	..	..	..								
155 Papouasie-Nouvelle-Guinée	1,08	0,99	0,91	0,73	0,61	0,66	0,40	46,3	0,0	..	..	..	..							
156 Comores	1,05	1,03	1,00	1,07	0,77	..	1,16	37,5	6,1	28,0	..	..	..								
Développement humain faible																								
157 Mauritanie	1,05	1,26	1,06	1,02	1,20	0,51	1,45	31,3	20,3	31,4	..	..	..								
158 Bénin	1,04	1,03	0,94	0,76	1,12	0,54	1,10	55,8	7,2	4,7	..	..	..								

Suite -

TABLEAU DE BORD 2

Classement selon l'IDH	000.42			000.41		000.41		000.85		000.44		000.85		000.83		000.55		000.55		000.54		000.13
	Enfance et jeunesse										Âge adulte										Vieillesse	
	Rapport de masculinité à la naissance ^e	(Rapport garçons/filles)			Taux de chômage des jeunes		Population ayant au moins commencé l'enseignement secondaire		Taux de chômage total		Proportion de l'emploi rémunéré hors agriculture, femmes		Taux de représentation féminine		Temps consacré au travail domestique et familial non rémunéré		Bénéficiaires de la pension de vieillesse					
	(rapport de naissances garçons/filles)	Pré-primaire	Primaire	Secondaire	(Rapport garçons/filles)	(Rapport garçons/filles)	(Rapport garçons/filles)	(Rapport garçons/filles)	(Rapport garçons/filles)	(% de l'emploi total hors agriculture)	Au parlement	Dans l'administration locale (%)	(% d'une journée de 24 h)	(Rapport garçons/filles)	(Rapport garçons/filles)							
2015-2020 ^f	2014-2019 ^f	2014-2019 ^f	2014-2019 ^f	2019	2015-2019 ^f	2019	2019	2019	2019	2019	2017-2019 ^f	2008-2018 ^f	2008-2018 ^f	2014-2019 ^f								
159 Ouganda	1,03	1,04	1,03	..	1,52	0,78	1,64	41,2	34,9	45,7	..	..	..						
160 Rwanda	1,02	1,03	0,99	1,12	1,71	0,69	1,08	39,1	55,7	43,6	..	..	..						
161 Nigeria	1,06	..	0,94	0,90	1,58	..	1,20	52,3	4,1	9,8	..	..	..						
162 Côte d'Ivoire	1,03	1,02	0,93	0,77	1,26	0,52	1,26	47,8	13,3	15,0	..	..	..						
163 Tanzanie (République-Unie de)	1,03	1,00	1,03	1,05	1,40	0,71	1,61	45,0	36,9	30,1	16,5 ^l	3,9 ^l	..									
164 Madagascar	1,03	1,10	1,01	1,03	0,89	..	1,10	54,0	16,9	..	..	..	..					
165 Lesotho	1,03	1,04	0,95	1,35	1,33	1,30	1,33	45,7	23,0	39,0	..	..	..						
166 Djibouti	1,04	0,95	1,00	1,03	0,96	..	1,02	41,0	26,2	28,9	..	..	..						
167 Togo	1,02	1,03	0,96	0,73	0,97	0,51	0,61	51,6	16,5	..	..	..	..					
168 Sénégal	1,04	1,13	1,13	1,10	1,38	0,39	1,23	43,0	41,8	47,6	..	..	..						
169 Afghanistan	1,06	..	0,67	0,57	1,31	0,36	1,36	12,6	27,2	16,5	..	..	..						
170 Haïti	1,05	..	..	..	1,57	0,67	1,50	55,8	2,7	..	..	..	..					
170 Soudan	1,04	1,02	0,94	1,01	1,56	0,79	2,39	20,0	27,5	..	..	..	..					
172 Gambie	1,03	1,06	1,09	..	1,89	0,71	1,87	39,1	10,3	..	..	..	..					
173 Éthiopie	1,04	0,95	0,91	0,96	1,76	0,51	1,84	57,2	37,3	..	19,3 ^d	2,9 ^d	..									
174 Malawi	1,03	1,01	1,01	0,98	1,16	0,67	1,40	48,5	22,9	14,6	..	..	..						
175 Congo (République démocratique du)	1,03	1,07	0,99	0,64	0,61	0,56	0,68	38,6	12,0	..	..	..	..					
175 Guinée-Bissau	1,03	..	..	..	0,79	..	0,82	44,0	13,7	..	..	..	..					
175 Libéria	1,05	1,01	0,99	0,77	0,96	0,46	0,66	49,2	11,7	..	6,3	2,4	..									
178 Guinée	1,02	..	0,82	0,65	0,68	..	0,61	52,7	22,8	15,4	..	..	..						
179 Yémen	1,05	0,90	0,87	0,73	1,47	0,54	2,09	5,0	1,0	0,5 ^l	..	..	..						
180 Érythrée	1,05	0,99	0,86	0,91	0,92	..	0,93	40,6	22,0	..	..	..	..					
181 Mozambique	1,02	..	0,93	0,89	0,96	0,70	1,15	34,8	41,2	..	..	..	..					
182 Burkina Faso	1,05	0,99	0,98	1,00	2,40	0,50	2,38	47,9	13,4	12,7	..	..	0,13							
182 Sierra Leone	1,02	1,12	1,03	0,97	0,41	0,61	0,70	53,4	12,3	18,2	..	..	..						
184 Mali	1,05	1,03	0,90	0,82	1,22	0,45	1,19	43,1	9,5	25,3	..	..	0,11							
185 Burundi	1,03	1,04	1,01	1,11	0,44	0,66	0,54	26,2	38,8	19,1	..	..	..						
185 Soudan du Sud	1,04	0,95	0,71	0,54	0,86	..	1,21	30,2	26,6	..	..	..	..					
187 Tchad	1,03	0,92	0,77	0,46	0,75	0,17	0,83	48,9	14,9	..	..	..	..					
188 République centrafricaine	1,03	1,05	0,78	0,67	0,90	0,43	0,94	37,7	8,6	..	..	..	..					
189 Niger	1,05	1,07	0,86	0,75	0,45	0,52	0,64	51,3	17,0	15,8 ^t	..	..	..						
Autres pays ou territoires																						
.. Corée (République populaire démocratique de)	1,05	..	1,00	1,01	0,78	..	0,75	39,1	17,6	..	..	..	..					
.. Monaco	..	..	..	..	..	..	..	..	33,3	..	..	..	..					
.. Nauru	..	0,94	0,95	1,02	..	..	..	..	10,5	..	..	..	..					
.. Saint-Marin	..	1,04	1,16	0,89	..	..	..	..	25,0	..	..	..	..					
.. Somalie	1,03	..	..	..	0,98	..	0,97	18,0	24,3	..	..	..	..					
.. Tuvalu	..	0,94	0,92	1,14	..	..	..	..	6,3	10,4	..	..	..						
Groupes de développement humain																						
Développement humain très élevé	1,05	0,99	1,00	0,99	1,10	0,98	1,17	44,4	28,3	..	..	..	0,93						
Développement humain élevé	1,08	0,99	1,00	..	1,19	0,93	1,16	43,2	24,5	..	..	..	..					
Développement humain moyen	1,08	0,95	1,06	1,02	1,12	0,65	1,15	41,0	20,4	..	..	..	..					
Développement humain faible	1,04	1,01	0,94	0,84	1,32	0,57	1,40	45,0	22,2	..	..	..	..					
Pays en développement	1,07	0,97	1,01	1,00	1,18	0,85	1,22	37,1	22,7	..	..	..	..					
Régions																						
Afrique subsaharienne	1,04	1,00	0,96	0,88	1,19	0,72	1,17	47,5	24,0	..	..	..	..					
Amérique latine et Caraïbes	1,05	1,02	0,98	1,04	1,37	1,01	1,34	44,1	31,4	..	..	..	..					
Asie de l'Est et Pacifique	1,10	0,99	1,00	..	0,92	0,91	0,82	44,9	20,2	..	..	..	..					
Asie du Sud	1,09	0,93	1,07	1,02	1,11	0,65	1,15	16,5	17,5	..	..	..	..					
États arabes	1,05	0,98	0,97	0,96	1,79	0,88	2,63	16,3	18,0	..	..	..	..					
Europe et Asie centrale	1,06	0,98	1,00	0,97	1,19	0,91	1,10	40,4	23,1	..	..	..	..					
Pays les moins avancés	1,04	1,00	0,95	0,92	1,25	0,70	1,48	37,7	22,8	..	..	..	..					
Petits États insulaires en développement	1,06	..	0,95	1,00	1,56	0,94	1,47	43,8	25,1	..	..	..	..					
Organisation de coopération et de développement économiques	1,05	1,00	1,00	1,00	1,03	0,97	1,12	45,0	30,8	..	..	..	0,91						
Monde	1,07	0,98	1,01	1,00	1,15	0,89	1,18	39,4	24,6	..	..	..	..					

Notes	Définitions	Principales sources de données
<p>Un codage à trois couleurs est utilisé pour donner une représentation visuelle du groupement partiel des pays et les agrégats par indicateur. Pour chaque indicateur, les pays sont divisés en trois groupes de tailles à peu près égales (terciles) : le tiers supérieur, le tiers intermédiaire et le tiers inférieur. Le codage couleurs des agrégats suit les mêmes terciles. Le rapport de masculinité à la naissance est une exception au groupement par terciles, car les pays sont divisés en deux groupes : le groupe neutre (pays enregistrant un rapport de 1,04 à 1,07) et le groupe de pays à discrimination sexiste (tous les autres pays). Le groupement partiel présenté dans ce tableau est expliqué dans la <i>Note technique n° 6</i> (http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2020_technical_notes.pdf).</p>	<p>Rapport de masculinité à la naissance : nombre de naissances de garçons par naissance d'une fille.</p> <p>Taux brut de scolarisation, rapport filles/garçons : pour un niveau d'enseignement donné (pré-primaire, primaire, secondaire), le rapport du taux brut de scolarisation des filles au taux brut de scolarisation des garçons. Le taux brut de scolarisation (filles ou garçons) correspond à la scolarisation totale à un niveau donné, indépendamment de l'âge. Il est exprimé en pourcentage de la population d'âge scolaire officiel pour le même niveau d'éducation.</p> <p>Taux de chômage des jeunes, rapport hommes/femmes : rapport entre le pourcentage de la population active féminine âgée de 15 à 24 ans sans emploi rémunéré ou sans travail indépendant, mais disponible et en recherche active d'un emploi rémunéré ou de travail indépendant, et le pourcentage de la population active masculine de 15 à 24 ans sans emploi rémunéré ou sans travail indépendant, mais disponible et en recherche active d'un emploi rémunéré.</p> <p>Population ayant au moins commencé l'enseignement secondaire : rapport entre le pourcentage de la population féminine âgée de 25 ans et plus qui a atteint un niveau d'éducation secondaire, sans avoir nécessairement achevé le cycle d'études complet, et le pourcentage de la population masculine âgée de 25 ans et plus qui possède le même niveau d'instruction.</p> <p>Taux de chômage des jeunes, rapport hommes/femmes : rapport entre le pourcentage de la population active féminine âgée de 15 ans et plus sans emploi rémunéré ou sans travail indépendant, mais disponible et en recherche active d'un emploi rémunéré ou de travail indépendant, et le pourcentage de la population active masculine de 15 ans et plus sans emploi rémunéré ou sans travail indépendant, mais disponible et en recherche active d'un emploi rémunéré.</p> <p>Proportion de l'emploi rémunéré hors agriculture, femmes : pourcentage de femmes salariées hors agriculture. Hors agriculture désigne l'industrie et les services.</p> <p>Taux de représentation parlementaire féminine : proportion de sièges occupés par des femmes au parlement national, exprimée en pourcentage du nombre total de sièges. Pour les pays à système législatif bicaméral, cette part est calculée pour les deux chambres confondues.</p> <p>Taux de représentation parlementaire féminine : proportion de femmes élues au sein des organes législatifs/délibérants des administrations locales, exprimée en pourcentage du nombre total de postes d'élus dans ces organes.</p> <p>Temps consacré au travail domestique et familial non rémunéré : nombre moyen d'heures consacrées par jour au travail domestique et familial non rémunéré, exprimé en pourcentage d'une journée de 24 heures. La notion de travail domestique et familial non rémunéré fait référence aux services fournis au ménage par ses propres membres ou par des membres de la famille vivant dans d'autres ménages.</p> <p>Bénéficiaires de la pension de vieillesse, rapport hommes/femmes : rapport entre le pourcentage de femmes ayant dépassé l'âge de départ légal à la retraite qui reçoivent une pension de vieillesse (régime contributif, non contributif, ou les deux) et le pourcentage d'hommes ayant dépassé l'âge de départ légal à la retraite qui reçoivent une pension de vieillesse (régime contributif, non contributif, ou les deux).</p>	<p>Colonne 1 : DAES (2019a).</p> <p>Colonnes 2 à 4 : UNESCO (2020).</p> <p>Colonnes 5 et 7 : calculs du BRDH d'après les données des colonnes 3 à 2020.</p> <p>Colonne 6 : calculs du BRDH d'après l'Institut de statistique de l'UNESCO (2020) et Barro et Lee (2018).</p> <p>Colonne 8 : OIT (2020).</p> <p>Colonne 9 : IPU (2020).</p> <p>Colonnes 10 et 11 : Division de statistique des Nations Unies (2020a).</p> <p>Colonnes 12 et 13 : calculs du BRDH basés sur la Division de statistique des Nations Unies (2020a).</p>
<p>a Le rapport de masculinité naturelle à la naissance est généralement supposé et empiriquement confirmé comme étant de 1,05 garçon pour 1 fille.</p>		
<p>b Estimations annuelles moyennes pour 2015-2020.</p>		
<p>c Données de l'année la plus récente pour laquelle des données sont disponibles sur la période considérée.</p>		
<p>d Fait référence à la population âgée de 10 ans et plus.</p>		
<p>e Fait référence à la population âgée de 20 à 74 ans.</p>		
<p>f Fait référence à la population âgée de 12 ans et plus.</p>		
<p>g Fait référence à la population âgée de 6 ans et plus.</p>		
<p>h Exclut les 36 postes tournants de délégués spéciaux nommés de façon ponctuelle.</p>		
<p>i Fait référence à la population âgée de 5 ans et plus.</p>		
<p>j Fait référence à 2006.</p>		
<p>k Fait référence à 2011.</p>		

Autonomisation des femmes

Groupes de pays (terciles) : Tiers supérieur Tiers intermédiaire Tiers inférieur

Un codage à trois couleurs est utilisé pour donner une représentation visuelle du groupement partiel des pays par indicateur. Pour chaque indicateur, les pays sont divisés en trois groupes de tailles à peu près égales (terciles) : le tiers supérieur, le tiers intermédiaire et le tiers inférieur. Le codage couleurs des agrégats suit les mêmes terciles. Voir les Notes après le tableau.

Classement selon l'IDH	000 31		000 37,5,6		000 5,6		000 5,3		000 5,2		000 5,2		000 5,5		000 1,3							
	Santé procréative et planification familiale				Violence à l'égard des filles et des femmes				Autonomisation socioéconomique des femmes													
	Soins prénatals, au moins une visite		Proportion d'accouchements assistés par un personnel de santé qualifié		Prévalence de la contraception, toutes méthodes		Besoins non satisfaits en matière de planification familiale		Mariage d'enfants		Violence à l'égard des femmes vécues		Proportion de diplômées des programmes d'enseignement supérieur en sciences, technologie, ingénierie et mathématiques		Proportion de diplômés des programmes d'enseignement supérieur en sciences, technologie, ingénierie et mathématiques de sexe féminin		Proportion de femmes occupant des postes de cadres supérieurs et moyens		Proportion de femmes possédant un compte auprès d'un établissement financier ou d'un prestataire de services financiers mobiles		Congé de maternité payé obligatoire	
	(%)	(%)	(% de femmes en âge de procréer mariées ou en couple, 15 à 49 ans)	(% de femmes âgées de 20 à 24 ans mariées ou en couple)	(% de femmes âgées de 20 à 24 ans mariées ou en couple)	(% de filles et de femmes de 15 à 49 ans)	(% de la population féminine âgée de 15 ans et plus)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(jours)					
2009-2019*	2014-2019*	2009-2019*	2009-2019*	2005-2019*	2004-2019*	2005-2019*	2005-2019*	2009-2019*	2009-2019*	2009-2019*	2009-2019*	2009-2019*	2009-2019*	2009-2019*	2017	2019						
Développement humain très élevé																						
1	Norvège	..	99,2	..	..	..	..	27,0	..	10,9	28,5	32,8	100,0	..	..	..			
2	Irlande	..	99,7	73,3	..	..	..	15,0	5,0	14,1	29,0	31,3	95,3	182	..	..				
2	Suisse	..	..	71,6	..	..	..	..	..	11,4	22,3	32,5	98,9	98	..	..				
4	Hong Kong, Chine (RAS)	..	..	66,7	..	..	..	..	..	..	..	..	94,7	70	..	..				
4	Islande	..	98,2	..	..	..	..	22,4	..	10,3	35,2	44,0	..	90	..	..				
6	Allemagne	..	98,8	80,3	..	..	..	22,0	7,0	19,2	27,6	28,6	99,2	98	..	..				
7	Suède	..	..	..	..	..	..	28,0	12,0	15,7	35,5	41,9	100,0	..	..	..			
8	Australie	..	96,7	66,9	..	..	..	22,8	10,0	10,2	32,1	..	99,2	..	..	..			
8	Pays-Bas	..	..	73,0	..	..	..	25,0	12,0	8,7	29,3	26,0	99,8	112	..	..				
10	Danemark	..	95,3	..	..	..	..	32,0	11,0	12,7	34,2	26,6	100,0	126	..	..				
11	Finlande	..	100,0	85,5	..	..	..	30,0	11,0	12,4	27,4	36,8	99,6	147	..	..				
11	Singapour	..	99,5	..	..	..	..	6,1	..	22,6	34,3	..	96,3	84	..	..				
13	Royaume-Uni	..	..	..	..	..	..	29,0	7,0	17,5	38,1	34,9	96,1	42	..	..				
14	Belgique	..	..	66,7	..	..	..	24,0	8,0	7,2	25,8	31,9	98,8	105	..	..				
14	Nouvelle-Zélande	..	96,6	79,9	..	..	..	..	..	12,9	35,0	..	99,3	..	..	..			
16	Canada	..	98,0	..	..	..	..	..	..	11,6	31,4	..	99,9	105	..	..				
17	États-Unis	..	99,1	75,9	9,0	..	..	..	..	10,4	34,0	40,9	92,7	..	..	..			
18	Autriche	..	98,4	79,0	..	..	..	13,0	4,0	14,3	25,9	32,0	98,4	112	..	..				
19	Israël	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	34,8	93,7	105	..	..				
19	Japon	..	99,9	39,8	..	..	..	..	..	..	..	..	98,1	98	..	..				
19	Liechtenstein	..	..	..	..	..	..	..	..	33,8	40,7	..	..	..	..	..	
22	Slovénie	..	..	..	..	..	..	13,0	4,0	14,5	33,3	40,5	96,9	105	..	..				
23	Corée (République de)	..	100,0	82,3	..	..	..	..	..	14,4	25,2	..	94,7	90	..	..				
23	Luxembourg	..	..	..	..	..	..	22,0	8,0	9,5	27,6	17,9	98,2	112	..	..				
25	Espagne	..	..	72,2	..	..	..	13,0	3,0	12,4	29,6	33,7	91,6	112	..	..				
26	France	..	98,1	78,4	..	..	..	26,0	9,0	14,5	31,8	34,2	91,3	112	..	..				
27	Tchéquie	..	99,8	..	..	..	..	21,0	4,0	13,9	35,6	26,6	78,6	196	..	..				
28	Malte	..	99,7	..	..	..	..	15,0	5,0	10,3	27,8	30,0	97,0	126	..	..				
29	Estonie	..	99,1	..	..	..	..	20,0	9,0	17,5	38,4	35,1	98,4	140	..	..				
29	Italie	..	99,9	65,1	..	..	..	19,0	5,0	15,7	39,5	23,3	91,6	150	..	..				
31	Émirats arabes unis	..	99,9	..	..	..	..	..	..	22,2	41,5	15,8	76,4	45	..	..				
32	Grèce	..	99,9	..	..	..	..	19,0	1,0	20,2	40,1	29,8	84,5	119	..	..				
33	Chypre	..	98,3	..	..	..	..	15,0	2,0	8,9	38,3	27,0	90,0	126	..	..				
34	Lituanie	..	100,0	..	..	..	..	24,0	5,0	12,3	29,6	38,6	81,0	126	..	..				
35	Pologne	..	99,8	62,3	..	..	..	13,0	2,0	15,3	43,4	41,2	88,0	140	..	..				
36	Andorre	..	100,0	..	..	..	..	..	..	4,5	66,7	..	..	..	..	..	
37	Lettonie	..	99,9	..	..	..	..	32,0	7,0	10,2	31,1	43,5	92,5	112	..	..				
38	Portugal	..	98,7	73,9	..	..	..	19,0	1,0	19,0	37,8	37,0	90,6	..	..	..			
39	Slovaquie	..	98,0	..	..	..	..	23,0	4,0	11,9	35,2	33,3	83,1	238	..	..				
40	Hongrie	..	99,7	61,6	..	..	..	21,0	3,0	12,2	31,7	35,9	72,2	168	..	..				
40	Arabie saoudite	..	99,4	24,6	..	..	..	..	..	14,7	36,8	..	58,2	70	..	..				
42	Bahreïn	..	99,9	..	..	..	..	..	..	10,5	41,2	..	75,4	60	..	..				
43	Chili	..	99,8	76,3	..	..	..	..	..	6,8	18,8	28,3	71,3	126	..	..				
43	Croatie	..	99,9	..	..	..	..	13,0	3,0	17,6	38,9	24,3	82,7	208	..	..				
45	Qatar	90,8	100,0	37,5	12,4	4	..	..	..	15,9	47,6	..	61,6 ^c	50	..	..				
46	Argentine	98,1	93,9	81,3	..	..	..	26,9	12,1	9,1	43,5	33,1	50,8	90	..	..				
47	Brunéï Darussalam	99,0	99,8	..	..	..	..	..	..	33,7	54,3	32,3	..	91	..	..				
48	Monténégro	97,2	98,8	20,7	21,0	6	..	17,0	1,0	..	..	28,2	67,6	45	..	..				
49	Roumanie	76,3	97,1	..	..	..	..	24,0	2,0	20,3	41,2	34,2	53,6	126	..	..				
50	Palaos	90,3	100,0	..	..	..	..	25,2	15,1	..	..	35,5	..	..	..	..		
51	Kazakhstan	99,3	99,9	53,0	15,5	7	..	16,5	1,5	14,1	31,6	..	60,3	126	..	..				

