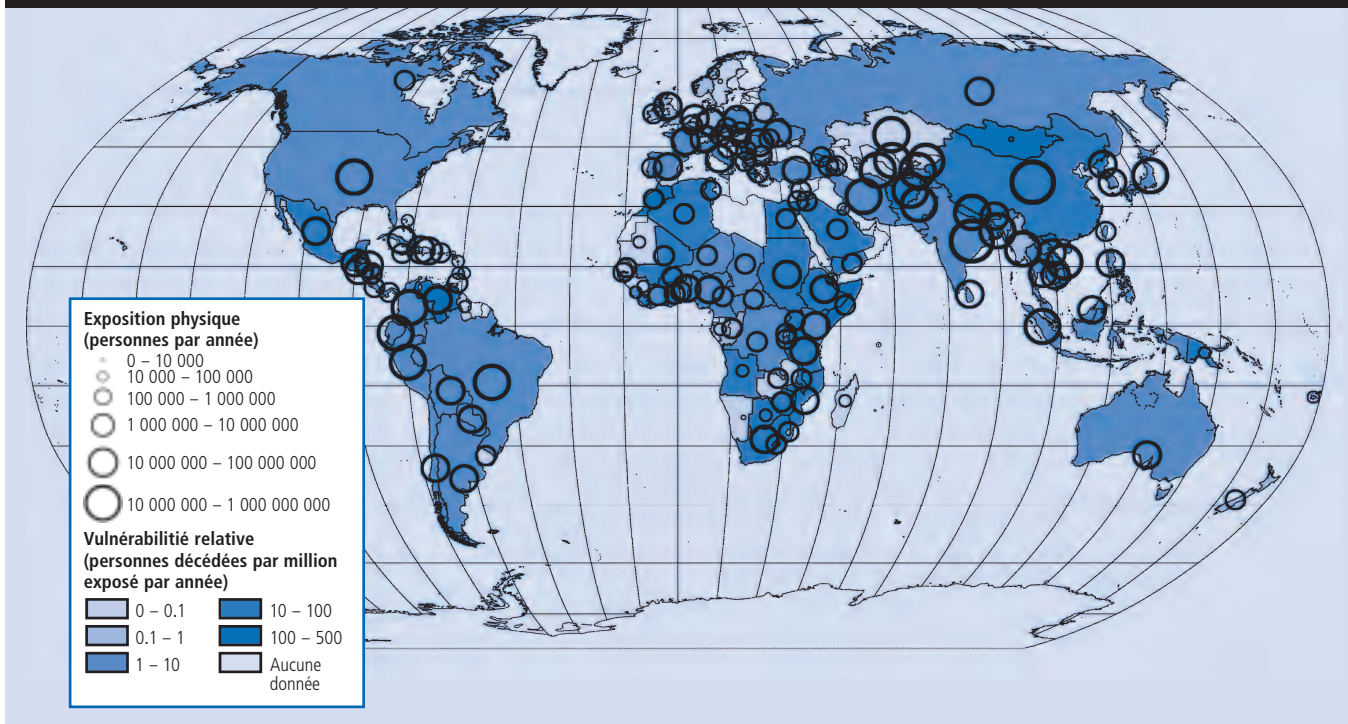


## SCHEMA 2.14 EXPOSITION PHYSIQUE ET VULNERABILITÉ RELATIVE AUX INONDATIONS, 1980-2000



Sources : Université Catholique de Louvain: EMDAT. La base de donnée internationale sur les catastrophes naturelles de l'OFDA/CRED (victimes) ; Conseil du système sismique national (CNSS): Catalogue de tremblements de terre (mesure de tremblements de terre) ; Consortium du réseau international d'information sur les sciences de la Terre, IFPRI, WRI: Gridded Population of the World (GPW), Version 2 (population) ; Compilation et calcul de PNUE/GRID-Genève

Le recours à la mortalité en tant qu'indicateur de vulnérabilité aux inondations pourrait être soutenu par des informations spécifiques sur les pertes causées aux productions agricoles, aux habitations et à l'infrastructure sociale et économique, qui pourraient être subies sans nécessairement causer de grandes pertes en vies humaines.

