

6 Fiabilité et limites de l'évaluation environnementale

6.1 Fiabilité

Tel que mentionné précédemment, l'évaluation environnementale faisant l'objet du présent rapport s'appuie sur l'expérience des membres de l'équipe multidisciplinaire ayant participé à l'étude, expérience acquise dans le cadre de l'évaluation de plusieurs dizaines d'études d'impact de projets hydroélectriques à travers le monde. Elle s'appuie également sur les enseignements des suivis environnementaux s'échelonnant sur plusieurs années, lesquels ont permis d'évaluer la fiabilité des prédictions d'impact de même que l'efficacité des mesures d'atténuation mises en place pour atténuer les impacts négatifs identifiés dans le cadre des évaluations environnementales.

Bien que les impacts potentiels de la mise en place et de l'exploitation des micro-centrales Ravine du Sud et Lower Saut-Mathurine décrits ci-dessous apparaissent fiables, il importe de rappeler que le Projet sous évaluation est à l'étape des études de faisabilité et que la conception sur laquelle s'appuie la présente étude d'impact pourrait subir des modifications significatives à l'étape de l'ingénierie détaillée. Une mise à jour de la présente étude d'impact pourrait s'avérer pertinente à cette étape. Tout au cours du processus, les auteurs ont donc fait preuve d'une certaine prudence dans l'évaluation de l'intensité et de l'importance des impacts potentiels et dans les cas où il apparaissait difficile d'évaluer ces deux paramètres, le principe de précaution a prévalu.

6.2 Limites

Il est également important de préciser que la présente étude d'impact ne porte que sur les équipements de production hydroélectrique et leurs infrastructures annexes (barrages, routes d'accès, chantiers et ligne de raccordement au réseau) et exclut les impacts (négatifs et positifs) reliés à la distribution de l'électricité produite dans le réseau de distribution actuel ou futur, sinon de manière globale. En effet, cette activité est du ressort d'EDH qui a la responsabilité d'acheminer l'électricité à ses clients institutionnels, industriels ou résidentiels.

Dans la présente étude d'impact, cette précision prend toute son importance dans les sections portant sur les bénéfices anticipés des projets de même que sur les attentes et préoccupations des populations concernées.

7 Description du milieu récepteur

7.1 Zones d'étude

Pour l'étude de l'EIES, la zone d'étude comprend l'espace dont les limites ont été établies de manière à couvrir le territoire sur lequel des impacts sont susceptibles de se produire. En plus d'inclure toutes les infrastructures associées au projet de barrage, elle doit être suffisamment étendue pour englober tous les éléments potentiellement affectés de manière positive ou négative, directement ou indirectement par le projet, et ce, tant en phases de construction que d'exploitation.

La zone d'étude pour les micro-centrales de Lower Saut-Mathurine et de Ravine du Sud comporte trois niveaux présentés à la figure 7.1 :

- zone d'étude restreinte;
- zone d'étude élargie;
- zone d'influence du projet.

7.1.1 Zone d'étude restreinte

La zone d'étude restreinte est définie en fonction des ouvrages prévus pour le Projet :

- barrage, évacuateur de crues, canal de fuite, prise d'eau, centrale, poste de départ;
- bief amont;
- bief aval;
- ouvrages connexes;
- routes d'accès au chantier;
- campement ouvrier;
- aires d'entreposage;
- bancs d'emprunt;
- carrières;
- zones de déblai.

Des zones d'étude distinctes ont été définies pour l'aménagement des deux micro-centrales. Les superficies de ces deux zones d'étude restreintes sont respectivement de 3,44 km² pour la micro-centrale Lower Saut-Mathurine et de 6,18 km² pour la micro-centrale Ravine du Sud.

Pour le milieu naturel, la zone d'étude restreinte correspond aux habitats qui seront directement touchés par le projet suite aux activités de déboisement, de dynamitage, ou encore par la modification du régime hydrologique.

Pour le milieu naturel, la zone d'étude restreinte correspond à :

- la zone d'inondation en amont du barrage plus une zone tampon de 1 km;
- le tronçon de rivière dont le débit sera modifié entre le barrage et la centrale à l'aval;
- le bief aval entre le canal de fuite et la première section de contrôle en aval;
- tous les secteurs qui seront touchés pour l'implantation des ouvrages connexes, incluant les lignes électriques.