TABEAU DE BORD 3

Classement selon l'IDH	000 31		000 37.56		000 56		000 53		000 53		000 52		000 52		000 55				000 13	
	Santé procréative et planification familiale				Violence à l'égard des filles et des femmes								Autonomisation socioéconomique des femmes							
							Mariage d'enfants		Violence à l'égard des femmes vécues ^a											
	Soins prénatals au moins une visite	Proportion d'accouchements assistés par un personnel de santé qualifié	Prévalence de la contraception, toutes méthodes	Besoins non satisfaits en matière de planification familiale	Femmes mariées à 18 ans	Prévalence de la mutilation génitale/excision parmi les filles et les femmes	Au sein du couple	Hors du couple	Proportion de diplômées des programmes d'enseignement supérieur en sciences, technologie, ingénierie et mathématiques	Proportion de diplômés d'enseignement supérieur en sciences, technologie, ingénierie et mathématiques de sexe féminin	Proportion de femmes occupant des postes de cadres supérieurs et moyens	Proportion de femmes possédant un compte auprès d'un établissement financier ou d'un prestataire de services financiers mobiles	Congé de maternité payé obligatoire							
(%)	(%)	(% de femmes en âge de procréer mariées ou en couple, 15 à 49 ans)	(% de femmes âgées de 20 à 24 ans mariées ou en couple)	(% de filles et de femmes de 15 à 49 ans)	(% de la population féminine âgée de 15 ans et plus)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(jours)								
2009-2019 ^b	2014-2019 ^b	2009-2019 ^b	2009-2019 ^b	2005-2019 ^b	2004-2018 ^b	2005-2019 ^b	2005-2019 ^b	2009-2019 ^b	2009-2019 ^b	2009-2019 ^b	2009-2019 ^b	2017	2019							
52 Fédération de Russie	..	99,7	68,0	8,0	..	..	..	..	..	39,8	76,1	140			
53 Bélarus	99,7	99,8	71,2	7,0	5	..	..	15,4	27,4	..	81,3	126						
54 Turquie	97,0	98,0	69,8	11,6	15	..	38,0	14,2	34,7	17,5	54,3	112								
55 Uruguay	97,2	100,0	79,6	..	25	..	16,8	12,2	44,0	35,2	60,6	98								
56 Bulgarie	..	99,8	..	..	..	..	23,0	6,0	12,5	36,9	73,6	410				
57 Panama	99,1	92,9	50,8	24,2	26	..	14,4	10,3	43,2	43,5	42,3	98								
58 Bahamas	..	99,0	..	..	..	..	..	..	..	..	..	91
58 Barbade	93,4	99,1	59,2	19,9	29	..	..	..	40,5	..	..	84			
60 Oman	98,6	98,6	29,7	17,8	4	..	..	41,0	55,7	..	63,5 ^c	50						
61 Géorgie	97,6	99,4	40,6	23,1	14	..	6,0	2,7	16,5	38,7	..	183								
62 Costa Rica	97,6	99,0	70,9	13,7	21	..	35,9 ^d	..	8,1	32,2	..	60,9	120							
62 Malaisie	97,2	99,6	52,2	..	..	..	..	26,2	34,2	..	82,5	60				
64 Koweït	..	99,9	..	..	..	..	..	..	..	..	73,5	70
64 Serbie	98,3	98,4	58,4	14,9	3	..	17,0	2,0	20,3	42,6	33,6	70,1	135							
66 Maurice	..	99,8	63,8	12,5	..	..	..	14,8	36,0	31,0	87,1	98					
Développement humain élevé																				
67 Seychelles	..	..	..	..	..	..	..	7,9	31,6	47,4	..	112	
67 Trinité-et-Tobago	95,1	100,0	40,3	24,3	11	..	30,2	19,0	..	..	73,6	98						
69 Albanie	88,4	99,8	46,0	15,1	12	..	21,0	1,3	15,2	46,7	41,3	38,1	365							
70 Cuba	98,5	99,9	73,7	8,0	26	..	..	6,1	39,9	..	..	..					
70 Iran (République islamique d')	96,9	99,0	77,4	5,7	17	..	..	31,5	31,2	..	91,6	270						
72 Sri Lanka	98,8	99,5	61,7	7,5	10	..	..	..	40,6	22,5	73,4	118					
73 Bosnie-Herzégovine	87,0	99,9	45,8	9,0	4	..	11,0	1,0	16,1	44,5	25,4	54,7	365							
74 Grenade	..	100,0	..	..	..	..	..	11,6	40,9	..	..	90	
74 Mexique	98,5	96,4	73,1	13,0	26	..	24,6	38,8	14,5	30,6	35,5	33,3	84							
74 Saint-Kitts-et-Nevis	..	100,0	..	..	..	..	..	..	..	..	..	91
74 Ukraine	98,6	99,9	65,4	4,9	9	..	26,0	5,0	13,7	28,8	..	61,3	126							
78 Antigua-et-Barbuda	..	100,0	..	..	..	..	..	1,8	33,3	..	..	91	
79 Pérou	97,0	92,1	76,3	6,3	17	..	31,2	..	24,4	47,8	..	34,4	98							
79 Thaïlande	98,1	99,1	78,4	6,2	23	..	..	15,0	30,1	31,0	79,8	90						
81 Arménie	99,6	99,8	57,1	12,5	5	..	8,2	..	10,2	39,8	..	40,9	140							
82 Macédoine du Nord	98,6	99,9	40,2	17,2	7	..	10,0	2,0	18,0	47,4	28,2	72,9	270							
83 Colombie	97,2	99,1	81,0	6,7	23	..	33,3	..	13,8	33,4	..	42,5	126							
84 Brésil	97,2	99,1	80,2	..	26	..	16,7	..	10,7	36,6	38,6	67,5	120							
85 Chine	99,6	99,9	84,5	76,4	128							
86 Équateur	..	96,0	80,1	8,8	20	..	40,4	..	8,0	29,2	37,1	42,6	84							
86 Sainte-Lucie	96,9	100,0	55,5	17,0	24	..	..	..	..	..	..	91		
88 Azerbaïdjan	91,7	99,4	54,9	..	11	..	13,5	..	14,6	35,1	..	27,7	126							
88 République dominicaine	98,0	99,8	69,5	11,4	36	..	28,5	..	7,0	40,0	50,2	54,1	98							
90 Moldova (République de)	98,8	99,7	59,5	9,5	12	..	34,0	4,0	12,3	30,5	..	44,6	126							
91 Algérie	92,7	..	57,1	7,0	3	30,9	58,2	..	29,3	98							
92 Liban	54,5	..	6	18,0	43,3	..	32,9	70							
93 Fidji	..	99,8	64,1	8,5	38,6	..	98							
94 Dominique	..	100,0	..	..	..	..	..	..	..	..	..	84
95 Maldives	98,7	99,5	18,8	31,4	2	12,9	16,3	..	0,8	10,6	19,5	..	60							
95 Tunisie	95,3	99,5	50,7	19,9	2	36,5	55,4	19,3	28,4	30							
97 Saint-Vincent-et-les-Grenadines	..	98,6	..	..	..	..	..	..	..	..	..	91
97 Suriname	84,8	98,4	39,1	28,4	36	..	..	..	..	..	..	..	
99 Mongolie	98,7	99,3	48,1	22,8	12	..	31,2	14,0	14,4	34,1	43,0	95,0	120							
100 Botswana	..	99,8	67,4	..	..	..	..	..	..	29,6	46,8	84		
101 Jamaïque	97,7	99,7	72,5	10,0	8	..	27,8	23,0	..	..	77,8 ^e	56						
102 Jordanie	97,6	99,7	51,8	14,2	10	..	19,0	..	..	..	26,6	70					
103 Paraguay	98,7	97,7	68,4	12,1	22	..	20,4	..	..	..	46,0	126					
104 Tonga	99,0	..	34,1	25,2	6	..	39,6	6,3	..	..	40,3	..						
105 Libye	..	..	27,7	40,2	..	..	..	..	..	..	59,6	98
106 Ouzbékistan	99,4	100,0	7	21,4	24,6	..	36,0	126							
107 Bolivie (État plurinational de)	95,6	71,5	66,5	23,2	20	..	58,5	30,4	53,9	90							
107 Indonésie	97,5	94,7	55,5	14,8	16	..	18,3	..	12,4	37,4	19,4	51,4	90							

TABLEAU DE BORD 3

Classement selon l'IDH	000 31		000 37,56		000 56		000 53		000 53		000 52		000 52		000 55			000 13					
	Santé procréative et planification familiale														Violence à l'égard des filles et des femmes				Autonomisation socioéconomique des femmes				
					Mariage d'enfants				Violence à l'égard des femmes vécues ^a				Proportion de diplômés des programmes d'enseignement supérieur en sciences, technologie, ingénierie et mathématiques		Proportion de diplômés des programmes d'enseignement supérieur en sciences, technologie, ingénierie et mathématiques de sexe féminin		Proportion de femmes occupant des postes de cadres supérieurs et moyens		Proportion de femmes possédant un compte auprès d'un établissement financier ou d'un prestataire de services financiers mobiles	Congé de maternité payé obligatoire			
	Soins prénatals, au moins une visite	Proportion d'accouchements assistés par un personnel de santé qualifié	Prévalence de la contraception, toutes méthodes	Besoins non satisfaits en matière de planification familiale	Femmes mariées à 18 ans	Prévalence de la mutilation génitale/excision parmi les filles et les femmes	Au sein du couple	Hors du couple	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(jours)						
(%)	(%)	(% de femmes en âge de procréer mariées ou en couple, 15 à 49 ans)	(% de femmes âgées de 20 à 24 ans mariées ou en couple)	(% de filles et de femmes de 15 à 49 ans)	(% de la population féminine âgée de 15 ans et plus)																		
	2009-2019 ^b	2014-2019 ^b	2009-2019 ^b	2009-2019 ^b	2005-2019 ^b	2004-2018 ^b	2005-2019 ^b	2005-2019 ^b	2009-2019 ^b	2009-2019 ^b	2009-2019 ^b	2009-2019 ^b	2009-2019 ^b	2009-2019 ^b	2009-2019 ^b	2017	2019						
107 Philippines	93,8	84,4	54,1	16,7	17	..	14,8	..	17,8	36,3	29,3	38,9	105										
110 Belize	97,2	94,0	51,4	22,2	34	..	22,2	..	11,7	41,8	41,7	52,3 ^c	98										
111 Samoa	93,3	82,5	26,9	34,8	11	..	46,1	10,6	..	..	41,6	..	28								
111 Turkménistan	99,6	100,0	50,2	12,1	6	..	..	..	..	..	..	35,5	..				
113 Venezuela (République bolivarienne du)	97,5	99,1	75,0	..	..	..	..	..	..	..	..	70,0	182		
114 Afrique du Sud	93,7	96,7	54,6	14,9	4	..	21,3	..	12,9	42,8	33,3	70,0	120										
115 Palestine (État de)	99,4	99,6	57,2	10,9	15	..	..	..	11,3	44,3	17,8	15,9	70							
116 Égypte	90,3	91,5	58,5	12,6	17	87,2	25,6	..	7,7	36,9	..	27,0	90										
117 Îles Marshall	..	92,4	..	..	26	..	50,9	13,0	..	..	..	..	..					
117 Viet Nam	95,8	93,8	77,5	6,1	11	..	34,4	2,3	15,4	36,5	..	30,4	180										
119 Gabon	94,7	..	31,1	26,5	22	..	48,6	5,0	..	..	..	53,7	98							
Développement humain moyen																							
120 Kirghizistan	99,8	99,8	39,4	19,0	13	..	26,6	0,1	11,3	31,3	..	38,9	126										
121 Maroc	88,5	86,6	70,8	11,3	14	..	..	..	17,8	45,3	..	16,8	98							
122 Guyana	90,7	95,8	33,9	28,0	30	..	..	..	5,2	27,2	38,5	..	91							
123 Iraq	87,6	95,6	52,8	14,3	28	7,4	..	..	..	..	..	19,5	98					
124 El Salvador	96,0	99,9	71,9	11,1	26	..	14,3	..	8,9	23,1	43,1	24,4	112										
125 Tadjikistan	91,8	94,8	29,3	22,7	9	..	26,4	..	..	..	..	42,1	140						
126 Cabo Verde	..	92,4	..	..	18	..	12,6	..	10,6	42,4	..	..	60						
127 Guatemala	91,3	69,8	60,6	13,9	30	..	21,2	..	5,4	34,7	34,5	42,1	84										
128 Nicaragua	94,7	96,0	80,4	5,8	35	..	22,5	..	..	..	53,7	24,8	84							
129 Bhoutan	97,9	96,2	65,6	11,7	26	..	15,1	5,8	..	..	..	27,7 ^c	56							
130 Namibie	96,6	..	56,1	17,5	7	..	26,7	..	7,7	42,5	48,2	80,7	84										
131 Inde	79,3	81,4	53,5	12,9	27	..	28,8	..	26,9	42,7	13,7	76,6	182										
132 Honduras	96,6	74,0	73,2	10,7	34	..	27,8	..	9,1	37,8	47,5	41,0	84										
133 Bangladesh	75,2	52,7	62,3	12,0	59	..	54,2	3,0	8,2	20,6	11,5	35,8	112										
134 Kiribati	88,4	..	22,3	28,0	20	..	67,6	9,8	..	..	..	..	84						
135 Sao Tomé-et-Principe	97,5	92,5	40,6	33,7	35	..	27,9	..	..	..	..	..	98					
136 Micronésie (États fédérés de)	..	..	..	..	..	..	32,8	8,0	..	..	18,2	..	..								
137 République démocratique populaire lao	78,4	64,4	54,1	14,3	33	..	15,3	5,3	12,8	29,0	23,4	31,9	105										
138 Eswatini (Royaume d')	98,5	88,3	66,1	15,2	5	..	..	..	..	..	54,6	27,4 ^c	14					
138 Ghana	97,1	78,1	33,0	26,3	21	3,8	24,4	4,0	7,9	19,8	26,6	53,7	84										
140 Vanuatu	75,6	..	49,0	24,2	21	..	60,0	33,0	..	..	28,5	..	84								
141 Timor-Leste	84,4	56,7	26,1	25,3	15	..	58,8	13,9	..	..	..	..	84						
142 Népal	83,6	58,0	52,6	23,7	40	..	25,0	..	..	..	13,9	41,6	60							
143 Kenya	93,7	61,8	60,5	14,9	23	21,0	40,7	..	11,2	30,7	..	77,7	90										
144 Cambodge	95,3	89,0	56,3	12,5	19	..	20,9	3,8	6,0	16,7	20,2	21,5	90										
145 Guinée équatoriale	91,3	..	12,6	33,8	30	..	56,9	..	..	..	..	..	84					
146 Zambie	96,9	63,3	49,5	19,7	29	..	45,9	..	..	..	40,3	40,3	98							
147 Myanmar	80,7	60,2	52,2	16,2	16	..	17,3	..	31,0	60,8	34,1	26,0	98										
148 Angola	81,6	46,6	13,7	38,0	30	..	34,8	..	9,9	38,4	..	22,3 ^c	90										
149 Congo	93,5	91,2	30,1	17,9	27	..	..	..	7,5	20,8	..	21,0	105							
150 Zimbabwe	93,3	86,0	66,8	10,4	34	..	37,6	..	20,9	28,8	..	51,7	98										
151 Îles Salomon	88,5	86,2	29,3	34,7	21	..	63,5	18,0	..	..	25,1	..	84								
151 République arabe syrienne	87,7	..	53,9	16,4	13	..	..	..	19,2	49,5	..	19,6 ^c	120							
153 Cameroun	87,0	69,0	19,3	23,0	31	1,4	51,1	5,0	16,1	32,3	..	30,0	98										
154 Pakistan	86,2	69,3	34,2	17,3	18	..	24,5	..	..	..	4,2	7,0	112							
155 Papouasie-Nouvelle-Guinée	76,1	56,4	36,7	25,9	27	..	..	..	..	..	19,3	..	..								
156 Comores	92,1	..	19,4	31,6	32	..	6,4	1,5	..	..	..	17,9 ^c	98							
Développement humain faible																							
157 Mauritanie	86,9	69,3	17,8	33,6	37	66,6	..	..	29,4	28,9	..	15,5	98								
158 Bénin	83,2	78,1	15,5	32,3	31	9,2	23,8	..	19,1	54,9	..	28,6	98										
159 Ouganda	97,3	74,2	41,8	26,0	34	0,3	49,9	..	..	..	25,5	52,7	84							
160 Rwanda	97,6	90,7	53,2	18,9	7	..	37,1	..	12,1	35,4	33,2	45,0	84										
161 Nigeria	67,0	43,3	27,6	23,1	43	19,5	17,4	1,5	..	..	28,9	27,3	84								