Comme dans le cas des tremblements de terre et des cyclones, une forte association avec *l'exposition physique* a été constatée. Dans le cas des inondations, cette variable a été liée au PNB *par habitant*, qui est inversement lié aux décès enregistrés. Il existe une corrélation négative entre les décès dus aux inondations et la *densité locale de la population*.

Les pays ayant un faible PNB par habitant, une faible densité de population et une population fortement exposée sont ceux qui ont connu le plus fort risque d'inondation.

Ces indicateurs permettent d'éclairer le phénomène de la vulnérabilité aux inondations. La prochaine étape de l'évaluation serait d'explorer les relations complexes qui y contribuent. C'est en partie l'objectif du Chapitre 3.

A première vue, on pourrait estimer que la mortalité du fait des inondations serait plus forte dans les pays disposant de zones rurales faiblement peuplées, où la préparation aux catastrophes et l'alerte précoce sont inexistantes, et où la couverture de santé est faible et ne serait pas aisément

accessible. Dans ces régions, la population aurait des possibilités plus réduites d'évacuer les régions propices aux inondations, et serait plus vulnérable aux décès dus aux maladies liées aux inondations.

Le Schéma 2.14 présente une carte de l'exposition physique et de la vulnérabilité relative aux inondations.

## 2.3 Analyser les risques mondiaux

Dans la première section de ce chapitre, l'IRC a été utilisé pour montrer les différentes manières selon lesquelles le développement engendre des schémas de risque différencié et hétérogène si l'on compare les pays à l'échelle globale. A un niveau d'observation national, avec une résolution au niveau local, le risque et la vulnérabilité démontrent des schémas de variance et d'hétérogénéité similaires, ce qui signifie que différentes régions et localités au sein d'un pays peuvent être plus propices au risque que d'autres.

Comme il a été souligné au Chapitre 1, et comme il sera détaillé plus avant dans le Chapitre 3, le risque est configuré, historiquement, par les processus conjoints du développement économique et de la modification environnementale, telle que l'urbanisation et la modification générale du climat. Chaque scénario de risque au niveau local représente une configuration unique d'aléas et de vulnérabilités dans le

## ENCADRÉ 2.2 LES BASES DE DONNÉES NATIONALES RELATIVES AUX CATASTROPHES

Cet encadré présente trois initiatives en vue du recueil des données au niveau national.

### La méthodologie concernant l'Amérique latine, "DesInventar"

Cette méthodologie a été lancée par le Réseau d'études sociales sur la prévention des catastrophes en Amérique latine (LA RED) en 1994. Elle a pour but d'enregistrer tous les événements discrets qui ont eu des conséquences négatives sur la vie, les biens et l'infrastructure, et qui ont été provoqués par des phénomènes naturels et des événements causés par l'homme, et géo-référencés jusqu'à la plus petite unité politico-administrative disponible dans un pays donné – en général le district ou la municipalité. En recueillant les données éparpillées, DesInventar permet d'enregistrer les catastrophes localisées de faible ampleur, ainsi que l'impact au niveau local des aléas à grande échelle.

Les bases de données DesInventar, qui concernent les catastrophes au niveau national, regroupent plus de 30 années de données, et elles ont été pour l'instant mises en place dans 17 pays sur le continent américain. Ces pays sont l'Argentine, le Chili, le Pérou, l'Équateur, le Venezuela, la Colombie, Panama, le Costa Rica, le Nicaragua, le Honduras, El Salvador, le Guatemala, le Mexique, la République dominicaine, Trinidad et Tobago, la Jamaïque, et Guyana. Des bases de données infranationales ont été mises en place pour les Départements d'Antioquia et de Valle del Cauca et pour la ville de Pereira en Colombie, ainsi que pour l'État de Floride aux États-Unis.

Les catastrophes au niveau local qui n'ont qu'un impact direct très limité sont incluses (par ex: la destruction d'une maison ou un foyer affecté par la perte d'une récolte en conséquence d'une gelée), ainsi que ceux qui ont un impact plus vaste (par ex: les tremblements de terre affectant des districts métropolitains). Ces bases de données ont été développées par des gouvernements nationaux, des organisations internationales, des universités, des organisations scientifiques et des organisations non gouvernementales (ONGs). Les données sont obtenues par le biais des médias et des agences gouvernementales et par le biais des bases de données existantes. Une fois les données recueillies, leur cohérence est vérifiée au niveau national. Des définitions communes sont utilisées pour les aléas les plus importants, bien que pour d'autres la spécificité locale soit plus importante. Le problème

posé par l'uniformité des bases des données demeure, ce qui limite la possibilité d'établir des comparaisons au niveau international.