Pour le milieu humain, la zone d'étude restreinte est celle où pourraient être ressentis certains des impacts directs ou indirects en période de construction ou d'opération des deux micro-centrales :

- dérangement par le bruit ou par l'arrivée de travailleurs de l'extérieur;
- pertes de certains territoires agraires;
- pertes d'usage de la rivière suite aux modifications des conditions hydrologiques.

Les inventaires détaillés suivants seront réalisés à l'intérieur de cette zone :

- végétation;
- habitats fauniques;
- socioéconomie;
- utilisation du sol;
- lieux culturels.

7.1.2 Zone d'étude élargie

La zone d'étude élargie concerne les composantes qui seront affectées par les sources d'impact indirect du Projet.

Pour le milieu naturel et pour le milieu humain, la zone d'étude élargie correspond aux limites des deux bassins hydrographiques aménagés (parties des bassins en amont des deux barrages projetés) soit respectivement 35 km² pour la rivière Cavaillon et 59 km² pour la Ravine du Sud. La zone d'étude élargie inclut les zones d'étude restreintes du Projet. Précisons que 26,2% de la superficie de la zone d'étude élargie du projet de micro-centrale de la Ravine du Sud se retrouve à l'intérieur des limites du parc Macaya (figure 7.1).

Les informations générales suivantes seront recueillies à l'intérieur de cette zone :

- milieu naturel, aspect physique, aspect biologique, biodiversité;
- milieu humain en général;
- utilisation du territoire.

7.1.3 Zone d'influence du projet

Afin de tenir compte des enjeux environnementaux régionaux des deux micro-centrales, notamment au plan socio-économique, une zone approximative d'influence est définie en fonction des impacts prévus et des préoccupations socio-économiques s'y rapportant.

Cette zone inclut les communes de Camp-Perrin, Les Cayes, Torbeck et Chantal dans l'arrondissement Les Cayes (voir figure 7.1). Toutefois, on portera une attention particulière aux communes de Camp-Perrin et Les Cayes, lesquelles demeurent les plus concernées par l'aménagement des micro-centrales. La zone d'influence totalise une superficie de 817,4 km².

7.2 Principaux enjeux

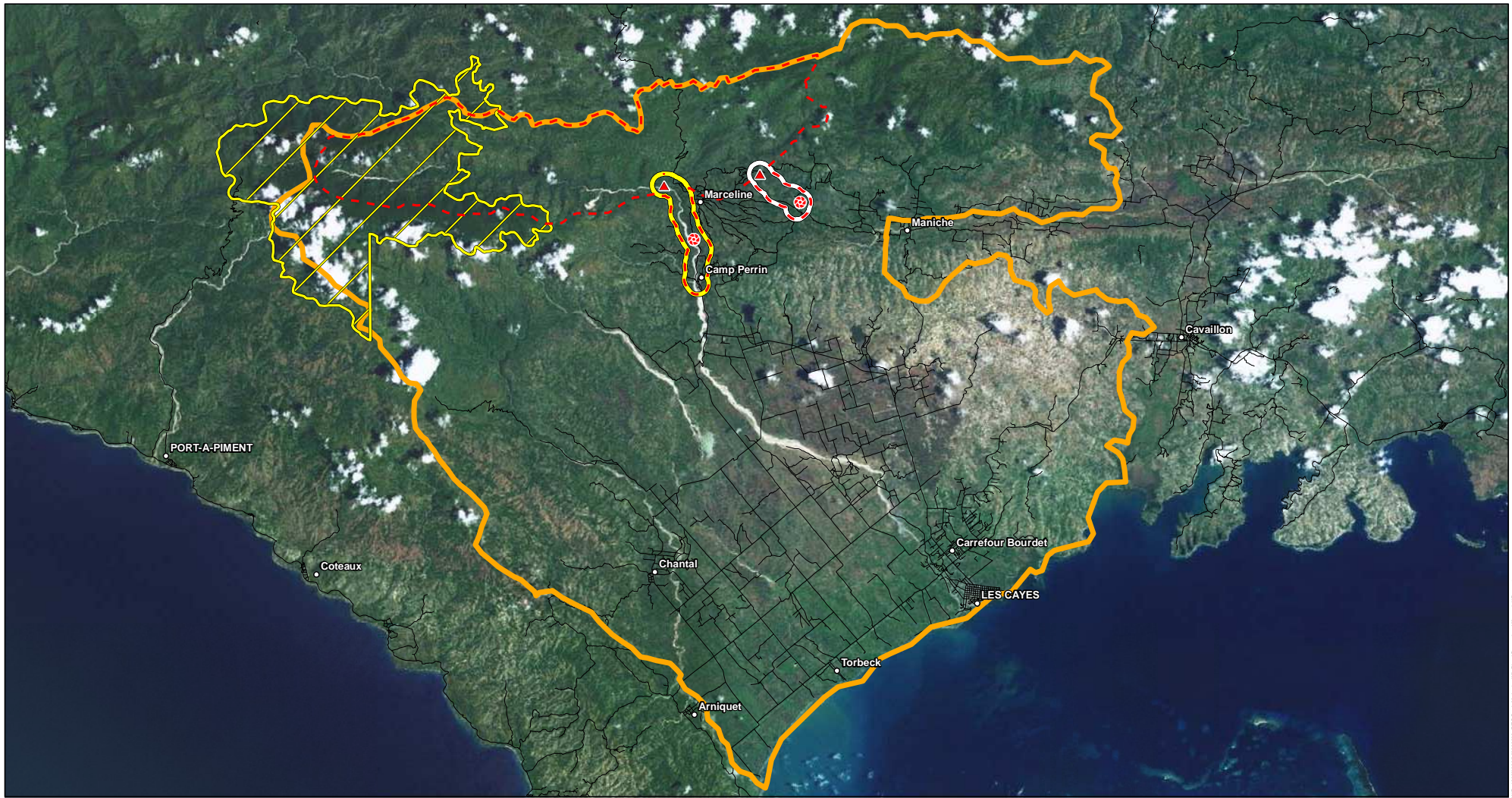
Un enjeu est défini comme une composante susceptible d'influencer l'acceptabilité environnementale ou sociale d'un projet et qui peut être pris en compte lors de la conception même du projet. Identifiés en amont du processus d'évaluation environnementale, les enjeux détermineront la portée qui sera accordée aux diverses composantes environnementales et sociales dans l'analyse des impacts d'un projet.