Suite -

TABLEAU DE BORD 3

Classement selon l'IDH	000 31		000 37,56		000 56		000 53		000 53		000 52		000 52		000 55			000 13				
	Santé procréative et planification familiale						Violence à l'égard des filles et des femmes						Autonomisation socioéconomique des femmes									
	Soins prénatals au moins une visite		Proportion d'accouchements assistés par un personnel de santé qualifié		Prévalence de la contraception, toutes méthodes		Besoins non satisfaits en matière de planification familiale		Mariage d'enfants		Violence à l'égard des femmes vécues ^a		Proportion de diplômées des programmes d'enseignement supérieur en sciences, technologie, ingénierie et mathématiques		Proportion de diplômés des programmes d'enseignement supérieur en sciences, technologie, ingénierie et mathématiques de sexe féminin		Proportion de femmes occupant des postes de cadres supérieurs et moyens		Proportion de femmes possédant un compte auprès d'un établissement financier ou d'un prestataire de services financiers mobiles		Congé de maternité payé obligatoire	
	(%)	(%)	(% de femmes en âge de procréer mariées ou en couple, 15 à 49 ans)	(% de femmes âgées de 20 à 24 ans mariées ou en couple)	(% de filles et de femmes de 15 à 49 ans)	(% de la population féminine âgée de 15 ans et plus)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(% de la population féminine âgée de 15 ans et plus)	(jours)				
2009-2019 ^b	2014-2019 ^b	2009-2019 ^b	2009-2019 ^b	2005-2019 ^b	2004-2018 ^b	2005-2019 ^b	2005-2019 ^b	2009-2019 ^b	2009-2019 ^b	2009-2019 ^b	2009-2019 ^b	2009-2019 ^b	2009-2019 ^b	2009-2019 ^b	2009-2019 ^b	2017	2019					
162 Côte d'Ivoire	93,2	73,6	23,3	26,5	27	36,7	25,9	..	..	..	..	..	..	..	22,2	35,6	98
163 Tanzanie (République-Unie de)	98,0	63,5	38,4	22,1	31	10,0	46,2	..	..	..	..	..	..	..	17,3	42,2	84
164 Madagascar	85,1	46,0	44,3	16,4	40	..	..	..	14,9	31,0	24,5	16,3	98	..	..	..	..	
165 Lesotho	91,3	86,6	64,9	16,0	16	..	..	..	6,4	24,8	..	46,5	84	..	..	..	..	
166 Djibouti	87,7	..	19,0	..	5	94,4	..	..	..	..	..	8,8 ^c	98	..	..	..	..	
167 Togo	77,9	69,4	23,9	34,0	25	3,1	25,1	..	..	..	..	29,5	98	..	..	..	..	
168 Sénégal	97,1	74,2	27,8	21,9	29	24,0	21,5	..	..	..	..	38,4	98	..	..	..	..	
169 Afghanistan	65,2	58,8	18,9	24,5	28	..	50,8	..	..	..	..	4,3	90	..	..	7,2	..
170 Haïti	91,0	41,6	34,3	38,0	15	..	26,0	..	..	..	..	30,0	42	..	..	..	..	
170 Soudan	79,1	77,7	12,2	26,6	34	86,6	..	..	27,8	47,2	..	10,0 ^e	56	..	..	..	..	
172 Gambie	99,0	82,7	16,8	26,5	26	75,7	20,1	..	53,1	45,7	33,7	..	180	..	..	..	..	
173 Éthiopie	73,6	27,7	40,1	20,6	40	65,2	28,0	..	..	17,3	21,1	29,1	90	..	..	..	..	
174 Malawi	97,6	89,8	59,2	18,7	42	..	37,5	..	..	..	..	29,8	56	..	..	..	..	
175 Congo (République démocratique de)	88,4	80,1	20,4	27,7	37	..	50,7	..	11,0	25,1	..	24,2	98	..	..	..	..	
175 Guinée-Bissau	92,4	45,0	16,0	22,3	24	44,9	..	..	..	..	..	60	..	..	..	..	..
175 Libéria	95,9	..	31,2	31,1	36	44,4	38,5	2,6	..	..	20,1	28,2	98	..	..	..	..	
178 Guinée	80,9	55,3	10,9	17,7	47	94,5	..	..	..	..	..	19,7	98	..	..	..	..	
179 Yémen	64,4	..	33,5	28,7	32	18,5	..	..	..	..	..	1,7 ^e	70	..	..	..	..	
180 Érythrée	88,5	..	8,4	27,4	41	83,0	..	..	21,8	27,8	..	60	..	..	..	..	..
181 Mozambique	87,2	73,0	27,1	23,1	53	..	21,7	..	5,6	29,3	22,2	32,9	60	..	..	..	..	
182 Burkina Faso	92,8	79,8	32,5	23,3	52	75,8	11,5	..	10,1	20,6	24,0	34,5	98	..	..	..	..	
182 Sierra Leone	97,9	86,9	21,2	24,8	30	86,1	48,8	..	..	..	..	15,4	84	..	..	..	..	
184 Mali	79,5	67,3	17,2	23,9	54	88,6	35,5	..	..	..	..	25,7	98	..	..	..	..	
185 Burundi	99,2	85,1	28,5	29,7	19	..	48,5	..	10,4	18,2	..	6,7 ^e	84	..	..	..	..	
185 Soudan du Sud	61,9	..	4,0	26,3	52	..	..	..	..	..	..	4,7	90	..	..	..	..	
187 Tchad	54,7	24,3	5,7	22,9	67	38,4	28,6	..	..	..	..	14,9	98	..	..	..	..	
188 République centrafricaine	68,2	..	15,2	27,0	68	24,2	29,8	..	..	..	..	9,7	98	..	..	..	..	
189 Niger	82,8	39,1	11,0	15,0	76	2,0	..	..	5,8	18,0	21,6	10,9	98	..	..	..	..	
Autres pays ou territoires																						
.. Corée (République populaire démocratique de)	99,5	99,5	70,2	6,6	..	..	..	..	22,2	19,3	..	..	..	..	..	..	..
.. Monaco	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
.. Nauru	..	..	..	..	27	..	48,1	47,3	..	..	..	..	..	..	..	..	..
.. Saint-Marin	..	..	..	..	..	..	..	..	9,7	36,0	..	..	630	..	..	..	..	
.. Somalie	..	..	..	..	45	97,9	..	..	..	..	..	33,7 ^e	98	..	..	..	..	
.. Tuvalu	..	..	..	..	10	..	36,8	..	..	..	36,7	..	..	..	..	..	..
Groupes de développement humain																						
Développement humain très élevé	..	98,9	68,0	..	..	..	..	..	13,4	33,2	36,7	86,4	117	..	..	..	..	
Développement humain élevé	97,9	97,7	75,2	..	..	..	..	..	..	..	..	64,2	118	..	..	..	..	
Développement humain moyen	81,6	76,1	51,7	14,4	28	..	30,5	..	25,2	42,1	13,8	59,3	94	..	..	..	..	
Développement humain faible	80,2	57,6	28,8	23,8	39	37,1	31,6	..	..	..	..	26,3	88	..	..	..	..	
Pays en développement	89,6	84,8	59,9	15,3	27	..	..	..	..	..	..	58,1	101	..	..	..	..	
Régions																						
Afrique subsaharienne	84,1	61,3	33,6	22,5	36	30,7	31,4	..	..	..	..	35,9	91	..	..	..	..	
Amérique latine et Caraïbes	97,2	95,1	75,7	..	25	..	23,8	..	12,0	34,5	..	52,0	97	..	..	..	..	
Asie de l'Est et Pacifique	98,0	96,5	76,2	..	..	..	..	..	..	..	..	..	95	..	..	..	..	
Asie du Sud	80,5	77,7	52,8	13,3	29	..	31,0	..	..	41,1	13,4	64,9	118	..	..	..	..	
États arabes	87,0	91,7	47,5	16,1	20	..	..	..	19,6	48,1	..	26,9	75	..	..	..	..	
Europe et Asie centrale	97,5	99,0	61,3	11,5	11	..	27,9	..	14,4	32,2	..	53,4	165	..	..	..	..	
Pays les moins avancés	82,1	59,7	38,0	21,4	40	..	38,3	..	..	..	..	28,3	88	..	..	..	..	
Petits États insulaires en développement	91,8	80,1	51,0	21,2	24	..	..	..	..	..	..	..	82	..	..	..	..	
Organisation de coopération et de développement économiques	..	98,7	71,2	..	..	..	..	..	12,9	32,6	36,7	84,6	122	..	..	..	..	
Monde	89,6	86,7	61,2	..	..	..	..	..	..	..	..	64,5	110	..	..	..	..	

Notes

Un codage à trois couleurs est utilisé pour donner une représentation visuelle du groupement partiel des pays et les agrégats par indicateur. Pour chaque indicateur, les pays sont divisés en trois groupes de tailles à peu près égales (terciles) : le tiers supérieur, le tiers intermédiaire et le tiers inférieur. Le codage couleurs des agrégats suit les mêmes terciles. Le groupement partiel présenté dans ce tableau est expliqué dans la *Note technique n° 6* (http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2020_technical_notes.pdf).

- a Les méthodes de collecte de données, les fourchettes d'âge, les échantillons de femmes (ayant vécu en couple, ayant été mariées ou toutes les femmes) et les définitions des formes de violence et de leurs auteurs varient selon l'enquête. Par conséquent, les données ne sont pas nécessairement comparables entre les pays.
- b Données de l'année la plus récente pour laquelle des données sont disponibles sur la période considérée.
- c Fait référence à 2011.
- d Fait référence à 2003.
- e Fait référence à 2014.

Définitions

Soins prénatals, au moins une visite : pourcentage de femmes âgées de 15 à 49 ans suivies au moins une fois pendant la grossesse par du personnel de santé qualifié (médecin, infirmière ou sage-femme).

Proportion d'accouchements assistés par un personnel de santé qualifié : pourcentage d'accouchements assistés par un personnel de santé qualifié (généralement des médecins, infirmières ou sages-femmes) formé aux soins obstétricaux et néonataux et réglementés selon des normes nationales et internationales. Ils sont compétents pour dispenser aux femmes et aux nouveau-nés des soins pragmatiques,

soucieux des droits de la personne, de qualité appropriée, sensibles aux aspects socioculturels et au besoin de dignité, et pour promouvoir ce type de soins. Ils sont également compétents pour l'accompagnement psychologique des femmes pendant l'accouchement afin d'assurer une expérience positive dans de bonnes conditions d'hygiène ; et pour reconnaître et prendre en charge ou aiguiller vers d'autres professionnels les femmes ou les nouveau-nés présentant des complications. Les accoucheuses traditionnelles, même si elles reçoivent une formation courte, ne sont pas incluses.

Prévalence de la contraception, toutes méthodes : pourcentage de femmes en âge de procréer (15 à 49 ans), mariées ou en couple, qui utilisent actuellement une méthode contraceptive.

Besoins non satisfaits en matière de planification familiale : pourcentage de femmes en âge de procréer (15 à 49 ans), mariées ou en couple, qui sont fécondes et ont un besoin non satisfait si elles ne veulent pas d'autres enfants, veulent reporter leur prochaine naissance ou n'ont pas encore pris de décision à ce sujet et n'utilisent pourtant aucune méthode contraceptive.

Mariage d'enfants, femmes mariées à 18 ans : pourcentage de femmes âgées de 20 à 24 ans mariées pour la première fois ou en couple avant 18 ans.

Prévalence de la mutilation génitale/excision parmi les filles et les femmes : pourcentage de filles et de femmes âgées de 15 à 49 ans ayant subi une mutilation génitale/excision.

Violence à l'égard des femmes vécue dans le couple : pourcentage de femmes âgées de 15 ans ou plus qui ont subi des violences physiques ou sexuelles au sein du couple.

Violence à l'égard des femmes vécue hors du couple : pourcentage de femmes âgées de 15 ans ou plus qui ont subi des violences physiques ou sexuelles en dehors du couple.

Proportion de diplômées des programmes d'enseignement supérieur en sciences, technologie, ingénierie et mathématiques : proportion de diplômées des programmes d'enseignement supérieur en sciences, technologie, ingénierie et mathématiques parmi toutes les diplômées de l'enseignement supérieur.

Proportion de diplômés des programmes d'enseignement supérieur en sciences, technologie, ingénierie et mathématiques de sexe féminin : proportion de femmes parmi tous les diplômés des programmes d'enseignement supérieur en sciences, technologie, ingénierie et mathématiques.

Proportion de femmes occupant des postes de cadres supérieurs et moyens : proportion de femmes dans l'emploi total qui occupent des postes de cadres supérieurs et moyens.

Proportion de femmes possédant un compte auprès d'un établissement financier ou d'un prestataire de services financiers mobiles : pourcentage de femmes âgées de 15 ans et plus qui indiquent posséder un compte, à titre individuel ou en commun, auprès d'une banque ou d'un autre type d'établissement financier, ou qui indiquent avoir utilisé, à titre individuel, un service financier mobile au cours des 12 derniers mois.

Congé de maternité payé obligatoire : nombre minimum légal de jours de congé de maternité devant être payés par l'État, par l'employeur ou par les deux. Le chiffre indiqué concerne les congés liés à la naissance d'un enfant auxquels seule la mère a droit. Il n'inclut pas le congé parental dont peuvent se prévaloir les deux parents.

Principales sources de données

Colonne 1 : DAES (2020a).

Colonnes 2, 5 et 6 : Division de statistique des Nations Unies (2020a).

Colonnes 3 et 4 : DAES (2020).

Colonnes 7 et 8 : ONU Femmes (2019).

Colonnes 9 et 10 : Institut de statistique de l'UNESCO (2020).

Colonne 11 : OIT (2020).

Colonnes 12 et 13 : Banque mondiale (2020b).

Durabilité environnementale

Groupes de pays (terciles) : Tiers supérieur Tiers intermédiaire Tiers inférieur

Un codage à trois couleurs est utilisé pour donner une représentation visuelle du groupement partiel des pays par indicateur. Pour chaque indicateur, les pays sont divisés en trois groupes de tailles à peu près égales (terciles) : le tiers supérieur, le tiers intermédiaire et le tiers inférieur. Le codage couleurs des agrégats suit les mêmes terciles. Voir les Notes après le tableau.

Classement selon l'IDH	000 12.c		000 9.4		000 9.4		000 15.1		000 6.4		000 8.4, 12.2		000 3.9		000 3.9		000 15, 11.5, 13.1		000 15.3		000 15.5					
	Émissions de dioxyde de carbone						Utilisation d'engrais par zone de terres cultivées				Menaces environnementales															
	Consommation de combustibles fossiles		Émissions de la production par habitant		Par unité du PIB		Zone forestière		Prélèvements d'eau douce		Azote (N)		Phosphore (P ₂ O ₅)		Consommation intérieure de matières premières par habitant		Pollution de l'air dans les habitations et de l'air ambiant		Taux de mortalité imputé à Services d'assainissement et d'hygiène inadéquats		Nombre de morts et de personnes portées disparues attribué aux catastrophes		Terres dégradées		Indice de Liste rouge	
	(% de la consommation énergétique totale)	(tonnes)	(kg par unité du PIB, dollars de 2010 en PPA)	(% de la superficie totale)	Évolution (%)	(% du total des ressources d'eau renouvelables)	(kg par hectare)	(kg par hectare)	(tonnes)	(pour 100 000 personnes, âge standardisé)	(pour 100 000 personnes)	(pour 100 000 personnes)	(pour 100 000 personnes)	(% de la superficie totale)	(valeur)											
2013-2015 ^a	2018	2017	2016	1990/2016	2007-2017 ^b	2018	2018	2017	2016	2016	2016	2016	2015	2019												
Développement humain très élevé																										
1	Norvège	57,0	8,3	0,11	33,2	-0,1	0,8	127,0	25,3	21,8	9	0,2	4,4	..	0,939											
2	Irlande	85,3	8,1	0,11	11,0	63,4	1,5	..	..	13,5	12	0,1	0,1	..	0,915									
2	Suisse	50,2	4,3	0,08	31,8	9,3	3,8	105,2	33,5	13,7	10	0,1	3,7	..	0,975											
4	Hong Kong, Chine (RAS)	93,2	5,9	0,11	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	0,831	
4	Islande	11,3	10,8	0,13	0,5	213,7	0,2	97,1	16,9	14,9	9	0,1	..	..	0,863									
6	Allemagne	78,9	9,1	0,20	32,7	1,0	15,9	112,5	16,9	14,7	16	0,6	..	..	0,984									
7	Suède	25,1	4,1	0,08	68,9	0,8	1,4	72,1	12,8	16,9	7	0,2	0,0	..	0,992											
8	Australie	89,6	16,9	0,34	16,3	-2,8	3,2	45,1	30,5	37,9	8	0,1	0,0	..	0,821											
8	Pays-Bas	93,5	9,5	0,19	11,2	9,4	8,8	..	..	13,7	14	0,2	..	..	0,940							
10	Danemark	64,9	6,1	0,12	14,7	14,7	12,4	79,3	12,2	15,7	13	0,3	..	..	0,972									
11	Finlande	40,2	8,5	0,19	73,1	1,8	..	61,6	11,3	24,7	7	0,1 ^c	0,1	1	0,990											
11	Singapour	90,6	7,1	0,10	23,1	-5,5	83,2	..	..	32,6	26	0,1	..	..	0,853							
13	Royaume-Uni	80,4	5,6	0,14	13,1	13,8	5,7	169,8	30,9	7,8	14	0,2	0,1	..	0,781											
14	Belgique	75,9	8,7	0,19	22,6	..	21,8	195,0	21,3	16,1	16	0,3	..	11	0,986											
14	Nouvelle-Zélande	59,7	7,3	0,19	38,6	5,1	3,0	..	..	24,2	7	0,1	0,0	..	0,623									
16	Canada	74,1	15,3	0,35	38,2	-0,4	1,2	71,3	29,1	28,8	7	0,4	..	..	0,964									
17	États-Unis	82,4	16,6	0,27	33,9	2,7	14,5	72,6	25,4	20,3	13	0,2	1,2	..	0,833											
18	Autriche	65,7	7,7	0,17	46,9	2,6	4,5	82,0	22,4	15,8	15	0,1	0,0	..	0,894											
19	Israël	97,4	7,7	0,23	7,7	26,7	67,3	103,9	12,6	13,0	15	0,2	..	..	0,723									
19	Japon	93,0	9,1	0,23	68,5	0,0	18,9	88,0	80,3	9,0	12	0,2	0,4	..	0,776											
19	Liechtenstein	..	4,0	..	43,1	6,2	..	..	..	..	..	..	..	..	0,993			
22	Slovénie	61,1	6,9	0,21	62,0	5,1	2,9	115,8	38,7	13,4	23	0,1 ^c	1,1	5	0,930											
23	Corée (République de)	81,0	12,9	0,32	63,4	-4,1	..	135,4	90,0	15,9	20	1,8	0,3	..	0,702											
23	Luxembourg	80,6	15,9	0,17	35,7	..	1,3	204,8	14,3	28,5	12	0,1 ^c	..	4	0,987											
25	Espagne	73,0	5,7	0,16	36,9	33,6	28,0	61,6	25,4	11,9	10	0,2	0,1	18	0,854											
26	France	46,5	5,2	0,12	31,2	18,5	12,5	117,5	22,5	11,9	10	0,3	2,4	12	0,872											
27	Tchéquie	77,7	9,9	0,30	34,6	1,6	12,4	138,9	20,3	16,9	30	0,2	0,0	6	0,971											
28	Malte	97,8	3,6	0,09	1,1	0,0	85,2	125,1	8,9	15,5	20	0,1 ^c	..	..	0,884									
29	Estonie	13,1	14,8	0,43	51,3	-1,4	13,9	56,2	13,4	35,0	25	0,1 ^c	0,8	..	0,985											
29	Italie	79,9	5,6	0,16	31,8	23,2	17,9	65,7	17,5	10,8	15	0,1	0,1	13	0,899											
31	Émirats arabes unis	86,1	21,3	0,32	4,6	32,1	1 708,0	185,3	50,8	22,5	55	0,1 ^c	..	1	0,857											
32	Grèce	82,6	7,0	0,24	31,7	23,8	16,4	55,7	18,4	10,0	28	0,1 ^c	..	16	0,845											
33	Chypre	92,9	6,3	0,23	18,7	7,2	27,7	60,1	40,1	19,5	20	0,3	1,4	19	0,982											
34	Lituanie	68,0	4,8	0,14	34,8	12,3	1,1	74,1	23,9	15,3	34	0,1	..	3	0,989											
35	Pologne	90,3	9,1	0,30	30,9	6,5	16,7	96,0	29,4	18,5	38	0,1	..	5	0,972											
36	Andorre	..	6,1	..	34,0	0,0	..	..	..	..	..	..	..	..	0,916			
37	Lettonie	56,7	3,7	0,14	54,0	5,8	0,5	57,2	20,2	17,0	41	0,1 ^c	..	13	0,988											
38	Portugal	77,0	5,0	0,18	34,6	-7,8	11,8	59,2	28,1	10,0	10	0,2	..	32	0,870											
39	Slovaquie	64,1	6,6	0,20	40,4	1,0	1,1	94,5	18,8	10,7	34	0,1 ^c	..	4	0,961											
40	Hongrie	69,5	5,1	0,18	22,9	14,3	4,3	94,2	26,0	16,9	39	0,2	..	13	0,875											
40	Arabie saoudite	99,9	18,4	0,34	0,5	0,0	883,3	47,8	26,3	25,0	84	0,1	..	4	0,907											
42	Bahreïn	99,4	19,8	0,47	0,8	145,9	132,2	..	..	28,6	40	0,1 ^c	..	..	0,751							
43	Chili	74,6	4,6	0,22	24,3	18,2	..	157,1	47,2	41,8	25	0,2	0,3	1	0,763											
43	Croatie	70,7	4,5	0,18	34,4	3,8	0,6	113,5	40,7	10,1	35	0,1	0,6	..	0,897											
45	Qatar	100,0	38,0	0,26	0,0	0,0	432,4	82,4	29,4	52,5	47	0,1 ^c	..	6	0,821											
46	Argentine	87,7	4,4	0,22	9,8	-22,9	4,3	28,8	17,1	16,1	27	0,4	0,0	39	0,849											
47	Brunéi Darussalam	100,0	18,5	0,22	72,1	-8,0	..	..	..	22,9	13	0,1 ^c	..	..	0,861						
48	Monténégro	64,7	3,2	0,22	61,5	32,1	..	..	..	13,4	79	0,1 ^c	0,5	6	0,806								
49	Roumanie	72,5	3,8	0,16	30,1	8,4	3,2	37,7	13,8	11,7	59	0,4	6,3	2	0,930											
50	Palaos	..	13,2	..	87,6	..	..	..	..	1,2	..	..	..	..	0,727			
51	Kazakhstan	99,2	17,6	0,60	1,2	-3,3	20,7	3,5	4,1	29,1	63	0,4	0,0	36	0,867											