### Le projet Orissa

En 2002, le PNUD a entrepris d'établir une base de données comprenant un inventaire des catastrophes ayant une cause naturelle pour Orissa. L'objectif du projet était de mettre en place un outil d'aide à la décision afin d'aider les preneurs de décision à établir les priorités en matière de dépenses, de façon objective. Orissa devait servir de pilote pour la prochaine étape, y compris la reproduction du projet dans quatre États de l'Inde supplémentaires, et l'intégration d'un Réseau intégré de ressources en matière de catastrophes, auprès du Gouvernement et au niveau national. La méthodologie a été modifiée en tirant les enseignements du projet d'Amérique latine DesInventar.

Les médias et les sources d'information gouvernementales sont utilisées pour établir les bases de données en matière de catastrophes. Une base de données historique remontant jusqu'à 1970 a été recueillie et mise à jour de façon hebdomadaire. Avant qu'une donnée ne soit introduite, elle doit être "nettoyée" afin de permettre une analyse comparée. Par exemple, lorsqu'une source mesure l'impact d'une catastrophe sur le nombre de familles, cet événement est enregistré dans la base de données en tant que "nombre de personnes concernées", en comptant six personnes pour chaque famille. Les événements sont standardisés afin que des phénomènes similaires tels que les cyclones et les ouragans soient classifiés en tant que cyclones, que les tornades et les trombes soient enregistrés sous les grands vents. Un nouveau phénomène intitulé "naufrages" a été créé.

Différentes sources de données ont été incluses dans diverses catégories de données afin de permettre l'examen des différences structurelles dans le format des nouvelles utilisé par la presse (où il existe de nombreuses variations entre le style et les événements dans les dépêches) et les sources gouvernementales (qui sont très fouillées, mais qui sont structurées de façon formelle). Une des limites particulières a été l'inégalité de la couverture d'Orissa par les sources de données. Les médias, par exemple, ne couvrent pas l'Ouest de l'Orissa de façon aussi approfondie que la région côtière de l'Orissa.

### MANDISA: Afrique du Sud

Le programme de Suivi, de cartographie et d'analyse des catastrophes en Afrique du Sud (MANDISA) est une activité centrale du Programme d'atténuation des catastrophes pour une vie durable de l'Université du Cap (DiPM). MANDISA a été lancé sous la forme d'une étude pilote de la Zone métropolitaine du Cap (CMA) dans la Province de l'Ouest de l'Afrique du Sud, de 1990 à 1999. La méthodologie a été inspirée de DesInventar, mais elle a été adaptée au contexte de l'Afrique du Sud.

MANDISA est spécialisé sur les pertes pertinentes au niveau sud-africain, notamment les grandes inondations urbaines dues à l'absence de système d'évacuation des eaux, les incendies de forêt et les phénomènes liés à des vents très forts, ainsi que les feux de "faible" et "moyenne" ampleur, qui sont très fréquents. Les facteurs de risque socio-économiques et environnementaux qui affectent l'impact des catastrophes sont incluses lorsque cela est possible, permettant de retracer les conditions liées au développement qui préfigurent les catastrophes. Bien que les journaux aient constitué une des sources d'information du traçage des catastrophes, l'expérience sudafricaine a montré qu'ils ne fournissaient que des informations limitées sur les événements récurrents de "faible" ampleur qui se produisent dans les établissements non officiels, en ne reflétant que 649 du total de 12 300 incidents retracés par un examen approfondi de douze différentes sources de données, notamment les rapports d'incidents des services des pompiers, des services sociaux, de la Société de la Croix-Rouge d'Afrique du Sud, et des agences de gestion des catastrophes.