Dans le cadre du présent mandat, les enjeux qui peuvent dès à présent être identifiés à l'aménagement des micro-centrales Ravine du Sud et Saut-Mathurine comprennent :

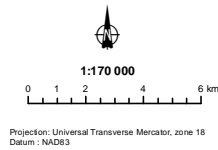
7.2.1 Enjeux reliés au milieu naturel

7.2.1.1 L'érosion des bassins versants et la préservation de la biodiversité

Cette érosion, dont les pratiques agricoles ancestrales et la déforestation qui en résulte sont les principales causes, s'est traduite par des apports importants de sédiments dans le lit des rivières et en particulier de la Ravine du Sud qui, à leur tour ont causé de graves problèmes d'inondation dans la commune de Camp-Perrin dont la population a progressivement envahi le lit majeur de la rivière au cours des années. Le secteur du Bas Camp-Perrin serait même en partie construit dans la plaine inondable de la Ravine du Sud. Ce secteur a subi des inondations récurrentes au cours des dernières années, la dernière inondation importante ayant été



- Légende**
- Barrage projeté
 - Centrale projetée
 - Route
 - Parc National de Pic Macaya (Décret de mars 2013)
 - Zone d'influence
 - Zone d'étude élargie
 - Zone d'étude restreinte
 - Projet Lower Saut Mathurine
 - Projet Ravine du Sud



Centrales hydroélectriques Lower Saut Mathurine et Ravine du Sud

Étude d'impact sur l'environnement

Zones d'étude

Février 2014

Figure 7.1

AECOM

observée en 2005. Année après année, l'érosion des berges gruge du terrain; cette érosion serait même responsable de la disparition de l'ancien quartier de la Saline. Un mur de protection contre les inondations a même été érigé en rive gauche afin de protéger le secteur du Bas Camp-Perrin mais cet ouvrage n'offre qu'une protection toute relative et doit régulièrement faire l'objet de travaux de réparation. Entre 1987 et 2002, la largeur de la Ravine du Sud aurait doublé (Mme. Finnigan, ORE, Communication personnelle). En 1987, une passerelle permettant de relier les secteurs du Bas Camp-Perrin et la 3^{ième} section communale de Tibi-Davezac a été érigée au-dessus de la rivière mais a été complètement détruite quelques années plus tard par la crue des eaux. Depuis, la population de la 3^{ième} section communale de Tibi-Davezac est enclavée en période de pluie alors que la traversée à gué est impossible.