Suite -

TABLEAU DE BORD 4

Classement selon l'IDH	000 12c		000 94		000 94		000 151		000 64		000 8.4, 12.2		000 39		000 39		000 15, 11.5, 13.1		000 15.3		000 15.5													
	Émissions de dioxyde de carbone																						Utilisation d'engrais par zone de terres cultivées				Menaces environnementales							
	Consommation de combustibles fossiles		Émissions de la production par habitant		Par unité du PIB		Zone forestière		Prélèvements d'eau douce		Azote (N)		Phosphore (P ₂ O ₅)		Consommation intérieure de matières premières par habitant		Pollution de l'air dans les habitations et de l'air ambiant		Services d'eau d'assainissement et d'hygiène inadéquats		Nombre de morts portés disparus attribués aux catastrophes		Terres dégradées		Indice de Liste rouge									
	(% de la consommation énergétique totale)	(tonnes)	(kg par unité du PIB, dollars de 2010 en PPA)	(% de la superficie totale ^a)	Évolution (%)	(% du total des ressources d'eau renouvelables)	(kg par hectare)	(tonnes)	(pour 100 000 personnes, âge standardisé)	(pour 100 000 personnes)	(pour 100 000 personnes)	(% de la superficie totale)	(valeur)																					
52 Fédération de Russie	92,1	11,7	0,48	49,8	0,8	1,4	12,5	4,9	16,9	49	0,1	0,4	6	0,954																				
53 Bélarus	92,4	6,9	0,34	42,6	11,1	2,4	69,5	18,0	17,5	61	0,1	..	1	0,970																				
54 Turquie	86,8	5,2	0,19	15,4	22,8	27,8	65,9	22,5	18,7	47	0,3	0,1	9	0,876																				
55 Uruguay	46,3	2,0	0,08	10,7	134,1	..	85,8	75,9	37,6	18	0,4	0,1	26	0,855																				
56 Bulgarie	71,0	6,3	0,33	35,4	17,6	26,6	92,1	19,2	19,6	62	0,1	0,0	..	0,941																				
57 Panama	80,7	2,6	0,11	61,9	-8,7	0,9	15,5	9,9	7,6	26	1,9	0,6	14	0,746																				
58 Bahamas	..	4,7	..	51,4	0,0	..	55,2	32,6	3,0	20	0,1	..	..	0,702																		
58 Barbade	..	4,5	..	14,7	0,0	..	28,8	20,9	2,3	31	0,2	1,4	..	0,898																				
60 Oman	100,0	13,9	0,38	0,0	0,0	116,7	93,9	28,3	31,7	54	0,1 ^c	..	7	0,891																				
61 Géorgie	72,2	2,6	0,25	40,6	2,6	2,9	95,9	8,4	6,8	102	0,2	0,2	6	0,871																				
62 Costa Rica	49,9	1,6	0,10	54,6	8,7	2,8	165,2	28,7	8,6	23	0,9	0,1	9	0,831																				
62 Malaisie	96,6	8,1	0,25	67,6	-0,7	1,2	46,2	36,8	19,3	47	0,4	0,0	16	0,769																				
64 Koweït	93,7	23,7	0,34	0,4	81,2	..	..	..	29,6	104	0,1 ^c	0,0	64	0,838																	
64 Serbie	83,9	5,2	0,49	31,1	9,9	3,3	41,7	7,9	11,8	62	0,7	0,0	6	0,957																				
66 Maurice	84,5	3,8	0,17	19,0	-6,0	22,2	93,8	30,8	11,6	38	0,6	0,8	27	0,413																				
Développement humain élevé																																		
67 Seychelles	..	6,7	..	88,4	0,0	..	30,2	7,6	2,3	49	0,2	1,0	12	0,686																				
67 Trinité-et-Tobago	99,9	31,3	0,47	46,0	-1,9	8,8	138,3	10,6	19,9	39	0,1	0,1	..	0,806																				
69 Albanie	61,4	1,6	0,13	28,1	-2,3	3,9	35,6	19,2	10,1	68	0,2	0,1	8	0,838																				
70 Cuba	85,6	2,5	0,11	31,3	63,2	18,3	15,0	6,6	7,7	50	1,0	..	..	0,663																		
70 Iran (République islamique d')	99,0	8,8	0,38	6,6	17,8	..	34,3	6,0	14,8	51	1,0	0,0	23	0,842																				
72 Sri Lanka	50,5	1,1	0,09	32,9	-9,7	..	29,0	17,3	5,6	80	1,2	0,5	36	0,574																				
73 Bosnie-Herzégovine	77,5	6,5	0,57	42,7	-1,1	1,1	61,5	7,0	14,0	80	0,1	..	4	0,901																				
74 Grenade	..	2,4	..	50,0	0,0	7,1	..	..	1,0	45	0,3	..	..	0,675																
74 Mexique	90,4	3,8	0,21	33,9	-5,5	19,0	50,1	31,1	10,0	37	1,1	0,5	47	0,677																				
74 Saint-Kitts-et-Nevis	..	4,6	..	42,3	0,0	51,3	..	..	..	..	..	3,9	..	0,734															
74 Ukraine	75,3	5,1	0,52	16,7	4,4	4,9	41,6	12,2	12,5	71	0,3	0,0	25	0,934																				
78 Antigua-et-Barbuda	..	5,9	..	22,3	-4,9	8,5	1,7	0,5	2,8	30	0,1	3,2	..	0,890																				
79 Pérou	79,6	1,7	0,13	57,7	-5,3	0,9	51,2	15,6	15,4	64	1,3	0,5	..	0,729																				
79 Thaïlande	79,8	4,2	0,22	32,2	17,3	13,1	71,1	17,3	12,7	61	3,5	0,1	21	0,783																				
81 Arménie	74,6	1,9	0,20	11,7	-0,8	36,9	178,5	0,1	11,1	55	0,2	14,4	2	0,845																				
82 Macédoine du Nord	79,4	3,5	0,27	39,6	10,3	8,2	39,0	9,0	14,5	82	0,1	..	..	0,970																		
83 Colombie	76,7	2,0	0,12	52,7	-9,2	0,5	57,1	19,9	6,8	37	0,8	0,8	7	0,749																				
84 Brésil	59,1	2,2	0,15	58,9	-9,9	0,8	80,6	80,3	17,4	30	1,0	0,1	27	0,900																				
85 Chine	87,7	7,0	0,45	22,4	33,6	20,9	208,5	58,0	25,0	113	0,6	0,0	27	0,743																				
86 Équateur	86,9	2,5	0,20	50,2	-5,0	..	87,7	16,8	9,3	25	0,6	0,0	30	0,660																				
86 Sainte-Lucie	..	2,3	..	33,2	-7,2	14,3	13,2	13,6	..	30	0,6	2,8	..	0,838																				
88 Azerbaïdjan	98,4	3,7	0,20	14,1	37,7	36,9	50,6	0,0	9,2	64	1,1	..	..	0,910																		
88 République dominicaine	86,6	2,3	0,14	41,7	82,5	30,4	72,8	24,3	5,8	43	2,2	..	..	0,733																		
90 Moldova (République de)	88,7	1,3	0,42	12,6	29,6	6,9	33,3	12,5	8,8	78	0,1	..	29	0,968																				
91 Algérie	100,0	3,7	0,23	0,8	17,8	84,0	8,2	6,9	9,0	50	1,9	0,0	1	0,908																				
92 Liban	97,6	3,5	0,34	13,4	4,9	40,2	65,6	47,3	10,0	51	0,8	0,2	..	0,919																				
93 Fidji	..	2,4	..	55,9	7,3	..	12,0	6,3	6,5	99	2,9	0,2	..	0,668																				
94 Dominique	..	2,5	..	57,4	-13,9	10,0	2,2	1,8	4,6	..	..	2,8	..	0,675																		
95 Maldives	..	3,0	..	3,3	0,0	15,7	58,9	3,2	6,8	26	0,3	0,2	..	0,850																				
95 Tunisie	88,9	2,7	0,21	6,8	63,5	103,3	14,4	7,5	9,3	56	1,0	0,2	13	0,974																				
95 Saint-Vincent-et-les-Grenadines	..	2,0	..	69,2	8,0	7,9	..	..	..	48	1,3	11,0	..	0,767																	
97 Suriname	76,3	3,1	0,25	98,3	-0,7	..	102,7	9,0	13,5	57	2,0	..	21	0,983																				
99 Mongolie	93,2	8,9	0,54	8,0	-0,6	1,3	30,4	0,6	34,5	156	1,3	6,3	13	0,950																				
100 Botswana	74,7	3,0	0,22	18,9	-21,7	1,6	80,9	4,3	29,5	101	11,8	0,0	51	0,974																				
101 Jamaïque	81,0	2,8	0,30	30,9	-2,8	12,5	17,2	7,6	6,5	25	0,6	0,0	..	0,666																				
102 Jordanie	97,6	2,4	0,32	1,1	-0,6	96,4	71,2	5,8	7,6	51	0,6	0,1	4	0,965																				
103 Paraguay	33,7	1,1	0,10	37,7	-29,1	0,6	27,6	46,0	12,5	57	1,5	0,1	52	0,950																				
104 Tonga	..	1,3	..	12,5	0,0	..	2,1	1,6	16,9	73	1,4	1,0	..	0,724																				
105 Libye	99,1	8,1	0,37	0,1	0,0	822,9	7,2	0,9	11,0	72	0,6	..	..	0,972																		
106 Ouzbékistan	97,7	2,8	0,41	7,5	5,4	120,5	161,6	50,6	9,1	81	0,4	..	29	0,969																				
107 Bolivie (État plurinational de)	84,2	2,0	0,29	50,3	-13,2	0,4	3,0	2,7	13,0	64	5,6	0,3	18	0,871																				
107 Indonésie	66,1	2,3	0,17	49,9	-23,8	11,0	63,1	15,9	7,5	112	7,1	0,2	21	0,751																				
107 Philippines	62,4	1,3	0,16	27,8	26,3	19,4	59,4	12,2	4,0	185	4,2	0,2	38	0,676																				

Suite -

TABLEAU DE BORD 4

Classement selon l'IDH	000 12.c		000 9.4		000 9.4		000 15.1		000 6.4		000 8.4, 12.2		000 3.9		000 3.9		000 1.5, 11.5, 13.1		000 15.3		000 15.5					
	Émissions de dioxyde de carbone										Utilisation d'engrais par zone de terres cultivées				Menaces environnementales											
	Consommation de combustibles fossiles		Émissions de la production par habitant		Par unité du PIB		Zone forestière		Prélèvements d'eau douce		Azote (N)		Phosphore (P ₂ O ₅)		Consommation intérieure de matières premières par habitant		Pollution de l'air dans les habitations et de l'air ambiant		Services d'eau, d'assainissement et d'hygiène inadéquats		Nombre de morts et de personnes portées disparues attribuées aux catastrophes		Terres dégradées		Indice de Liste rouge	
	(% de la consommation énergétique totale)	(tonnes)	(kg par unité du PIB, dollars de 2010 en PPA)	(% de la superficie totale)	Évolution (%)	(% du total des ressources d'eau renouvelables)	(kg par hectare)	(kg par hectare)	(tonnes)	(pour 100 000 personnes, âge standardisé)	(pour 100 000 personnes)	(pour 100 000 personnes)	(pour 100 000 personnes)	(% de la superficie totale)	(valeur)											
110 Belize	..	1,5	..	59,7	-15,8	..	87,7	55,4	11,5	69	1,0	0,3	81	0,845												
111 Samoa	..	1,3	..	60,4	31,5	..	0,2	0,2	5,3	85	1,5	0,5	..	0,767												
111 Turkménistan	..	13,7	0,75	8,8	0,0	..	..	..	16,5	79	4,0	..	22	0,977									
113 Venezuela (République bolivarienne du)	88,4	4,8	0,33	52,7	-10,6	1,7	79,0	27,9	6,7	35	1,4	0,1	15	0,828												
114 Afrique du Sud	86,8	8,1	0,62	7,6	0,0	37,7	37,9	21,6	11,3	87	13,7	0,5	78	0,776												
115 Palestine (État de)	..	0,7	..	1,5	1,0	34,4	..	..	..	..	..	0,0	15	0,921							
116 Égypte	97,9	2,4	0,21	0,1	67,3	112,0	342,3	68,9	7,9	109	2,0	3,2	1	0,914												
117 Îles Marshall	..	2,6	..	70,2	..	..	..	..	2,0	..	..	..	..	0,838				
117 Viet Nam	69,8	2,2	0,33	48,1	67,1	..	136,5	65,1	14,7	64	1,6	0,1	31	0,728												
119 Gabon	22,8	2,5	0,10	90,0	5,5	..	12,6	7,4	6,0	76	20,6	..	16	0,956												
Développement humain moyen																										
120 Kirghizistan	75,5	1,6	0,43	3,3	-24,8	..	18,3	1,6	8,4	111	0,8	0,3	24	0,985												
121 Maroc	88,5	1,8	0,22	12,6	13,5	35,7	27,4	17,5	7,9	49	1,9	0,2	19	0,889												
122 Guyana	..	3,1	..	83,9	-0,9	0,5	42,2	9,7	24,5	108	3,6	0,4	16	0,880												
123 Iraq	96,0	5,3	0,24	1,9	3,4	42,9	34,5	12,5	6,3	75	3,0	20,9	26	0,793												
124 El Salvador	48,4	1,1	0,13	12,6	-30,9	..	64,2	14,4	5,3	42	2,0	0,1	16	0,832												
125 Tadjikistan	46,0	0,6	0,23	3,0	1,9	..	9,3	3,9	3,5	129	2,7	0,1	97	0,990												
126 Cabo Verde	..	1,2	..	22,5	57,3	..	..	..	6,9	99	4,1	0,2	17	0,904									
127 Guatemala	37,4	1,1	0,13	32,7	-26,2	..	84,5	25,8	6,6	74	6,3	0,6	24	0,730												
128 Nicaragua	40,7	0,9	0,16	25,9	-31,0	0,9	27,0	7,7	6,7	56	2,2	0,6	..	0,851												
129 Bhoutan	..	1,6	..	72,5	35,1	0,4	28,2	3,5	10,4	124	3,9	3,7	10	0,798												
130 Namibie	66,7	1,7	0,17	8,3	-21,9	..	25,1	1,2	11,2	145	18,3	35,9	19	0,969												
131 Inde	73,6	2,0	0,26	23,8	10,8	33,9	104,1	41,1	5,5	184	18,6	..	30	0,676												
132 Honduras	52,5	1,0	0,23	40,0	-45,0	..	69,0	21,7	5,2	61	3,6	5,3	..	0,765												
133 Bangladesh	73,8	0,5	0,14	11,0	-4,5	2,9	154,7	82,6	2,7	149	11,9	0,2	65	0,752												
134 Kiribati	..	0,6	..	15,0	0,0	..	..	..	6,3	140	16,7	..	..	0,772							
135 Sao Tomé-et-Principe	..	0,6	..	55,8	-4,3	1,9	..	..	3,2	162	11,4	..	..	0,799								
136 Micronésie (États fédérés de)	..	1,3	..	91,9	..	..	..	..	2,3	152	3,6	9,2	..	0,697								
137 République démocratique populaire lao	..	2,7	..	82,1	7,4	..	..	..	12,0	188	11,3	0,8	..	0,830									
138 Eswatini (Royaume d')	..	1,1	..	34,3	25,1	..	..	..	9,4	137	27,9	2,0	13	0,812									
138 Ghana	52,5	0,6	0,12	41,2	8,6	..	7,5	5,5	7,0	204	18,8	0,5	14	0,847												
140 Vanuatu	..	0,5	..	36,1	0,0	..	..	..	6,1	136	10,4	4,1	..	0,661									
141 Timor-Leste	..	0,4	..	45,4	-30,1	..	..	..	7,7	140	9,9	0,2	..	0,854									
142 Népal	15,5	0,3	0,14	25,4	-24,7	..	54,7	20,9	3,9	194	19,8	1,9	..	0,831												
143 Kenya	17,4	0,4	0,11	7,8	-5,8	13,1	9,5	2,3	3,2	78	51,2	1,8	40	0,798												
144 Cambodge	30,6	0,6	0,19	52,9	-27,9	..	31,4	0,9	5,3	150	6,5	0,3	33	0,790												
145 Guinée équatoriale	..	4,3	..	55,5	-16,3	..	..	..	19,2	178	22,3	1,3	19	0,822									
146 Zambie	10,6	0,3	0,10	65,2	-8,2	..	38,6	9,6	8,4	127	34,9	0,1	7	0,875												
147 Myanmar	44,3	0,5	0,10	43,6	-27,3	..	21,6	11,7	3,5	156	12,6	1,0	23	0,800												
148 Angola	48,3	1,1	0,10	46,3	-5,3	..	4,2	1,2	4,9	119	48,8	0,9	20	0,932												
149 Congo	40,5	0,6	0,11	65,4	-1,8	..	0,5	0,7	3,5	131	38,7	..	10	0,966												
150 Zimbabwe	29,1	0,8	0,27	35,5	-38,0	16,7	15,9	11,8	3,4	133	24,6	2,3	36	0,792												
151 Îles Salomon	..	0,3	..	77,9	-6,2	..	..	..	7,1	137	6,2	3,7	..	0,762									
151 République arabe syrienne	97,8	1,7	0,79	2,7	32,1	..	0,9	0,6	10,6	75	3,7	0,2	..	0,940												
153 Cameroun	38,3	0,3	0,08	39,3	-23,5	..	6,0	1,2	4,2	208	45,2	3,9	0	0,840												
154 Pakistan	61,6	1,1	0,19	1,9	-43,5	81,0	110,1	40,2	4,4	174	19,6	0,1	5	0,859												
155 Papouasie-Nouvelle-Guinée	..	0,9	..	74,1	-0,2	..	31,7	2,9	10,2	152	16,3	0,4	21	0,836												
156 Comores	..	0,3	..	19,7	-25,3	..	..	..	3,5	172	50,7	0,7	22	0,745									
Développement humain faible																										
157 Mauritanie	..	0,6	..	0,2	-46,7	..	..	..	7,4	169	38,6	..	3	0,975									
158 Bénin	36,7	0,6	0,30	37,8	-26,0	..	14,1	8,1	5,2	205	59,7	..	53	0,910												
159 Ouganda	..	0,1	..	9,7	-59,3	1,1	1,2	0,7	2,9	156	31,6	0,3	22	0,755												
160 Rwanda	..	0,1	..	19,7	53,1	..	3,1	4,9	2,9	121	19,3	0,3	12	0,884												
161 Nigeria	18,9	0,6	0,09	7,2	-61,8	4,4	10,9	2,9	3,5	307	68,6	..	32	0,856												
162 Côte d'Ivoire	26,5	0,3	0,12	32,7	1,7	1,4	4,6	3,3	3,0	269	47,2	0,2	14	0,905												
163 Tanzanie (République-Unie de)	14,4	0,2	0,07	51,6	-18,3	..	9,1	3,7	3,2	139	38,4	0,1	..	0,701												
164 Madagascar	..	0,2	..	21,4	-9,1	..	8,0	1,3	2,4	160	30,2	0,4	30	0,761												
165 Lesotho	..	1,3	..	1,6	25,0	..	..	..	11,7	178	44,4	..	20	0,945									