MANDISA est considéré comme une approche plutôt qu'un outil informationnel de traçage des catastrophes. Cela requiert une coopération interorganisations, un processus de consultations et de rétroinformation, une recherche active des sources d'information liées aux urgences et aux catastrophes, une consolidation de l'information entre les agences, et un géo-référencement solide. MANDISA est une base de données accessible par Internet. Cet accès vise à encourager la responsabilisation au niveau local, ainsi qu'à fournir des informations en ligne pour les écoles, les chercheurs, les urbanistes et planificateurs, ainsi que le personnel de gestion des catastrophes.

Sources : Latin America DesInventar : [www.desinventar.org/desinventar.html](http://www.desinventar.org/desinventar.html) ; Orissa : [www.undp.org.in/orissa](http://www.undp.org.in/orissa) ; Mandisa : [www.egs.uct.ac.za/dimp](http://www.egs.uct.ac.za/dimp)

cadre de processus plus larges de développement au niveau national et mondial. Mais en dernier ressort, la vulnérabilité et le risque se manifestent au niveau local.

Il est permis d'espérer que l'IRC se révèle utile pour illustrer le risque au niveau mondial et les schémas de vulnérabilité, et pour soutenir le plaidoyer en faveur de politiques de développement et de pratiques contribuant à la réduction du risque de catastrophe.

Toutefois, pour que cette importante modification puisse intervenir dans la culture du développement, il faut que les

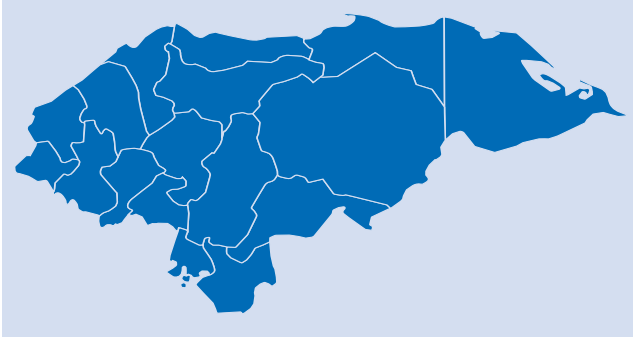
gouvernements nationaux adoptent des politiques de développement dans le cadre des schémas de risque et de vulnérabilité plus détaillés et plus complexes qui existent au sein de chaque pays.

Dans cette section du Rapport, nous illustrerons par un certain nombre d'exemples certaines des complexités du risque au niveau infranational.

### 2.3.1 Schémas de risque aux niveaux national et local

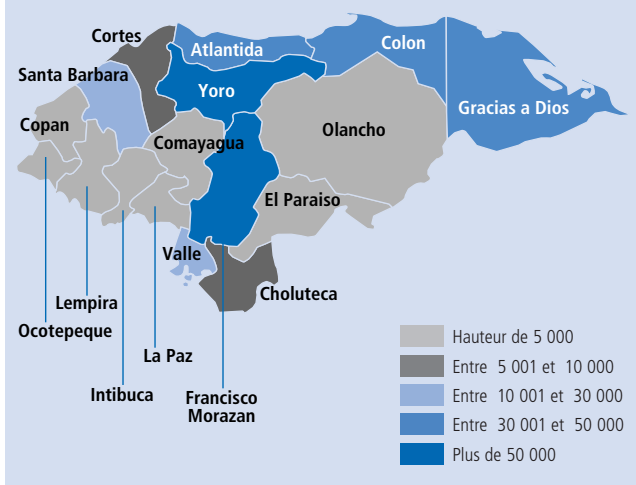
L'IRC a été élaboré sur une analyse au niveau global, et une résolution au niveau national. Il permet l'analyse comparée

**SCHÉMA 2.15 NOMBRE DE MAISONS DÉTRUITES PAR L'OURAGAN MITCH AU HONDURAS (OBSERVATION AU NIVEAU MONDIAL ; RÉOLUTION AU NIVEAU NATIONAL)**