Suite -

TABLEAU DE BORD 4

Classement selon l'IDH	000 12c	000 94	000 94	000 151	000 64	Utilisation d'engrais par zone de terres cultivées			000 8.4, 12.2	000 3.9	000 3.9	000 15, 11.5, 13.1	000 15.3	000 15.5	
	Émissions de dioxyde de carbone								Menaces environnementales						
	Consommation de combustibles fossiles	Émissions de la production par habitant	Par unité du PIB	Zone forestière	Prélèvements d'eau douce	Azote (N)		Phosphore (P ₂ O ₅)	Consommation intérieure de matières premières par habitant	Pollution de l'air dans les habitations et de l'air ambiant	Services d'eau d'assainissement et d'hygiène inadéquats	Nombre de morts et de personnes portées disparues attribué aux catastrophes		Terres dégradées	Indice de Liste rouge
	(% de la consommation énergétique totale)	(tonnes)	(kg par unité du PIB, dollars de 2010 en PPA)	(% de la superficie totale)	Évolution (%)	(% du total des ressources d'eau renouvelables)	(kg par hectare)	(kg par hectare)	(tonnes)	(pour 100 000 personnes, âge standardisé)	(pour 100 000 personnes)	(pour 100 000 personnes)	(% de la superficie totale)	(valeur)	
166 Djibouti	..	0,7	..	0,2	0,0	..	..	..	2,9	159	31,3	3,2	..	0,810
167 Togo	17,8	0,4	0,18	3,1	-75,4	..	1,5	0,1	4,2	250	41,6	0,1	12	0,862	
168 Sénégal	53,9	0,7	0,17	42,8	-11,9	..	11,3	6,1	3,2	161	23,9	0,0	6	0,941	
169 Afghanistan	..	0,3	..	2,1	0,0	..	5,9	1,6	1,9	211	13,9	1,2	8	0,837	
170 Haïti	22,0	0,3	0,19	3,5	-17,1	10,3	..	..	1,6	184	23,8	..	..	0,719
170 Soudan	31,7	0,5	0,11	..	..	71,2	8,2	0,2	5,4	185	17,3	0,9	12	0,928
172 Gambie	..	0,3	..	48,4	10,8	..	4,5	1,6	2,5	237	29,7	10,4	14	0,967	
173 Éthiopie	6,6	0,1	0,07	12,5	..	8,7	23,5	9,2	3,2	144	43,7	0,0	29	0,847	
174 Malawi	..	0,1	..	33,2	-19,7	..	23,2	6,2	3,3	115	28,3	7,1	17	0,808	
175 Congo (République démocratique du)	5,4	0,0	0,03	67,2	-5,0	..	0,7	0,1	2,3	164	59,8	..	6	0,891	
175 Guinée-Bissau	..	0,2	..	69,8	-11,5	..	..	..	3,9	215	35,3	0,1	15	0,908
175 Libéria	..	0,3	..	43,1	-15,8	..	..	..	3,1	170	41,5	0,9	29	0,905
178 Guinée	..	0,3	..	25,8	-12,9	..	2,5	0,0	3,8	243	44,6	0,5	11	0,896	
179 Yémen	98,5	0,4	0,14	1,0	0,0	..	2,6	0,3	2,3	194	10,2	0,7	..	0,859	
180 Érythrée	23,1	0,2	0,08	14,9	-7,1	..	6,7	0,1	7,0	174	45,6	..	35	0,893	
181 Mozambique	12,6	0,3	0,23	48,0	-13,0	0,7	4,5	0,7	2,4	110	27,6	0,1	..	0,817	
182 Burkina Faso	..	0,2	..	19,3	-22,7	..	9,3	3,8	4,4	206	49,6	0,0	19	0,988	
182 Sierra Leone	..	0,1	..	43,1	-0,3	..	..	..	7,0	324	81,3	12,7	18	0,931
184 Mali	..	0,2	..	3,8	-30,7	..	15,7	5,3	5,8	209	70,7	0,1	3	0,981	
185 Burundi	..	0,0	..	10,9	-2,9	..	8,7	6,3	1,8	180	65,4	5,5	29	0,892	
185 Soudan du Sud	72,2	0,2	0,41	..	..	1,3	..	..	0,9	165	63,3	2,7	..	0,930
187 Tchad	..	0,1	..	3,8	-29,2	..	..	..	2,5	280	101,0	..	34	0,916
188 République centrafricaine	..	0,1	..	35,6	-1,8	..	0,1	0,0	3,4	212	82,1	0,0	13	0,937	
189 Niger	24,1	0,1	0,11	0,9	-41,9	5,1	0,4	0,0	3,4	252	70,8	2,2	7	0,936	
Autres pays ou territoires															
.. Corée (République populaire démocratique de)	62,1	1,2	0,19	40,7	-40,2	..	..	..	3,6	207	1,4	..	..	0,918
.. Monaco	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	0,758
.. Nauru	..	4,7	..	0,0	0,0	..	0,0	0,0	..	..	..	..	..	0,769
.. Saint-Marin	..	..	..	0,0	0,0	..	..	..	..	..	..	..	..	0,991
.. Somalie	..	0,0	..	10,0	-24,1	..	..	..	2,7	213	86,6	..	23	0,905
.. Tuvalu	..	1,0	..	33,3	0,0	..	..	..	1,1	..	..	..	..	0,833
Groupes de développement humain															
Développement humain très élevé	82,3	10,4	0,24	33,0	1,2	6,1	55,5	20,0	17,2	25	0,3	0,7	..	-	
Développement humain élevé	84,8	5,1	0,34	31,6	-3,8	6,1	106,6	39,7	17,7	94	1,9	0,3	26	-	
Développement humain moyen	68,9	1,6	0,23	31,6	-8,7	..	82,4	32,8	5,3	168	18,6	..	23	-	
Développement humain faible	..	0,3	..	23,7	-13,1	..	8,7	2,8	3,3	205	47,6	..	16	-	
Pays en développement	80,5	3,4	0,31	27,1	-6,4	8,5	74,1	28,5	11,5	133	14,0	0,6	23	-	
Régions															
Afrique subsaharienne	39,2	0,8	0,25	28,1	-11,9	..	11,1	4,4	4,1	187	47,8	1,2	22	-	
Amérique latine et Caraïbes	74,5	2,8	0,18	46,2	-9,6	1,5	57,3	43,4	13,3	40	1,7	0,4	28	-	
Asie de l'Est et Pacifique	..	5,5	..	29,8	3,9	..	139,8	40,3	19,7	114	2,2	0,1	..	-	
Asie du Sud	76,9	2,0	0,26	14,7	7,8	25,4	97,3	38,3	5,5	174	17,1	..	23	-	
États arabes	95,5	4,8	0,29	1,8	-1,9	77,3	35,4	10,9	9,9	101	7,0	3,5	7	-	
Europe et Asie centrale	87,0	5,5	0,30	9,2	8,6	20,4	43,2	13,4	14,9	67	0,5	0,3	28	-	
Pays les moins avancés	..	0,3	..	29,1	-11,3	..	17,6	7,3	3,4	167	34,3	0,8	16	-	
Petits États insulaires en développement	..	3,2	..	69,4	1,3	..	..	..	9,6	92	8,9	..	..	-
Organisation de coopération et de développement économiques	79,6	9,5	0,23	32,0	1,0	7,3	74,7	26,4	15,7	20	0,4	0,7	..	-	
Monde	80,6	4,6	0,26	31,2	-3,0	7,7	69,7	26,0	12,3	114	11,7	0,7	20	-	

Notes

Un codage à trois couleurs est utilisé pour donner une représentation visuelle du groupement partiel des pays et les agrégats par indicateur. Pour chaque indicateur, les pays sont divisés en trois groupes de tailles à peu près égales (terciles) : le tiers supérieur, le tiers intermédiaire et le tiers inférieur. Le codage couleurs des agrégats suit les mêmes terciles. Le groupement partiel présenté dans ce tableau est expliqué dans la *Note technique n° 6* (http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2020_technical_notes.pdf).

- a Cette colonne est délibérément non colorée, car elle est censée mettre en contexte l'indicateur relatif à l'évolution de la zone forestière.
- b Données de l'année la plus récente pour laquelle des données sont disponibles sur la période considérée.
- c Moins de 0,1.

Définitions

Consommation de combustibles fossiles : pourcentage de la consommation totale d'énergie provenant de combustibles fossiles : charbon, mazout, pétrole et gaz naturel.

Émissions de dioxyde de carbone, émissions de la production : total des émissions de dioxyde de carbone d'origine anthropique (consommation de charbon, de pétrole et de gaz pour la combustion et les procédés industriels, torchage de gaz et production de ciment), divisé par la population en milieu d'année. Les valeurs correspondent aux émissions territoriales, c'est-à-dire que les émissions sont attribuées au pays dans lequel elles se produisent.

Émissions de dioxyde de carbone, par unité du PIB : émissions de dioxyde de carbone d'origine anthropique émanant de la combustion de combustibles fossiles, du torchage de gaz et de la production de ciment, exprimées en kilogrammes par unité du produit intérieur brut (PIB) en dollars constants de 2010. Le dioxyde de carbone émis par la biomasse forestière sous l'effet de l'appauvrissement des zones de forêt est inclus.

Zone forestière : étendue de plus de 0,5 ha, caractérisée par un peuplement d'arbres d'une hauteur supérieure à 5 mètres et des frondaisons couvrant plus de 10 % de sa surface, ou par un peuplement d'arbres pouvant atteindre ces seuils *in situ*. Les terres destinées principalement à un usage agricole ou urbain, les bosquets d'arbres intégrés dans les unités de production agricole, par exemple dans les vergers, et les systèmes agroforestiers n'entrent pas dans la définition. Il en va de même des arbres incorporés aux parcs et jardins en milieu urbain. La définition inclut les zones en cours de reboisement qui devraient atteindre, même si ce n'est pas encore le cas, un couvert de frondaisons égal à 10 % et une hauteur d'arbres de 5 mètres, comme par exemple les zones temporairement dégarnies en raison d'activités humaines ou de phénomènes naturels et qui devraient pouvoir se régénérer.

Prélèvements d'eau douce : quantité totale d'eau douce prélevée, exprimée en pourcentage du total des ressources d'eau renouvelables.

Utilisation d'engrais : utilisation agricole totale d'engrais, à savoir d'azote (N) ou de phosphore (P₂O₅), exprimée par superficie de terres cultivées. Les terres cultivées correspondent à la somme des terres arables et des terres de culture permanente.

Consommation intérieure de matières premières par habitant : somme des importations directes et des extractions intérieures de matières premières, moins les exportations directes de matières premières, mesurées en tonnes, divisée par la population en milieu d'année. La consommation intérieure de matières premières est un indicateur territorial (du côté de la production) qui mesure la quantité totale de matières premières utilisées dans les procédés économiques. Elle exclut les matières premières mobilisées pendant l'extraction intérieure, mais qui n'entrent pas dans les procédés économiques. La consommation intérieure de matières premières par habitant, également appelée « profil métabolique », est un indicateur des pressions exercées sur l'environnement qui décrit le niveau moyen de matières premières utilisées dans l'économie.

Taux de mortalité imputé à la pollution de l'air dans les habitations et de l'air ambiant : nombre de morts attribuables aux effets conjugués de la pollution de l'air ambiant et de la pollution de l'air dans les habitations, exprimé pour 100 000 personnes. L'âge des personnes est standardisé. Les maladies prises en compte sont les

infections respiratoires aiguës (estimées pour tous les âges), les maladies cérébrovasculaires (estimées pour les adultes de plus de 25 ans), les maladies cardiaques ischémiques (estimées pour les adultes de plus de 25 ans), la maladie pulmonaire obstructive chronique (estimée pour les adultes de plus de 25 ans) et le cancer du poumon (estimé pour les adultes de plus de 25 ans).

Taux de mortalité imputé à l'inadéquation des services liés à l'eau, à l'assainissement et à l'hygiène : décès causés par la diarrhée, les infections intestinales à nématode et la carence protéique attribuables à l'inadéquation des services liés à l'eau, à l'assainissement et à l'hygiène, exprimés pour 100 000 personnes.

Nombre de morts et de personnes portées disparues attribué aux catastrophes : nombre de personnes décédées pendant ou immédiatement après une catastrophe des suites directes de l'événement ou qui ont disparu depuis la catastrophe, exprimé pour 100 000 personnes. Il comprend les personnes présumées décédées, sans preuve du décès (corps) et qui ont été officiellement signalées aux autorités compétentes.

Terres dégradées : terres cultivées non irriguées, terres cultivées irriguées, ou parcours naturels, pâturages, forêts et bois qui ont subi une réduction ou une perte de productivité et de complexité biologique ou économique sous l'effet de pressions combinées, dont les pratiques d'utilisation et de gestion des terres.

Indice de Liste rouge : indicateur du risque d'extinction global des groupes d'espèces. Il repose sur l'évolution réelle du nombre d'espèces dans chaque catégorie de risque d'extinction figurant sur la Liste d'espèces menacées de l'Union internationale pour la conservation de la nature. Il va de 0, pour toutes les espèces « éteintes », à 1, pour toutes les espèces « de préoccupation mineure ».

Principales sources de données

Colonnes 1 et 4 : Banque mondiale (2020a).

Colonne 2 : Global Carbon Project (2020).

Colonnes 3, 9 et 12 à 14 : Division de statistique des Nations Unies (2020a).

Colonne 5 : calculs du BRDH basés sur les données relatives à la zone forestière dans Banque mondiale (2020a).

Colonne 6 : FAO (2020c).

Colonnes 7 et 8 : FAO (2020b).

Colonnes 10 et 11 : OMS (2020).

Viabilité socioéconomique

Groupes de pays (terciles) : Tiers supérieur Tiers intermédiaire Tiers inférieur

Un codage à trois couleurs est utilisé pour donner une représentation visuelle du groupement partiel des pays par indicateur. Pour chaque indicateur, les pays sont divisés en trois groupes de tailles à peu près égales (terciles) : le tiers supérieur, le tiers intermédiaire et le tiers inférieur. Le codage couleurs des agrégats suit les mêmes terciles. Voir les Notes après le tableau.