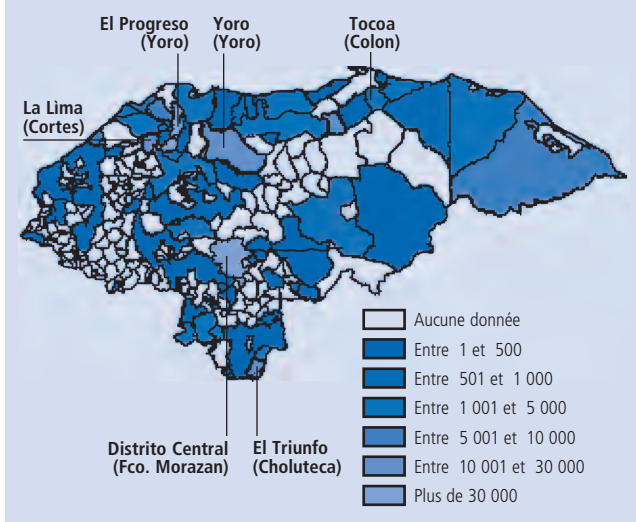
Source : COPECO-La Red, DesInventar-Mitch<sup>5</sup>

**SCHÉMA 2.16 NOMBRE DE MAISONS DÉTRUITES PAR L'OURAGAN MITCH AU HONDURAS (OBSERVATION AU NIVEAU NATIONAL ; RÉOLUTION AU NIVEAU DÉPARTEMENTAL)**



Source : COPECO-La Red, DesInventar-Mitch<sup>5</sup>

**SCHÉMA 2.17 NOMBRE DE MAISONS DÉTRUITES PAR L'OURAGAN MITCH AU HONDURAS (OBSERVATION AU NIVEAU NATIONAL ; RÉOLUTION AU NIVEAU MUNICIPAL)**



Source : COPECO-La Red, DesInventar-Mitch<sup>5</sup>

des niveaux de risque selon les pays. Cette perspective peut être complétée par la perspective du risque à un niveau national d'observation et une résolution au niveau local. Lorsqu'on procède à cette analyse, les schémas complexes de risque au niveau local apparaissent, alors qu'ils étaient invisibles au niveau global.

**Les catastrophes nationales sont composées de multiples catastrophes au niveau local**

Examinés au niveau national, les catastrophes de grande ampleur ont un impact complexe et hétérogène à la fois sur le territoire et sur les groupes sociaux.

Dans cette hypothèse, les catastrophes nationales de vaste ampleur peuvent sembler être représentées par un grand nombre de catastrophes de petite ampleur associés à un aléa particulier. L'encadré 2.3 examine la question de façon plus détaillée avec les données concernant l'ouragan Mitch, au Honduras. Les données ont été recueillies en utilisant la méthodologie du projet latinoaméricain DesInventar (Voir Encadré 2.2) par la Commission nationale d'intervention d'urgence (COPECO) du Gouvernement du Honduras. Dans ce cas, ce qui peut apparaître au niveau mondial comme une catastrophe unique, d'ampleur nationale, acquiert des caractéristiques tout à fait différentes lorsqu'elle est considérée à un niveau national d'observation, avec une niveau de résolution locale. Cette vision *par la base* de l'impact de l'ouragan Mitch au Honduras illustre clairement le fait que les schémas de risque et de vulnérabilité sont configurés de façon locale.

Chaque municipalité au Honduras a représenté une configuration particulière d'aléas et de vulnérabilités concernant le

**ENCADRÉ 2.3 MITCH : UNE OU PLUSIEURS CATASTROPHES?**

Ce graphique montre le caractère cantonné des catastrophes, où des phénomènes de grande ampleur identifiés au niveau mondial peuvent aussi être interprétés comme une collection de phénomènes de faible ou moyenne ampleur, comme l'illustre l'expérience de l'ouragan Mitch au Honduras, en 1998.

Le Schéma 2.15 expose une vision de Mitch à un niveau mondial d'observation avec une résolution au niveau national. Simplement, un grand nombre d'habitations ont été détruites par l'ouragan au niveau national. Le Schéma 2.16 montre un niveau national d'observation et une résolution au niveau départemental. A ce niveau de résolution, un impact très différent peut déjà être observé selon les différents départements. Bien que dans un grand nombre de départements, moins de 5000 habitations aient été détruites, plus de 500 000 maisons avaient déjà été détruites dans deux départements. Dans le Schéma 2.17, la résolution a été accrue au niveau municipal, révélant un schéma d'impact encore différent. Bien que la perte de plus de 300 000 habitations ait été à déplorer dans deux municipalités (à El Progreso dans la Vallée de Sula, et dans le district central de Tegucigalpa), un grand nombre de municipalités n'a eu à déplorer la perte d'aucune habitation.