Classement selon l'IDH	000 17.4 Viabilité économique						000 95 Viabilité sociale						
	Épargne nette ajustée	Service de la dette total (% d'exportations de biens, services et revenus primaires)	Formation brute de capital	Main-d'œuvre qualifiée	Indice de concentration (exportations)	Dépenses de recherche et développement	Rapport de dépendance Personnes âgées (65 ans et plus)	Dépenses d'éducation et de santé par rapport aux dépenses militaires		Perte globale de valeur de l'IDH due aux inégalités ¹	Indice d'inégalité de genre ²	Part des revenus des 40 % les plus pauvres ³	
								Dépenses militaires ⁴	Rapport entre dépenses d'éducation/santé et dépenses militaires ⁵				
	(% du RNB) 2015-2018 ⁶	2015-2018 ⁶	(% du PIB) 2015-2019 ⁷	(% de la population active) 2015-2019 ⁸	(valeur) 2018	(% du PIB) 2014-2018 ⁹	(pour 100 personnes âgées de 15 à 64 ans) 2030 ¹⁰	(% du PIB) 2015-2018 ¹¹	2010-2019 ¹²	Variation annuelle moyenne (%)			
2015-2018 ⁶	2015-2018 ⁶	2015-2019 ⁷	2015-2019 ⁸	2018	2014-2018 ⁹	2030 ¹⁰	2015-2018 ¹¹	2010-2019 ¹²	2010-2019 ¹²	2005-2019 ¹³	2005-2018		
Développement humain très élevé													
1	Norvège	18,2	..	29,0	84,3	0,357	2,1	31,9 ¹	1,6	11,4	-0,9	-4,4	0,3
2	Irlande	16,1	..	43,8	85,0	0,269	1,1	27,8	0,3	33,5	-2,4	-5,0	0,2
2	Suisse	16,9	..	22,3	87,3	0,246 ¹	3,4	37,9	0,7	25,4	-0,3	-7,4	-0,1
4	Hong Kong, Chine (RAS)	..	..	18,9	77,0	0,286	0,9	43,2	..	..	..	..	..
4	Islande	11,0	..	20,1	76,2	0,460	2,0	31,8	..	..	-1,4	-5,3	0,4
6	Allemagne	14,4	..	21,6	87,3	0,093	3,1	44,0	1,2	13,4	0,3	-2,3	-0,1
7	Suède	17,8	..	25,2	87,1	0,097	3,3	36,4	1,0	17,6	-0,2	-2,0	-0,3
8	Australie	4,4	..	23,3	78,9	0,291	1,9	31,0 ^h	1,9	6,9	0,3	-2,5	-0,2
8	Pays-Bas	19,2	..	21,2	78,6	0,083	2,2	40,8	1,2	13,6	-1,7	-4,6	0,1
10	Danemark	19,4	..	22,7	79,7	0,100	3,1	37,1	1,2	15,5	-0,7	-3,7	-0,6
11	Finlande	10,8	..	24,0	90,5	0,143	2,8	43,1 ¹	1,4	11,4	-3,6	-4,4	0,0
11	Singapour	34,7	..	24,9	84,0	0,239	1,9	34,5	3,1	2,1	..	-6,0	..
13	Royaume-Uni	3,0	..	17,4	84,4	0,111	1,7	34,8	1,8	8,4	-1,9	-3,7	0,0
14	Belgique	11,1	..	25,3	85,6	0,096	2,8	37,6	0,9	18,3	-1,0	-6,1	0,2
14	Nouvelle-Zélande	10,1	..	24,0	82,2	0,176	1,4	33,3	1,2	13,3	..	-2,3	..
16	Canada	6,0	..	22,7	92,0	0,147	1,6	36,7	1,3	13,1	0,1	-3,9	-0,2
17	États-Unis	5,6	..	21,0	96,5	0,099	2,8	32,5	3,2	6,2	1,3	-1,8	-0,3
18	Autriche	14,3	..	25,4	87,6	0,068	3,2	38,5	0,7	21,7	-0,7	-3,8	-0,3
19	Israël	15,6	..	21,8	90,3	0,223	5,0	22,5	4,3	2,8	-1,0	-3,2	0,5
19	Japon	7,3	..	24,3	99,9	0,139	3,3	53,2	0,9	14,9	..	-3,1	2,1
19	Liechtenstein	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
22	Slovénie	11,8	..	20,7	92,1	0,177	1,9	41,8	1,0	13,2	-4,4	-5,2	0,1
23	Corée (République de)	19,2	..	31,2	86,0	0,198	4,8	38,2	2,6	4,6	-4,5	-3,8	0,1
23	Luxembourg	13,1	..	17,4	79,6	0,106	1,2	27,1	0,6	19,5	1,0	-5,2	-1,2
25	Espagne	10,2	..	20,8	67,7	0,097	1,2	39,8 ^m	1,3	11,6	3,6	-3,6	-0,6
26	France	8,9	..	24,2	85,7	0,089	2,2	40,4	2,3	..	-0,3	-7,1	-0,3
27	Tchéquie	10,2	..	26,3	95,4	0,127	1,9	35,3	1,1	12,7	-3,2	-0,8	0,4
28	Malte	..	..	20,0	63,5	0,308	0,6	41,9	0,5	29,5	..	-3,5	-0,2
29	Estonie	16,7	..	28,1	91,2	0,099	1,4	38,3	2,1	5,6	-3,6	-6,7	0,3
29	Italie	6,4	..	18,0	70,0	0,053	1,4	45,8	1,3	9,5	0,1	-6,5	-0,5
31	Émirats arabes unis	..	..	23,8	52,4	0,231	1,3	6,4	5,6 ⁿ	..	..	-13,4	..
32	Grèce	-1,7	..	12,5	81,3	0,291	1,2	42,5	2,4	..	0,8	-3,1	0,0
33	Chypre	8,1	..	19,1	85,0	0,374	0,6	27,0 ^o	1,6	9,1	-2,5	-3,4	-0,2
34	Lituanie	11,2	..	16,7	96,4	0,115	0,9	45,2	2,0	7,2	-1,1	-3,2	-0,5
35	Pologne	10,5	..	19,6	95,1	0,063	1,2	37,0	2,0	5,8	-3,7	-2,5	1,5
36	Andorre	..	..	..	..	0,189	..	..	..	..	..	..	..
37	Lettonie	4,7	..	22,1	92,5	0,083	0,6	42,3	2,0	7,4	-1,6	-2,2	0,6
38	Portugal	4,6	..	18,9	56,6	0,080	1,4	44,3	1,8	7,7	0,0	-5,7	0,8
39	Slovaquie	4,3	..	23,3	95,6	0,216	0,8	32,7	1,2	9,8	-1,0	0,1	0,5
40	Hongrie	14,5	..	28,6	88,8	0,108	1,6	34,5	1,1	11,6	-1,8	-0,9	0,6
40	Arabie saoudite	17,2	..	27,3	58,7	0,557	0,8 ⁿ	8,3	8,8	1,1 ⁿ	..	-6,8	..
42	Bahreïn	19,9	..	36,4	19,3	0,386	0,1	7,1	3,6	1,6	..	-2,9	..
43	Chili	0,5	..	22,8	71,3	0,324	0,4	26,0	1,9	7,4	-1,4	-3,0	1,9
43	Croatie	14,4	..	22,8	91,8	0,071	1,0	40,5	1,5	6,7	-6,9	-2,1	0,7
45	Qatar	29,3	..	44,4	43,9	0,463	0,5	5,7	1,5 ⁿ	4,2	..	..	..
46	Argentine	5,0	45,0	18,2	66,9	0,227	0,5	19,7	0,9	17,0	-3,9	-0,9	1,7
47	Brunéi Darussalam	30,4	..	38,7	78,8	0,624	0,3	14,4	2,4	2,0	..	..	..
48	Monténégro	..	63,7	31,1	92,0	0,218	0,4	30,1	1,5	..	-0,2	..	..
49	Roumanie	0,3	20,8	22,9	81,7	0,114	0,5	32,6	1,9	5,7	-0,2	-1,8	0,7
50	Palaos	..	..	26,7	92,5	0,604	..	..	..	..	..	..	..
51	Kazakhstan	3,0	48,3	27,0	80,8	0,599	0,1	17,4	1,0	6,6	-6,8	-4,4	3,1

Suite -

TABLEAU DE BORD 5

Classement selon l'IDH	ODD 17.4					ODD 9.5			ODD 10.1					ODD 5	ODD 10.1
	Viabilité économique					Viabilité sociale									
	Épargne nette ajustée	Service de la dette total	Formation brute de capital	Main-d'œuvre qualifiée	Indice de concentration (exportations)	Dépenses de recherche et développement	Rapport de dépendance	Dépenses d'éducation et de santé par rapport aux dépenses militaires	Perte globale de valeur de l'IDH due aux inégalités ^a	Indice d'inégalité de genre ^b	Part des revenus des 40 % les plus pauvres ^c				
	(% du RNB)	(% d'exportations de biens, services et revenus primaires)	(% du PIB)	(% de la population active)	(valeur)	(% du PIB)	(pour 100 personnes âgées de 15 à 64 ans)	Dépenses militaires ^d	Rapport entre dépenses d'éducation/santé et dépenses militaires ^e	Variation annuelle moyenne (%)					
	2015-2018 ^f	2015-2018 ^f	2015-2019 ^f	2015-2019 ^f	2018	2014-2018 ^f	2030 ^f	2015-2018 ^f	2010-2017 ^f	2010/2019 ^f	2005/2019 ^f	2005/2018			
52 Fédération de Russie	8,2	19,6	23,1	96,1	0,327	1,0	31,1	3,9	1,7	-1,4	-3,3	1,1			
53 Bélarus	15,7	13,5	29,0	98,6	0,182	0,6	32,5	1,3	9,2	-4,2	..	0,6			
54 Turquie	12,1	36,7	25,1	46,3	0,076	1,0	18,5	2,5	..	-3,8	-3,9	0,3			
55 Uruguay	5,2	..	16,2	26,1	0,226	0,5	27,0	2,0	7,1	-2,4	-1,6	1,2			
56 Bulgarie	15,1	15,3	19,5	87,9	0,092	0,8	37,2	1,7	7,4	0,3	-1,5	-0,8			
57 Panama	25,8	..	41,3	54,2	0,144	0,1	17,4	0,0	..	-3,2	-1,1	1,7			
58 Bahamas	-3,5	..	24,5	..	0,421	..	17,1	..	..	..	-0,4	..
58 Barbade	-0,6	..	15,7	..	0,158	..	35,4	..	..	..	-2,3	..
60 Oman	-17,5	..	23,2	..	0,447	0,2	6,0	8,2	0,7	..	-1,7	..			
61 Géorgie	9,6	23,7	26,8	93,4	0,210	0,3	29,5 ^p	1,9	5,6	-4,0	-1,2	0,3			
62 Costa Rica	16,9	18,3	17,9	44,0	0,262	0,4	22,6	0,0	..	-1,3	-1,4	-0,1			
62 Malaisie	2,8	..	20,9	66,8	0,218	1,4	14,7 ^q	1,0	7,7	..	-0,8	1,5			
64 Koweït	18,9	..	25,2	..	0,486	0,1	10,0	5,1	..	..	-3,2	..	
64 Serbie	3,1	22,3	23,6	82,9	0,081	0,9	32,7 ^r	1,9	6,2	1,8	..	..	
66 Maurice	3,0	23,3	20,0	61,7	0,219	0,3	26,7 ^s	0,2	60,1	..	-0,9	-0,2			
Développement humain élevé															
67 Seychelles	..	..	31,6	95,2	0,424	0,2	19,2	1,4	5,1	..	..	..
67 Trinité-et-Tobago	..	..	..	72,0	0,345	0,1	24,1	0,8	..	..	-0,9	..
69 Albanie	-1,6	20,7	25,1	79,5	0,298	0,2 ⁿ	32,7	1,2	..	-1,7	-3,7	-0,7			
70 Cuba	..	..	12,0	69,4	0,236	0,4	33,8	2,9	7,1	..	-0,8	..	
70 Iran (République islamique d')	..	0,8	34,7	18,0 ^l	0,525	0,8	14,1	2,7	4,0	..	-0,8	0,7			
72 Sri Lanka	21,0	36,0	27,4	39,2	0,194	0,1	24,2	1,9	3,1	-2,3	-0,7	0,3			
73 Bosnie-Herzégovine	..	10,8	21,3	83,6	0,100	0,2	37,5	1,1	..	-3,7	..	0,2			
74 Grenade	..	8,4	..	..	0,208	..	18,8	..	..	..	..	..
74 Mexique	6,6	11,9	21,4	41,6	0,137	0,3	15,2	0,5	18,8	0,2	-2,0	1,5			
74 Saint-Kitts-et-Nevis	..	..	30,0	..	0,313	..	..	..	..	..	..	..
74 Ukraine	1,6	20,7	12,6	80,0	0,140	0,5	30,2 ^u	3,8	3,8	-2,5	-3,4	0,6			
78 Antigua-et-Barbuda	..	..	..	..	0,426	..	20,7	..	..	..	..	..
79 Pérou	6,6	12,2	20,9	58,1	0,295	0,1	17,5	1,2	7,2	-5,1	-1,1	2,0			
79 Thaïlande	15,0	5,4	23,9	38,8	0,079	1,0	29,6	1,3	5,4	-2,5	-0,5	1,1			
81 Arménie	-4,2	29,9	17,4	79,9	0,265	0,2	26,1	4,8	3,4	-1,1	-3,3	0,2			
82 Macédoine du Nord	14,6	16,6	34,1	82,4	0,221	0,4	27,4	1,0	..	-3,6	..	2,9			
83 Colombie	-2,0	40,8	22,3	59,9	0,341	0,2	19,3	3,2	3,7	-2,6	-1,0	0,7			
84 Brésil	3,3	31,7	15,1	65,7	0,165	1,3	19,9	1,5	11,1	-0,7	-1,1	0,8			
85 Chine	21,1	8,2	43,8	..	0,094	2,2	25,0	1,9	..	-3,9	-2,1	0,7			
86 Équateur	3,6	36,7	25,0	47,0	0,393	0,4	15,5	2,4	5,2	-0,8	-1,5	2,1			
86 Sainte-Lucie	..	3,9	..	16,8	0,456	..	21,1	..	..	..	..	..
88 Azerbaïdjan	6,3	10,5	20,1	93,3	0,827	0,2	17,3	3,8	2,4	-4,0	-0,4	..			
88 République dominicaine	19,3	15,1	27,3	48,0	0,189	..	15,7	0,7	10,0 ⁿ	-1,7	-0,6	1,9			
90 Moldova (République de)	4,6	12,9	26,3	65,2	0,188	0,3	24,6	0,3	33,7	-2,8	-2,3	2,2			
91 Algérie	21,2	0,5	44,3	40,3	0,486	0,5	14,0	5,3	2,8 ⁿ	..	-1,8	..			
92 Liban	-23,3	72,1	18,4	..	0,122	..	17,9	5,0	2,4	..	..	..
93 Fidji	..	2,0	..	62,5	0,221	..	12,5	0,9	5,3	..	-1,1	0,5			
94 Dominique	..	16,5	..	..	0,409	..	..	..	..	..	..	..
95 Maldives	..	9,2	..	32,7	0,586	..	9,0	..	..	3,5	-0,7	1,4	
95 Tunisie	-8,3	14,0	19,3	55,8	0,137	0,6	19,0	2,1	6,0	-2,9	-0,4	1,3			
97 Saint-Vincent-et-les-Grenadines	..	12,3	..	..	0,307	..	20,0	..	..	..	..	..
97 Suriname	23,0 ⁿ	..	36,2 ⁿ	45,0	0,689	..	15,1	..	..	1,4	-0,9	..	
99 Mongolie	-7,5	101,6	35,9	80,6	0,446	0,1	10,5	0,8	10,9	-1,0	-1,8	0,2			
100 Botswana	20,5	2,4	33,2	34,0	0,888	0,5 ⁿ	8,6	2,8	5,0 ⁿ	..	-0,7	3,6			
101 Jamaïque	17,5	20,4	23,3	..	0,498	..	17,9	1,4	11,5	0,0	-1,0	..			
102 Jordanie	3,3	14,1	18,4	..	0,170	0,7	8,2	4,7	2,4	-3,0	-1,5	1,2			
103 Paraguay	7,2	15,7	22,4	43,7	0,336	0,1	13,0	0,9	10,7	-0,6	-1,2	1,3			
104 Tonga	9,3 ⁿ	7,2	33,4 ⁿ	72,3	0,300	..	10,8	..	..	..	-1,7	0,4
105 Libye	34,8 ⁿ	..	29,8 ⁿ	..	0,794	..	9,0	15,5 ⁿ	..	..	-2,1	..	

Suite -

TABLEAU DE BORD 5

Classement selon l'IDH	000 17.4					000 9.5			000 10.1		000 5	000 10.1	
	Viabilité économique					Viabilité sociale							
	Épargne nette ajustée	Service de la dette total (% d'exportations de biens, services et revenus primaires)	Formation brute de capital (% du PIB)	Main-d'œuvre qualifiée (% de la population active)	Indice de concentration (exportations) (valeur)	Dépenses de recherche et développement (% du PIB)	Rapport de dépendance Personnes âgées (65 ans et plus) (pour 100 personnes âgées de 15 à 64 ans)	Dépenses d'éducation et de santé par rapport aux dépenses militaires		Perte globale de valeur de l'IDH due aux inégalités ¹	Indice d'inégalité de genre ²	Part des revenus des 40 % les plus pauvres ³	
								Dépenses militaires ⁴	Rapport entre dépenses d'éducation/santé et dépenses militaires ⁵				
(% du RNB)	(% des exportations de biens, services et revenus primaires)	(% du PIB)	(% de la population active)	(valeur)	(% du PIB)	(pour 100 personnes âgées de 15 à 64 ans)	(% du PIB)	(pour 100 personnes âgées de 15 à 64 ans)	Variation annuelle moyenne (%)				
2015-2018 ⁶	2015-2018 ⁶	2015-2019 ⁷	2015-2019 ⁷	2018	2014-2018 ⁶	2030 ⁸	2015-2018 ⁶	2010-2017 ⁹	2010/2019 ⁷	2005/2019 ⁷	2005/2018		
106 Ouzbékistan	26,7	5,8	39,8	..	0,342	0,1	11,3	3,6	..	..	..	..
107 Bolivie (État plurinational de)	-0,8	9,6	19,9	47,6	0,380	0,2 n	13,7	1,5	..	-5,0	-2,0	4,7	
107 Indonésie	12,9	26,0	33,8	42,0	0,134	0,2	13,5	0,7	7,4	0,1	-1,0	-1,1	
107 Philippines	21,0	8,7	26,2	29,9	0,250	0,2	11,5	1,1	5,6 n	-0,4	-0,8	0,6	
110 Belize	-3,9	10,1	19,0	43,5	0,267	..	10,5	1,3	9,8	-2,6	-1,1	..	
111 Samoa	..	9,8	..	66,6	0,343	..	11,4	..	..	..	-1,7	0,5
111 Turkménistan	..	..	47,2 n	..	0,643	..	10,8	..	..	-4,1	..	..
113 Venezuela (République bolivarienne du)	7,4 n	69,0	24,8 n	42,3	0,734	0,3	15,0	0,5	11,7 n	-2,2	-0,1	..	
114 Afrique du Sud	-0,6	19,9	17,6	52,2	0,133	0,8	9,9	1,0	13,6	1,0	-0,9	-0,2	
115 Palestine (État de)	..	..	24,2	48,5	0,180	0,5 n	6,7	..	..	..	..	0,0
116 Égypte	3,6	15,0	16,7	57,2	0,152	0,7	10,2	1,2	3,8 n	0,8	-1,8	0,0	
117 Îles Marshall	..	..	23,4	..	0,790	..	..	..	..	..	..	..
117 Viet Nam	13,5	7,1	26,8	39,4	0,188	0,5	17,9	2,3	4,1	0,1	-0,3	0,0	
119 Gabon	20,4	7,7	22,4	35,5	0,546	0,6 n	6,4	1,5	4,5	0,7	-0,7	0,5	
Développement humain moyen													
120 Kirghizistan	7,1	31,3	32,9	92,7	0,364	0,1	11,3	1,6	7,3	-4,9	-4,2	0,9	
121 Maroc	19,7	8,8	32,2	18,7 ¹	0,173	0,7 n	17,1	3,1	3,4 n	..	-1,5	0,3	
122 Guyana	19,9	5,0	36,8	41,3	0,462	..	16,1	1,7	6,7	-0,1	-0,9	..	
123 Iraq	-2,8	..	12,9	28,3	0,948	0,0	6,1	2,7	..	..	..	-0,6
124 El Salvador	5,1	45,8	19,1	41,1	0,213	0,2	16,3	1,0	10,4	-2,8	-1,6	2,5	
125 Tadjikistan	14,4	22,0	27,2	80,1	0,264	0,1	8,4	1,2	10,0	-4,6	-0,7	-0,2	
126 Cabo Verde	19,2	5,6	35,3	59,8	0,332	0,1 n	10,4	0,6	19,2	..	..	1,9
127 Guatemala	1,8	26,7	14,5	18,2	0,136	0,0	9,5	0,4	23,7	-2,2	-1,4	1,3	
128 Nicaragua	15,0	19,0	17,1	30,5	0,231	0,1	12,0	0,6	20,8	-0,5	-1,4	0,8	
129 Bhoutan	16,8	10,7	47,5	19,5	0,393	..	11,1	..	..	..	..	0,4
130 Namibie	0,0	..	12,7	66,7	0,267	0,3	6,6	3,3	2,7	-2,5	-1,2	0,3	
131 Inde	17,7	11,4	30,2	21,2	0,139	0,6	12,5	2,4	3,1	-1,3	-1,7	-0,4	
132 Honduras	19,4	28,1	22,3	28,2	0,222	0,0	10,0	1,7	8,4	-2,0	-0,7	2,5	
133 Bangladesh	22,5	6,3	31,6	25,8	0,405	..	10,7	1,4	3,5	-2,1	-1,2	0,0	
134 Kiribati	..	..	31,7	48,3	0,919	..	10,1	..	..	..	..	..
135 Sao Tomé-et-Principe	..	4,5	..	..	0,690	..	6,7	..	..	..	..	-3,3
136 Micronésie (États fédérés de)	..	..	..	65,0	0,829	..	9,7	..	..	..	..	0,6
137 République démocratique populaire lao	-6,0	14,6	29,0	34,2	0,244	..	8,5	0,2 n	29,7	0,0	-1,2	-0,9	
138 Eswatini (Royaume d')	5,0	2,3	13,1	17,9	0,340	0,3	6,0	1,5	8,0	-2,2	-0,3	-0,8	
138 Ghana	-8,4	9,4	26,4	28,5	0,459	0,4 n	6,8	0,4	17,1	1,1	-0,5	-0,5	
140 Vanuatu	25,3 n	2,1	26,4 n	10,1	0,243	..	7,0	..	..	..	..	..
141 Timor-Leste	-11,5	0,3	34,0	28,3	0,498	..	8,2	0,6	9,9	-1,9	..	1,5	
142 Népal	36,7	8,5	56,6	41,9	0,141	0,3 n	10,2	1,4	6,9	-2,3	-2,5	3,3	
143 Kenya	-4,4	22,6	17,4	40,5	0,233	0,8 n	5,4	1,2	7,9	-2,1	-1,6	1,6	
144 Cambodge	10,1	6,7	24,2	14,3	0,298	0,1	10,1	2,2	5,2	-3,9	-1,3	..	
145 Guinée équatoriale	..	..	13,2	..	0,661	..	3,5	0,2	..	..	..	..
146 Zambie	20,3	14,6	39,2	39,1	0,680	0,3 n	4,3	1,4	6,3	-0,1	-1,1	-1,4	
147 Myanmar	21,2	4,9	30,6	28,1	0,216	0,0	12,4	2,9	2,1	..	..	..
148 Angola	-37,1	21,9	17,9	10,3	0,934	0,0	4,6	1,8	1,5	-2,5	..	0,2	
149 Congo	-39,9	3,2	18,8	..	0,624	..	5,9	2,5	2,0	-2,6	-0,7	-1,4	
150 Zimbabwe	-15,8	11,7	9,3	63,5	0,394	..	5,4	2,2	6,4	-3,0	-0,8	..	
151 Îles Salomon	..	5,6	..	18,7	0,711	..	7,6	..	..	..	..	3,4
151 République arabe syrienne	..	3,1 n	27,8 n	..	0,232	0,0	9,4	4,1 n	2,2 n	..	-0,1	..	
153 Cameroun	-0,3	10,7	24,2	19,9	0,337	..	5,0	1,3	6,0	-0,2	-1,1	-1,7	
154 Pakistan	4,0	19,9	15,6	27,8	0,204	0,2	8,3	4,0	1,5	-0,1	-0,8	-0,2	
155 Papouasie-Nouvelle-Guinée	..	26,1	..	26,7	0,294	0,0	6,9	0,3	13,3	..	0,6	..	
156 Comores	4,2	1,9	15,0	14,0	0,559	..	6,3	..	..	0,4	..	1,9
Développement humain faible													
157 Mauritanie	14,8	15,7	40,9	8,2	0,308	0,0	6,2	3,0	2,3	-1,1	..	1,5	
158 Bénin	3,2	7,8	25,6	17,1	0,373	..	6,3	0,9	6,8	0,6	-0,5	-2,8	
159 Ouganda	-5,4	12,2	26,5	3,2	0,267	0,2	4,1	1,4	6,9	-2,1	-0,8	-0,1	