Source : COPECO-La Red, DesInventar-Mitch<sup>5</sup>

**ENCADRÉ 2.4 LE TRAÇAGE DU RISQUE DU POINT DE VUE CHRONOLOGIQUE SOULIGNE L'IMPORTANCE DU CONTEXTE ET DE LA CULTURE**

La base de données Orissa révèle que les épidémies représentent la principale cause de décès, et que les incendies constituent la principale cause de destruction des biens dans cet Etat (voir Schémas 2.18 et 2.19). Il est possible que les épidémies suivent les inondations et les cyclones, de fait que le tableau est un peu plus compliqué qu'il n'y paraît au premier abord. Toutefois, l'enregistrement d'un nombre élevé de décès dus aux épidémies montre bien l'importance des pertes indirectes, en comparaison des pertes directes liées aux noyades ou aux blessures du fait d'une inondation ou d'un cyclone. Les épidémies qui éclatent à la suite d'inondations et de cyclones, et les incendies d'habitation peuvent faire l'objet d'une prévention. Leur intervention révèle une forte vulnérabilité humaine et l'absence de planification adéquate.

Les informations de la base de données Orissa ont rendu évident le fait que malgré une tendance sous-jacente à l'augmentation du nombre d'incendies signalés dans cet Etat, les dommages aux biens dus aux incendies ont connu une réduction (Schéma 2.20). On peut penser que la raison se trouve dans une urbanisation croissante, qui marque une évolution de la construction traditionnelle qui utilise des matériaux inflammables à la préférence donnée à des maisons en dur.

Certaines données préliminaires laissent à penser qu'il existe un risque élevé dans certaines zones côtières très peuplées. La concentration de population et le risque présent dans un nombre réduit de districts côtiers démontre l'importance des études infra-nationales pour l'élaboration de schémas de risque qui n'apparaissent pas au niveau national ou régional.

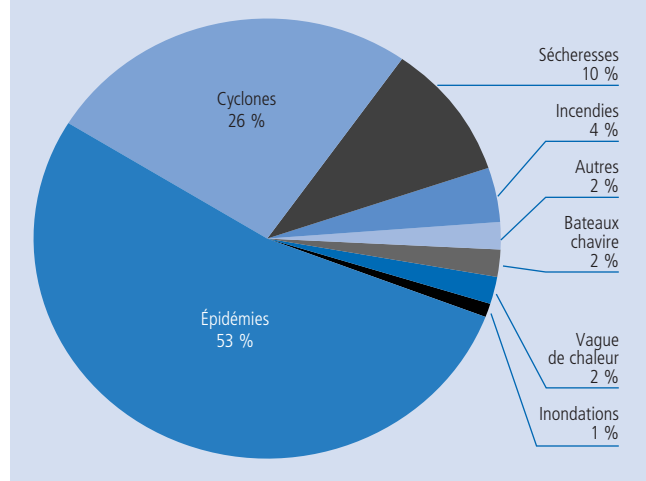
Source : PNUD Inde, résultats préliminaires de la base de données Orissa DesInventar

secteur de l'habitat, indépendamment du fait que le phénomène naturel lui-même (l'ouragan Mitch) a affecté plus ou moins la totalité du territoire du Honduras. En d'autres termes, les catastrophes étaient liés à Mitch, mais étaient associés à un éventail particulier d'aléas et de vulnérabilités localisés, configurés dans le cadre de processus plus large de développement, au niveau national et mondial.

Ces phénomènes représentent une proportion significative des pertes liées aux catastrophes dans des pays tels que Panama, qui ne sont que rarement affectés par des ouragans et des tremblements de terre de grande ampleur. A Panama, la base de données nationale officielle des catastrophes établies par le Système national pour la protection civile a enregistré 904 catastrophes entre 1996 et 2001.<sup>6</sup> Ces 904 événements n'ont été associés qu'à 46 décès, mais ont causés des dommages considérables aux moyens de subsistance. Par exemple, 40 531 hectares de récoltes ont été perdus lors de ces événements. Pour les petits propriétaires terriens et les paysans pratiquant une agriculture de subsistance sans assurance, la perte de quelques hectares de récolte peut représenter une atteinte catastrophique à long terme des moyens de subsistance.