Suite -

TABLEAU DE BORD 5

Classement selon l'IDH	ODD 17.4					ODD 9.5			ODD 10.1					ODD 5	ODD 10.1
	Viabilité économique					Viabilité sociale			Viabilité sociale						
	Épargne nette ajustée	Service de la dette total	Formation brute de capital	Main-d'œuvre qualifiée	Indice de concentration (exportations)	Dépenses de recherche et développement	Rapport de dépendance Personnes âgées (65 ans et plus)	Dépenses d'éducation et de santé par rapport aux dépenses militaires	Perte globale de valeur de l'IDH due aux inégalités ²	Indice d'inégalité de genre ²	Part des revenus des 40 % les plus pauvres ²	Variation annuelle moyenne (%)			
	(% du RNB)	(% d'exportations de biens, services et revenus primaires)	(% du PIB)	(% de la population active)	(valeur)	(% du PIB)	(pour 100 personnes âgées de 15 à 64 ans)	(% du PIB)				2010/2019 ¹	2005/2019 ¹	2005/2018	
160 Rwanda	-2,8	12,6	26,1	18,1	0,380	0,7	7,3	1,2	7,7	-2,8	-1,5	-	2,1		
161 Nigeria	0,1	8,3	19,8	41,4	0,789	0,1 ⁿ	5,2	0,5	..	-1,8	..	..	-1,1
162 Côte d'Ivoire	21,3	17,1	21,0	25,5	0,361	0,1	5,3	1,4	7,5	-0,1	-0,5	-	-0,4		
163 Tanzanie (République-Unie de)	16,7	8,4	34,0	5,0	0,206	0,5 ⁿ	5,3	1,2	6,8	-1,5	-0,5	-	-0,2		
164 Madagascar	4,9	2,7	21,9	18,5	0,213	0,0	6,4	0,6	15,7	-1,2	..	..	-1,5
165 Lesotho	6,8	3,6	32,1	..	0,288	0,0	8,7	1,8	8,0	-2,3	-0,3	-	1,7		
166 Djibouti	40,8	57,8	25,0	..	0,185	..	9,4	3,7 ⁿ	3,2 ⁿ	..	..	..	-0,3
167 Togo	1,1	5,0	28,0	8,2	0,237	0,3	5,5	2,0	6,0	-0,4	-0,8	-	-0,9		
168 Sénégal	12,5	13,5	32,8	10,8	0,236	0,6	5,8	1,9	4,6	-1,3	-1,3	-	-0,5		
169 Afghanistan	5,4	4,9	17,8	19,2	0,399	..	5,1	1,0	16,8	..	-0,9	..	..
170 Haïti	15,4	1,2	27,6	9,4	0,508	..	9,7	0,0	..	0,0	0,5	..	..
170 Soudan	-6,2	4,2	19,3	22,7	0,440	..	7,1	2,3	1,4 ⁿ	..	-1,4	..	1,5		
172 Gambie	-7,8	16,8	18,5	35,0	0,449	0,1	4,8	1,1	3,4	-2,0	-0,5	-	2,9		
173 Éthiopie	8,4	20,8	35,2	6,9	0,287	0,3	6,4	0,6	12,3	-2,1	-1,3	-	-1,3		
174 Malawi	-6,3	5,7	12,3	17,6	0,558	..	4,8	0,8	17,9	-1,3	-1,0	-	-0,7		
175 Congo (République démocratique du)	-7,9	2,4	25,3	43,0	0,545	0,4	5,9	0,7	7,4	-2,0	-0,4	-	-0,1		
175 Guinée-Bissau	-2,2	1,9	11,3	..	0,875	..	5,1	1,6	4,3	-1,4	..	..	-4,8
175 Libéria	-99,4	2,8	22,8	21,1	0,395	..	6,4	0,8	15,0	-1,6	-0,2	-	0,3		
178 Guinée	-10,2	2,2	30,6	..	0,502	..	5,4	2,5	2,4	-1,2	..	..	2,4
179 Yémen	..	14,6	..	29,7	0,378	..	5,4	4,0 ⁿ	2,5 ⁿ	-0,8	0,0	-	-0,6		
180 Érythrée	..	..	12,6 ⁿ	..	0,314	..	7,0	..	..	..	..	..	..
181 Mozambique	5,1	13,1	43,9	7,1	0,315	0,3	5,1	1,0	10,5	-4,3	-1,1	-	-1,8		
182 Burkina Faso	0,6	3,5	26,0	5,0	0,658	0,7	4,8	2,1	9,3	-2,0	-0,5	-	2,3		
182 Sierra Leone	-20,3	7,2	17,4	15,2	0,227	..	5,2	0,8	16,2	-1,1	-0,3	-	1,0		
184 Mali	2,5	4,4	22,5	5,8	0,723	0,3	4,5	2,9	2,5	-1,5	-0,4	-	2,4		
185 Burundi	-16,9	14,0	12,3	2,5	0,438	0,2	5,2	1,9	6,6	-2,3	-0,8	-	-2,1		
185 Soudan du Sud	-9,2	..	5,8	..	..	..	6,2	1,3	4,6	..	..	..	..
187 Tchad	..	..	21,4	7,6	0,757	0,3	4,7	2,1	3,1	-0,5	..	..	-1,7
188 République centrafricaine	..	..	23,2	..	0,336	..	5,0	1,4	2,2	-0,1	-0,1	-	-6,7
189 Niger	7,2	8,5	30,5	4,0	0,352	..	5,2	2,5	4,6	-2,1	-0,6	-	2,6		
Autres pays ou territoires															
Corée (République populaire démocratique de)	..	..	..	..	0,103	..	18,7	..	..	..	..	..	..
Monaco	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Nauru	..	..	..	96,5	0,424	..	..	..	..	..	..	..	..
Saint-Marin	..	..	19,1	51,9	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Somalie	..	..	..	..	0,409	..	5,6	..	..	..	..	..	..
Tuvalu	..	..	..	50,1	0,578	..	..	..	..	..	..	..	..
Groupes de développement humain															
Développement humain très élevé	8,5	..	22,3	84,9	-	2,4	33,1	2,3	6,9	-0,9	-2,7	-	-		
Développement humain élevé	16,4	12,3	36,0	..	-	1,6	20,3	1,8	..	-2,4	-1,0	-	-		
Développement humain moyen	13,4	12,4	27,5	24,0	-	0,5	11,1	2,3	3,1	-1,4	-1,4	-	-		
Développement humain faible	2,9	10,0	24,0	21,5	-	0,2	5,6	1,0	4,2	-1,7	-0,6	-	-		
Pays en développement	15,2	14,0	33,1	33,9	-	1,3	14,7	2,1	4,5	-1,7	-0,9	-	-		
Régions															
Afrique subsaharienne	-0,8	14,1	22,1	25,8	-	0,4	5,7	1,0	7,3	-1,5	-0,6	-	-		
Amérique latine et Caraïbes	5,1	23,5	19,5	54,5	-	0,6	17,8	1,2	10,4	-1,4	-1,1	-	-		
Asie de l'Est et Pacifique	20,2	9,1	40,9	..	-	..	21,7	1,8	..	-2,8	-0,6	-	-		
Asie du Sud	17,1	12,1	29,9	22,6	-	0,6	11,9	2,5	3,1	-1,5	-1,3	-	-		
États arabes	12,4	16,3	26,2	41,7	-	0,7	9,7	5,5	1,6	-1,1	-1,2	-	-		
Europe et Asie centrale	9,7	30,0	25,2	69,1	-	0,7	20,1	2,4	..	-3,3	-2,5	-	-		
Pays les moins avancés	8,4	11,1	29,4	19,6	-	..	7,0	1,5	3,5	-1,7	-0,8	-	-		
Petits États insulaires en développement	..	16,4	23,9	46,4	-	..	17,1	..	..	-1,8	-	-	-
Organisation de coopération et de développement économiques	8,1	..	22,1	81,5	-	2,5	33,5	2,2	7,8	-0,7	-2,0	-	-		
Monde	10,8	14,5	26,3	47,3	-	2,1	18,0	2,2	6,7	-1,5	-0,9	-	-		

Notes	
	Un codage à trois couleurs est utilisé pour donner une représentation visuelle du groupement partiel des pays et les agrégats par indicateur. Pour chaque indicateur, les pays sont divisés en trois groupes de tailles à peu près égales (terciles) : le tiers supérieur, le tiers intermédiaire et le tiers inférieur. Le codage couleurs des agrégats suit les mêmes terciles. Le groupement partiel présenté dans ce tableau est expliqué dans la <i>Note technique n° 6</i> (http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2020_technical_notes.pdf).
a	Cette colonne est délibérément non colorée, car elle est censée mettre en contexte l'indicateur relatif aux dépenses d'éducation et de santé.
b	Les données sur les dépenses publiques d'éducation et de santé sont présentées dans les tableaux 8 et 9 et à l'adresse http://hdr.undp.org/en/data .
c	Une valeur négative indique que les inégalités se sont résorbées pendant la période considérée.
d	Une valeur négative indique que les inégalités se sont creusées pendant la période considérée.
e	Données de l'année la plus récente pour laquelle des données sont disponibles sur la période considérée.
f	Projections basées sur la variante de fécondité moyenne.
g	Données de l'année la plus récente pour laquelle les chiffres des trois types de dépenses (éducation, santé et militaires) sont disponibles pour la période considérée.
h	Les données tendanciennes utilisées pour calculer la variation sont disponibles à l'adresse http://hdr.undp.org/en/data .
i	Svalbard et Jan Mayen inclus.
j	Liechtenstein inclus.
k	Île Christmas, Îles Cocos (Keeling) et Île Norfolk incluses.
l	Îles Åland incluses.
m	Îles Canaries et villes de Ceuta et Melilla incluses
n	Fait référence à une année antérieure à celle considérée.
o	Chypre-Nord inclus.
p	Abkhazie et Ossétie du Sud incluses.
q	Sabah et Sarawak inclus.
r	Kosovo inclus.
s	Agaléga, Rodrigues et Saint-Brandon inclus.
t	Seule l'instruction intermédiaire est incluse.
u	Crimée incluse.
v	Nagorno-Karabakh inclus.
w	Transnistrie incluse.
x	Jérusalem-Est inclus.
y	Fait référence à 2009.
z	Zanzibar inclus.

Définitions	
Épargne nette ajustée	épargne nationale nette augmentée des dépenses en éducation et diminuée de l'épuisement minéral, du déboisement net et des dommages causés par les émissions de dioxyde de carbone et de particules. L'épargne nationale nette est égale à l'épargne nationale brute diminuée de la consommation de capital fixe.
Service de la dette total	somme des remboursements du montant en principal et des intérêts payés en devise, biens ou services ou sur la dette à long terme ; des intérêts payés sur la dette à court terme ; et des remboursements (rachats et frais) au Fonds monétaire international. Elle est exprimée en pourcentage des exportations de biens, services et revenus primaires.
Formation brute de capital	dépenses en ajouts aux immobilisations de l'économie, augmentées des variations nettes d'inventaire. Les immobilisations comprennent les améliorations foncières (clôtures, fossés et canaux d'évacuation) ; les achats d'engins, de machines et de matériel ; la construction de routes, de voies ferrées, etc. y compris les écoles, les bureaux, les hôpitaux, les habitations privées et les bâtiments commerciaux et industriels. Les inventaires sont les stocks de biens détenus par les entreprises pour répondre aux fluctuations temporaires ou imprévues de la production ou des ventes, ainsi que les biens en cours de production. Les acquisitions nettes d'objets de valeurs sont également considérées comme une formation de capital. La formation brute de capital était autrefois appelée investissement intérieur brut.
Main-d'œuvre qualifiée	pourcentage de la main-d'œuvre de 15 ans et plus ayant un niveau d'instruction intermédiaire ou supérieur, selon la Classification internationale type de l'éducation.
Indice de concentration (exportations)	indicateur du degré de concentration de produits dans les exportations d'un pays (également appelé indice d'Herfindahl-Hirschmann). Une valeur proche de 0 indique que les exportations d'un pays sont réparties de manière plus homogène sur plusieurs produits (traduisant une économie diversifiée) ; une valeur plus proche de 1 indique que les exportations d'un pays sont fortement concentrées sur quelques produits.
Dépenses de recherche et développement	dépenses courantes et d'investissement (publiques et privées) en activités créatives entreprises systématiquement pour accroître les connaissances, notamment les connaissances sur l'humanité, la culture et la société, et l'application des connaissances à de nouveaux projets. La notion de recherche et développement englobe la recherche de base, la recherche appliquée et le développement expérimental.
Rapport de dépendance économique des personnes âgées	rapport entre la population âgée de 65 ans et plus et la population âgée de 15 à 64 ans, exprimé en nombre de personnes à charge pour 100 personnes en âge de travailler (15 à 64 ans).
Dépenses militaires	ensemble des dépenses courantes et d'investissement consacrées aux forces armées, y compris les forces de maintien de la paix ; les ministères de la Défense et autres organismes publics chargés de projets de défense ; les forces paramilitaires, à condition d'être considérées comme étant formées et équipées pour des opérations militaires ; et les activités spatiales militaires.
Rapport entre dépenses d'éducation/santé et dépenses militaires	somme des dépenses publiques d'éducation et de santé divisée par les dépenses militaires.

Perte globale de valeur de l'IDH due aux inégalités, variation annuelle moyenne : pourcentage annuel de la perte globale de valeur de l'indice de développement humain (IDH) due aux inégalités sur la période 2010-2019.

Indice d'inégalité de genre, variation annuelle moyenne : pourcentage annuel de variation de l'indice d'inégalité de genre sur la période 2005-2019.

Part des revenus des 40 % les plus pauvres, variation annuelle moyenne : pourcentage annuel de variation de la part des revenus des 40 % les plus pauvres de la population sur la période 2005-2018.

Principales sources de données

Colonnes 1 à 3, 6 et 8 : Banque mondiale (2020a).

Colonne 4 : OIT (2020).

Colonne 5 : CNUCED (2020).

Colonne 7 : DAES (2019a).

Colonnes 9 et 12 : calculs du BRDH à partir de données de la Banque mondiale (2020a).

Colonne 10 : calculs du BRDH sur la base de la série chronologique de l'IDH ajusté aux inégalités.

Colonne 11 : calculs du BRDH sur la base de la série chronologique de l'indice d'inégalité de genre.

Régions en développement

Afrique subsaharienne (46 pays)

Afrique du Sud, Angola, Botswana, Burkina Faso, Burundi, Cabo Verde, Cameroun, Comores, Congo (République du), Congo (République démocratique du), Côte d'Ivoire, Érythrée, Éthiopie, Gabon, Gambie, Ghana, Guinée, Guinée-Bissau, Guinée équatoriale, Kenya, Lesotho, Libéria, Madagascar, Malawi, Mali, Maurice, Mauritanie, Mozambique, Namibie, Niger, Nigéria, Ouganda, République centrafricaine, République-Unie de Tanzanie, Rwanda, Royaume d'Eswatini, Sao Tomé-et-Principe, Sénégal, Seychelles, Sierra Leone, Soudan du Sud, Tchad, Togo, Zambie, Zimbabwe.

Amérique latine et Caraïbes (33 pays)

Antigua-et-Barbuda, Argentine, Bahamas, Barbade, Belize, Brésil, Chili, Colombie, Costa Rica, Cuba, Dominique, Équateur, El Salvador, État plurinational de Bolivie, Grenade, Guatemala, Guyana, Haïti, Honduras, Jamaïque, Mexique, Nicaragua, Panama, Paraguay, Pérou, République bolivarienne du Venezuela, République dominicaine, Saint-Kitts-et-Nevis, Sainte-Lucie, Saint-Vincent-et-les-Grenadines, Suriname, Trinité-et-Tobago, Uruguay.

Asie de l'Est et Pacifique (26 pays)

Brunéi Darussalam, Cambodge, Chine, États fédérés de Micronésie, Fidji, Îles Marshall, Îles Salomon, Indonésie, Kiribati, Malaisie, Mongolie, Myanmar, Nauru, Palaos, Papouasie-Nouvelle-Guinée, Philippines, République démocratique populaire lao, République populaire démocratique de Corée, Samoa, Singapour, Thaïlande, Timor-Leste, Tonga, Tuvalu, Vanuatu, Viet Nam.