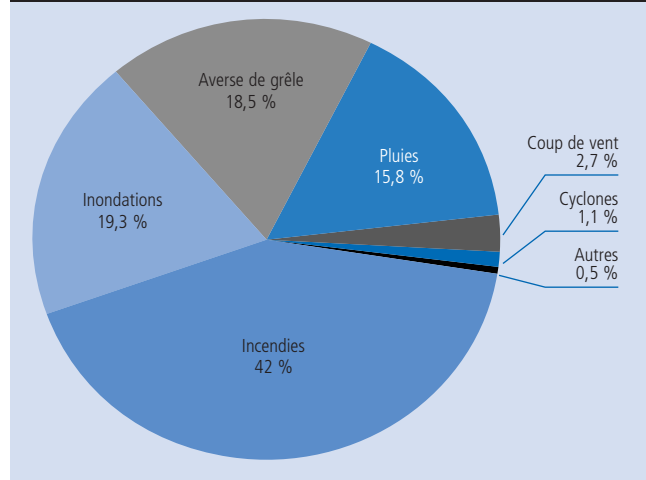
L'ouverture de l'analyse de l'IRC aux données en provenance des bases de données infra-nationales permettrait d'introduire un éventail plus large de catégories d'aléas. Comme il a été mentionné dans la section sur l'IRC, les pertes associées aux aléas *primaires*, tels que les tremblements de terre, les cyclones

**SCHÉMA 2.18 NOMBRE DE DÉCÈS ENTRE 1970 ET 2002 SIGNALÉS À LA SUITE DE DIFFÉRENTES CATASTROPHES EN ORISSA**



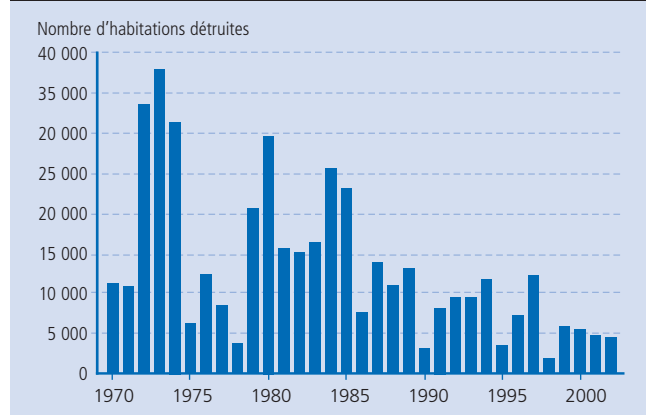
Source : PNUD Inde, résultats préliminaires de la base de données Orissa DesInventar

**SCHÉMA 2.19 NOMBRE D'HABITATIONS DÉTRUITES DU FAIT DE DIVERSES CATASTROPHES EN ORISSA, ENTRE 1970 ET 2002**



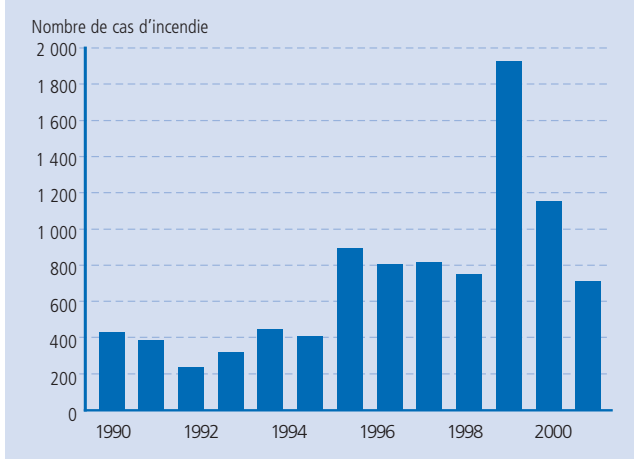
Source : PNUD Inde, résultats préliminaires de la base de données Orissa DesInventar

**SCHÉMA 2.20 NOMBRE D'HABITATIONS DÉTRUITES PAR LES INCENDIES EN ORISSA, ENTRE 1970 ET 2002**



Source : PNUD Inde, résultats préliminaires de la base de données Orissa DesInventar

### SCHÉMA 2.21 NOMBRE DE CAS D'INCENDIE POUR LA MUNICIPALITÉ DU CAPE TOWN, 1990-2002



Source : MANDISA Projet

et les inondations, sont, du point de vue local, associées à d'autres risques secondaires, notamment les incendies, les glissements de terrain et la liquéfaction.