Asie du Sud (9 pays)

Afghanistan, Bangladesh, Bhoutan, Inde, Maldives, Népal, Pakistan, République islamique d'Iran, Sri Lanka.

États arabes (20 pays ou territoires)

Algérie, Arabie saoudite, Bahreïn, Djibouti, Égypte, Émirats arabes unis, État de Palestine, Iraq, Jordanie, Koweït, Liban, Libye, Maroc, Oman, Qatar, République arabe syrienne, Somalie, Soudan, Tunisie, Yémen.

Europe et Asie centrale (17 pays)

Albanie, Arménie, Azerbaïdjan, Bélarus, Bosnie-Herzégovine, Géorgie, Kazakhstan, Kirghizistan, Macédoine du Nord, Monténégro, Ouzbékistan, République de Moldova, Serbie, Tadjikistan, Turquie, Turkménistan, Ukraine.

Note : tous les pays énumérés dans les régions en développement sont inclus dans les agrégats des pays en développement. Les pays inclus dans les agrégats des pays les moins avancés et des petits États insulaires en développement suivent la classification de l'ONU, disponible à l'adresse www.unohrls.org. La liste des pays inclus dans les agrégats de l'Organisation de coopération et de développement économiques est consultable à l'adresse www.oecd.org/about/membersandpartners/list-oecd-member-countries.htm.

Références statistiques

Note : les références statistiques concernent les données présentées dans cette Annexe statistique et dans la série complète des tableaux statistiques publiée sur le site <http://hdr.undp.org/en/human-development-report-2020>.

Alkire, S., U. Kanagaratnam et N. Suppa 2020. The Global Multidimensional Poverty Index (MPI) 2020. OPHI MPI Methodological Note 49. University of Oxford, Oxford Poverty and Human Development Initiative, Oxford, Royaume-Uni.

Banque mondiale (2020a). Base de données Indicateurs du développement dans le monde (en anglais). Washington. <http://data.worldbank.org>. Consultée le 22 juillet 2020.

_____ (2020b). Base de données de statistiques sur le genre (en anglais). Washington. <http://data.worldbank.org>. Consultée le 21 juillet 2020.

Barro, R.J. Et J.-W. Lee (2018). Dataset of Educational Attainment, June 2018 Revision. www.barrolee.com. Consulté le 20 juillet 2020.

CEDLAS (Center for Distributive, Labor and Social) et Banque mondiale (2020). Base de données socioéconomiques pour l'Amérique latine et les Caraïbes (en anglais). www.cedlas.econo.unlp.edu.ar/wp/en/estadisticas/sedlac/estadisticas/. Consultée le 15 juillet 2020.

CESAO (Commission économique et sociale des Nations Unies pour l'Asie occidentale) (2020). *Survey of Economic and Social Developments in the Arab Region 2018–2019*. Beyrouth. www.unescwa.org/publications/survey-economic-social-development-arab-region-2018-2019. Consulté le 15 juillet 2020.

CNUCED (Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement) (2020). Centre de données. <http://unctadstat.unctad.org>. Consulté le 11 septembre 2020.

CRED EM-DAT (Centre for Research on the Epidemiology of Disasters) (2020). The International Disaster Database. www.emdat.be. Consultée le 22 juillet 2020.

DAES (Département des affaires économiques et sociales des Nations Unies) (2011). *World Population Prospects: The 2010 Revision*. New York. www.un.org/en/development/desa/population/publications/trends/population-prospects_2010_revision.shtml. Consulté le 15 octobre 2013.

_____ (2018). *World Urbanization Prospects: The 2018 Revision*. New York. <https://esa.un.org/unpd/wup/>. Consulté le 25 août 2020.

_____ (2019a). *World Population Prospects: The 2019 Revision. Rev 1*. New York. <https://population.un.org/wpp/>. Consulté le 30 avril 2020.

_____ (2019b). *International Migrant Stock: The 2019 Revision*. New York. www.un.org/en/development/desa/population/migration/data/. Consulté le 2 septembre 2020.

_____ (2020). *World Contraceptive Use 2020*. New York. www.un.org/en/development/desa/population/publications/dataset/contraception/wcu2020.asp. Consulté le 21 juillet 2020.

Division de statistique des Nations Unies (2020a). Base de données mondiale des indicateurs des ODD (en anglais). <https://unstats.un.org/sdgs/indicators/database/>. Consultée le 21 juillet 2020.

_____ (2020b). National Accounts Main Aggregates Database. <http://unstats.un.org/unsd/snaama>. Consulté le 15 juillet 2020.

Eurostat (2019). Statistiques de l'Union européenne sur le revenu et les conditions de vie. EUSILC UDB 2018 – version de novembre 2019. Bruxelles <http://ec.europa.eu/eurostat/fr/web/microdata/european-union-statistics-on-income-and-living-conditions>. Consultées le 10 janvier 2020.

FAO (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture) (2020a). Base de données FAOSTAT. <http://www.fao.org/faostat/#home>. Consultée le 21 juillet 2020.

_____ (2020b). Base de données FAOSTAT. <http://www.fao.org/faostat/#home>. Consultée le 11 septembre 2020.

_____ (2020c). Base de données AQUASTAT. www.fao.org/nr/water/aquastat/data/. Consultée le 21 juillet 2020.

FMI (Fonds monétaire international) (2020). Base de données des Perspectives économiques mondiales (en anglais). Washington. www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2020/01/weodata/index.aspx. Consultée le 15 juillet 2020.

Gallup (2020). Base de données Gallup World Poll Analytics. <https://ga.gallup.com>. Consultée le 30 mars 2020.

Global Carbon Project (2020). Global Carbon Atlas. www.globalcarbonatlas.org/en/CO2-emissions. Consulté le 27 août 2020.

Groupe interorganisations des Nations Unies pour l'estimation de la mortalité juvénile (2019). Estimations de la mortalité des enfants. www.childmortality.org. Consulté le 26 août 2020.

HCDH (Haut-Commissariat des Nations Unies aux droits de l'homme) (2020). Traités sur les droits de l'homme. <https://tbinternet.ohchr.org/SitePages/HomeFr.aspx?lang=fr>. Consulté le 29 juillet 2020.

HCR (Agence des Nations Unies pour les Réfugiés) (2020). *UNHCR Global Trends 2019*. Genève. www.unhcr.org/globaltrends2019/. Consulté le 4 août 2020.

ICF Macro (diverses années). Enquêtes démographiques et de santé. www.measuredhs.com. Consulté le 15 juillet 2020.

IDMC (Centre de surveillance des déplacements internes) (2020). Base de données mondiale sur les déplacements internes (en anglais). www.internal-displacement.org/database. Consultée le 22 juillet 2020.

IHME (Institute for Health Metrics and Evaluation), (2020). Global Burden of Disease Collaborative Network. Global Burden of Disease Study 2019 (GBD 2019) Disability-Adjusted Life Years and Healthy Life Expectancy 1990–2019. Seattle. www.healthdata.org. Consulté le 30 octobre 2020.

Institut de statistique de l'UNESCO (Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture) (2020). Centre de données. <http://data.uis.unesco.org>. Consulté le 21 juillet 2020.

LIS (Luxembourg Income Study) (2020). Luxembourg Income Study Project. www.lisdatacenter.org/data-access. Consulté le 3 septembre 2020.

OIT (Organisation internationale du Travail) (2020). Base de données ILOSTAT. <https://ilostat.ilo.org/data/>. Consultée le 21 juillet 2020.

OMS (Organisation mondiale de la Santé) (2018). Observatoire de la santé mondiale. www.who.int/gho/fr. Consulté le 26 août 2020.

_____ (2020). Observatoire de la santé mondiale. www.who.int/gho/fr. Consulté le 21 juillet 2020.

OMS (Organisation mondiale de la Santé), UNICEF (Fonds des Nations Unies pour la population), UNFPA (Fonds des Nations Unies pour la population), Groupe de la Banque mondiale et Division de la population des Nations Unies (2019). *Évolution de la mortalité maternelle : 2000-2017. Estimations de l'OMS, de l'UNICEF, de l'UNFPA, du Groupe de la Banque mondiale et de la Division de la population des Nations Unies*. Genève : Organisation mondiale de la Santé. www.who.int/reproductivehealth/publications/maternal-mortality-2000-2017. Consulté le 4 août 2020.

OMS (Organisation mondiale de la santé) et UNICEF (Fonds des Nations Unies pour l'enfance) (2020). Estimations de la vaccination systématique nationale, révision de 2019 (achevée en juillet 2020). <https://data.unicef.org/topic/child-health/immunization/>. Consulté le 26 août 2020.

ONU DC (Office des Nations Unies contre la drogue et le crime) (2020). Base de données de l'ONU DC. <https://dataunodc.un.org>. Consulté le 21 juillet 2020.

ONU Femmes (Entité des Nations Unies pour l'égalité des sexes et l'autonomisation des femmes) (2019). Base de données mondiale sur la violence à l'égard des femmes (en anglais). New York. <http://evaw-global-database.unwomen.org>. Consultée le 10 juin 2019.

Organisation de coopération et de développement économiques (2019a). *PISA 2018 : Résultats à la loupe* Paris. www.oecd.org/pisa-fr/ Consulté le 8 septembre 2020.

_____ (2019b). *Regards sur l'éducation 2019*. Paris. www.oecd-ilibrary.org/fr/education/Regards-sur-l-education-2019_6bcf6dc9-fr Consulté le 15 juillet 2020.

UIP (Union interparlementaire) (2020). Base de données Parline : classement mensuel des pays par pourcentage de femmes siégeant au parlement national. <https://data.ipu.org/women-ranking>. Consultée le 29 juillet 2020.

UIT (Union internationale des télécommunications) (2020). *ICT Facts and Figures 2020*. www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/stat/. Consulté le 2 septembre 2020.

UNECLAC (Commission économique pour l'Amérique latine et les Caraïbes des Nations Unies) (2020). *Preliminary Overview of the Economies of Latin America and the Caribbean 2019*. Santiago. www.cepal.org/en/publications/45001-preliminary-overview-economies-latin-america-and-caribbean-2019. Consulté le 15 juillet 2020.

UNICEF (Fonds des Nations Unies pour l'enfance) (2020a). Données de l'UNICEF (en anglais). <https://data.unicef.org>. Consulté le 21 juillet 2020.

_____ (2020b). UNICEF Global Databases: Infant and Young Child Feeding: Exclusive Breastfeeding, Predominant Breastfeeding. Juillet 2020. New York. <https://data.unicef.org/resources/dataset/infant-young-child-feeding/>. Consulté le 25 août 2020.

_____ (diverses années). Enquêtes par grappes à indicateurs multiples (en anglais). New York. <http://mics.unicef.org>. Consulté le 15 juillet 2020.

UNICEF (Fonds des Nations Unies pour l'enfance), OMS (Organisation mondiale de la Santé) et Banque mondiale (2020). Joint Child Malnutrition Estimates Expanded Database: Stunting. Édition de juillet 2020. New York. <https://data.unicef.org/topic/nutrition/malnutrition/>. Consulté le 26 août 2020.

UNRWA (Office de secours et de travaux des Nations Unies pour les réfugiés de Palestine dans le Proche-Orient) (2020). Chiffres de l'UNRWA 2019-2020. Amman. www.unrwa.org/resources/about-unrwa/unrwa-figures-2019-2020. Consulté le 22 juillet 2020.

World Inequality Database (2020). Bas de données mondiale sur les inégalités (en anglais). <http://wid.world>. Consultée le 20 août 2020.

LES PAYS DE L'IDH ET LEUR CLASSEMENT, 2019

Afghanistan	169	Danemark	10	Lesotho	165	République arabe syrienne	151
Afrique du Sud	114	Djibouti	166	Lettonie	37	République centrafricaine	188
Albanie	69	Dominique	94	Liban	92	République démocratique populaire lao	137
Algérie	91	Égypte	116	Libéria	175	République dominicaine	88
Allemagne	6	El Salvador	124	Libye	105	République-Unie de Tanzanie	163
Andorre	36	Émirats arabes unis	31	Liechtenstein	19	Roumanie	49
Angola	148	Équateur	86	Lituanie	34	Royaume-Uni	13
Antigua-et-Barbuda	78	Érythrée	180	Luxembourg	23	Rwanda	160
Arabie saoudite	40	Espagne	25	Macédoine du Nord	82	Sainte-Lucie	86
Argentine	46	Estonie	29	Madagascar	164	Saint-Kitts-et-Nevis	74
Arménie	81	Eswatini (Royaume d')	138	Malaisie	62	Saint-Marin	
Australie	8	États-Unis	17	Malawi	174	Saint-Vincent-et-les-Grenadines	97
Autriche	18	Éthiopie	173	Maldives	95	Samoa	111
Azerbaïdjan	88	Fédération de Russie	52	Mali	184	São Tomé-et-Principe	135
Bahamas	58	Fidji	93	Malte	28	Sénégal	168
Bahreïn	42	Finlande	11	Maroc	121	Serbie	64
Bangladesh	133	France	26	Maurice	66	Seychelles	67
Barbade	58	Gabon	119	Mauritanie	157	Sierra Leone	182
Bélarus	53	Gambie	172	Mexique	74	Singapour	11
Belgique	14	Géorgie	61	Micronésie (États fédérés de)	136	Slovaquie	39
Belize	110	Ghana	138	Moldova (République de)	90	Slovénie	22
Bénin	158	Grèce	32	Monaco		Somalie	
Bhoutan	129	Grenade	74	Mongolie	99	Soudan du Sud	185
Bolivie (État plurinational de)	107	Guatemala	127	Monténégro	48	Soudan	170
Bosnie-Herzégovine	73	Guinée équatoriale	145	Mozambique	181	Sri Lanka	72
Botswana	100	Guinée	178	Myanmar	147	Suède	7
Brésil	84	Guinée-Bissau	175	Namibie	130	Suisse	2
Brunei Darussalam	47	Guyana	122	Nauru		Suriname	97
Bulgarie	56	Haïti	170	Népal	142	Tadjikistan	125
Burkina Faso	182	Honduras	132	Nicaragua	128	Tchad	187
Burundi	185	Hong Kong, Chine (RAS)	4	Niger	189	Tchéquie	27
Cabo Verde	126	Hongrie	40	Nigéria	161	Thaïlande	79
Cambodge	144	Îles Marshall	117	Norvège	1	Timor-Leste	141
Cameroun	153	Îles Salomon	151	Nouvelle-Zélande	14	Togo	167
Canada	16	Inde	131	Oman	60	Tonga	104
Chili	43	Indonésie	107	Ouganda	159	Trinité-et-Tobago	67
Chine	85	Iran (République islamique d')	70	Ouzbékistan	106	Tunisie	95
Chypre	33	Iraq	123	Pakistan	154	Turkménistan	111
Colombie	83	Irlande	2	Palaos	50	Turquie	54
Comores	156	Islande	4	Palestine, (État de)	115	Tuvalu	
Congo	149	Israël	19	Panama	57	Ukraine	74
Congo (République démocratique du)	175	Italie	29	Papouasie-Nouvelle-Guinée	155	Uruguay	55
Corée (République de)	23	Jamaïque	101	Paraguay	103	Vanuatu	140
Corée (République populaire démocratique de)		Japon	19	Pays-Bas	8	Venezuela (République bolivarienne du)	113
Costa Rica	62	Jordanie	102	Pérou	79	Viet Nam	117
Côte d'Ivoire	162	Kazakhstan	51	Philippines	107	Yémen	179
Croatie	43	Kenya	143	Pologne	35	Zambie	146
Cuba	70	Kirghizistan	120	Portugal	38	Zimbabwe	150
		Kiribati	134	Qatar	45		
		Koweït	64				



Programme des Nations Unies pour le développement
One United Nations Plaza New York,
NY 10017
www.undp.org

ISBN: 978-92-1-126443-2



Nous entrons peut-être dans une nouvelle ère géologique – l'Anthropocène – dans laquelle les êtres humains sont une force dominante qui détermine l'avenir de la planète. Le futur qui se dessine est déjà effrayant à bien des égards, qu'il s'agisse du changement climatique, de l'appauvrissement de la biodiversité ou encore de la pandémie de plastique qui ravage nos océans.

Le poids qui pèse sur la planète est l'écho de celui qui accable un grand nombre de nos sociétés. En effet, les déséquilibres planétaires comme les déséquilibres sociaux se renforcent mutuellement. Le Rapport sur le développement humain 2019 était sans équivoque : de nombreuses inégalités de développement humain continuent de se creuser. Le dérèglement climatique, entre autres mutations dangereuses de la planète, ne fera que les aggraver.

La pandémie de COVID-19 est probablement la plus récente conséquence épouvantable de déséquilibres poussés à l'extrême. Les chercheurs nous avaient prévenus : de la proximité entre êtres humains, animaux d'élevage et espèces sauvages résultera l'émergence plus fréquente d'agents pathogènes inconnus, avec son lot de pressions exercées sur les écosystèmes jusqu'à en expulser des virus mortels. L'action collective face à ces enjeux, de la COVID-19 au changement climatique, est de plus en plus difficile sur fond de fracture sociale.

Consciemment ou non, les choix humains, déterminés par les valeurs et les institutions, ont engendré les déséquilibres planétaires et sociaux imbriqués que nous connaissons aujourd'hui. Heureusement, nous avons la possibilité de faire d'autres choix. Nous pouvons décider de nous engager sur une nouvelle voie de développement ambitieuse qui permet d'élargir les libertés humaines sans menacer la planète.

Le concept de développement humain, qui célèbre cette année son trentième anniversaire, peut justement contribuer à surmonter les difficultés complexes que cette nouvelle ère pose à chacun de nous. Et c'est là le message central du Rapport sur le développement humain cette année. Le développement

humain n'est pas seulement rendu possible par la réduction des pressions exercées sur la planète, il en est la clé de voûte.

Le Rapport préconise une transformation juste, qui favorise l'expansion des libertés humaines tout en réduisant les pressions exercées sur la planète. Pour que l'humanité puisse s'épanouir dans l'Anthropocène, les nouvelles trajectoires de développement doivent atteindre trois objectifs : renforcer l'équité, favoriser l'innovation et inspirer le souci de la protection de la planète. Ces objectifs sont importants en tant que tels et pour notre avenir commun sur Terre. L'enjeu est le même pour tous les pays.

Le Rapport organise ses recommandations autour des mécanismes du changement : normes et valeurs sociales, incitations et réglementations, et développement humain fondé sur la nature. Chaque mécanisme de changement définit de multiples rôles potentiels pour chacun d'entre nous, pour les pouvoirs publics, pour les entreprises, pour les chefs de file de la vie politique et ceux de la société civile.

Le Rapport s'intéresse ensuite aux nouveaux paramètres de mesure de cette nouvelle ère, notamment l'indice de développement humain ajusté aux pressions exercées sur la planète. Ce paramètre de mesure ajuste l'indice de développement humain (IDH) standard par le niveau d'émissions de dioxyde de carbone et la consommation de matières d'un pays, par habitant. Le Rapport présente également une nouvelle génération de tableau de bords, ainsi que des paramètres de mesure qui ajustent l'IDH pour tenir compte des coûts sociaux du carbone ou de la richesse naturelle.

Une nouvelle normalité se profile – plus qu'incertaine, elle est inconnue. Et les choses ne vont pas rentrer aisément dans l'ordre. La pandémie de COVID-19 n'est que la partie visible de l'iceberg. Pour entrer audacieusement dans l'Anthropocène et permettre à tous de s'épanouir tout en réduisant les pressions exercées sur la planète, l'humanité a besoin ni plus ni moins d'un changement radical des mentalités, concrétisé par des mesures politiques. Ce Rapport sur le développement humain 2020 nous oriente dans la bonne direction.