L'examen des pertes liées aux catastrophes dans la base DesInventar Orissa montre qu'un nombre plus grand d'habitations a été détruit du fait d'incendies, et qu'un nombre plus grand de décès est à déplorer du fait d'épidémies que du fait des cyclones.

#### *Les données spécifiques locales peuvent montrer l'interaction entre le risque et tout un éventail d'aléas naturels et d'origine humaine*

Les données spécifiques locales peuvent aider à affiner les politiques de réduction du risque de catastrophe. Les liens existants entre les épidémies et les catastrophes, en particulier les inondations et les cyclones tropicaux, a longtemps constitué un sujet de recherche. La dynamique existant entre les catastrophes et les maladies continuent de justifier que l'on renforce la compréhension de ces phénomènes. L'importance des incendies au niveau local et dans les zones urbaines souligne la nécessité de poursuivre les travaux sur l'importance relative des aléas multiples et de leur interaction à différents niveaux avec le développement. Les décès et les blessures dus aux accidents de voiture auront vraisemblablement de même un impact local.<sup>7</sup>

Les incendies d'habitation n'ont pas été pris en compte dans l'IRC mondial, qui est axé sur les aléas naturels. Mais cette forme d'aléa due à l'activité humaine est manifestement importante au niveau local. Cela souligne le caractère opportun de la compréhension des processus de risque qui peuvent être dérivés de l'exploration des liens entre les processus de développement et le risque aux catastrophes locales liées aux activités humaines et aux aléas naturels de grande ampleur. Comment l'exposition aux phénomènes

locaux de faible ampleur affectent-ils la vulnérabilité individuelle et collective aux aléas de grande ampleur, et vice-versa ? Quelles sont les implications pour la planification du développement et de la réduction du risque ?

La fourniture d'une approche locale permet de cataloguer le grand nombre d'événements de faible ampleur, en redessinant la perception du risque en tant que préoccupation prioritaire dans les politiques de développement. Dans le projet MANDISA, il était prévu à l'origine, selon les experts, que la base de données identifierait près de 600 événements pour la période 1990-1999, au Cap, en Afrique du Sud. En définitive, 12 300 phénomènes ont été introduits. Les analyses préliminaires de la période 1990-1999 indiquent que sur les 12 300 cas, 97% étaient liées à des incendies. Les habitations les plus vulnérables ont été celles appartenant au secteur informel du logement. Dans une analyse des incendies survenus dans le district pauvre de Gugulethu, entre 1990 et 1999, les incendies dans le secteur informel du logement ont représenté 88,5 % des cas, tandis que le secteur formel n'a représenté que 11,5 % des cas.

## 2.4 Orientations futures de la modélisation du risque de catastrophe naturelle

Cette section du rapport présente deux exercices entrepris dans le cadre de l'IRC. Chacun repousse les limites imposées par la disponibilité des données. La nature exploratoire de ces exercices limite les conclusions qui peuvent être tirées, mais les processus qu'ils comportent sont eux-mêmes éclairants, ils sous-entendent de nouvelles directions dans la modélisation du risque de catastrophe naturelle.

### 2.4.1 Le risque de sécheresse peut-il être modélisé ?

Comparé aux progrès réalisés dans l'IRC pour les tremblements de terre, les cyclones tropicaux et les inondations, la modélisation des risques de sécheresse a présenté une série de difficultés supplémentaires, qui n'ont pu être résolus que partiellement. Notamment :

La difficulté de modéliser le risque de sécheresse per se. Un modèle de sécheresse météorologique a été utilisé, mais la sécheresse météorologique ne conduit pas nécessairement à la sécheresse agricole ou hydrologique.

Comparé aux autres types d'aléa, les décès ne donnent qu'une image limitée du risque manifeste de sécheresse. Une atteinte grave aux moyens de subsistance peut n'entraîner qu'un nombre limité de décès, comme ce fut le cas en Afrique