7.2.1.2 Le maintien d'un régime hydrologique des rivières Cavillon et Ravine du Sud compatible avec les usages actuels

Les modifications du régime hydrologique qui résulteront de la gestion des ouvrages projetés constituent une source d'impact pour les biefs amont et aval des barrages et des centrales, mais surtout pour les sections de rivières qui seront court-circuitées par les conduites forcées. Ce changement entraînera entre autres des modifications profondes sur le régime sédimentaire de même que la dynamique des berges et du lit des rivières, sur la végétation riveraine, sur le milieu aquatique, sur l'ichtyofaune ainsi que sur l'habitat faunique terrestre riverain. Finalement, les usages actuels des berges et du lit des rivières par les populations riveraines pourraient également être affectés. L'enjeu consiste à mettre en place et à opérer les micro-centrales projetées sans compromettre la qualité des habitats fauniques présents, de même que les usages actuels par les populations riveraines des tronçons de rivières susceptibles d'être affectés.

7.2.2 Enjeux reliés au milieu social

Les enjeux susceptibles d'influencer l'acceptabilité sociale du Projet sont :

- l'électrification des localités/habitations limitrophes au Projet;
- la création d'emplois et d'opportunités d'affaires pour les populations locales;
- le maintien des activités assurant la subsistance des populations locales.

7.2.2.1 L'électrification des localités/habitations limitrophes au Projet

Le Projet permettra la production d'électricité laquelle sera transférée et vendue à EDH pour qu'il la distribue à travers son réseau. Cette énergie permettra, entre autres, à EDH d'offrir une plus grande fiabilité d'alimentation en électricité aux usagers actuels et/ou à desservir de nouvelles localités et habitations.

Les différentes consultations effectuées auprès des populations locales et autres parties prenantes ont révélé des insatisfactions latentes à ce sujet. En effet, les populations concernées par l'aménagement de la première micro-centrale sur la rivière Cavillon sont d'avis que l'électricité produite chez eux devrait bénéficier en premier lieu aux populations locales. L'électrification constitue également la préoccupation la plus souvent mentionnée lors des consultations réalisées auprès des différentes parties prenantes. Tous reconnaissent les impacts positifs appréciables qu'apporterait l'électrification en termes de qualité de vie et de développement économique local. Ainsi, l'aménagement de deux nouvelles micro-centrales dans la région ne fait que raviver ces attentes et on se dit que « cette fois, les choses devront être différentes ».

L'enjeu consiste donc à sensibiliser, dès le départ, les populations au fait que l'électrification de leurs localités/habitations ne relève pas du Projet et qu'il leur faudra se mobiliser et réclamer avec insistance, et ce, avec l'aide des autorités administratives, que soient électrifiées les localités toujours dans le noir des deux sections communales de Camp-Perrin les plus concernés par le présent Projet soit les 2^{ième} (Champlais) et 3^{ième} section (Tibi-Davezac).

7.2.2.2 La création d'emplois et d'opportunités d'affaires pour les populations locales

Déjà les méthodes de construction envisagées pour les différentes infrastructures sont à haute intensité de main-d'œuvre (HIMO) afin de créer le plus d'emplois possible. En période de construction, il est prévu le recrutement d'environ 500 travailleurs locaux et d'une dizaine de professionnels externes. En période

d'exploitation, le projet emploiera 15 travailleurs permanents et environ 150 travailleurs temporaires, pour une période d'un mois par année. Compte tenu de l'importance de l'apport d'un revenu constant et fiable pour les ménages de la zone d'étude, d'ailleurs mentionner à maintes reprises lors des consultations auprès des populations locales, l'enjeu ici consiste à maximiser l'embauche de main-d'œuvre locale (hommes et femmes), et ce, à toutes les étapes et pour chacun des activités du Projet.

7.2.2.3 Le maintien sinon l'amélioration des conditions de vie et des activités des populations locales

Le Projet entraînera la perte de certaines habitations, équipements, arbres fruitiers, parcelles de terre, etc. qui devra être compensée adéquatement afin que les populations se retrouvent dans des conditions égales ou meilleures à celles qu'elles avaient avant le Projet. Si tel n'est pas le cas, les ménages concernés s'appauvriront. L'enjeu consiste donc à éviter, lors de la conception finale du Projet, toutes pertes pour les populations locales. Le cas échéant, les populations devront être compensées adéquatement de manière à se retrouver dans une meilleure situation économique et sociale.

7.3 Description du milieu

7.3.1 Milieu physique

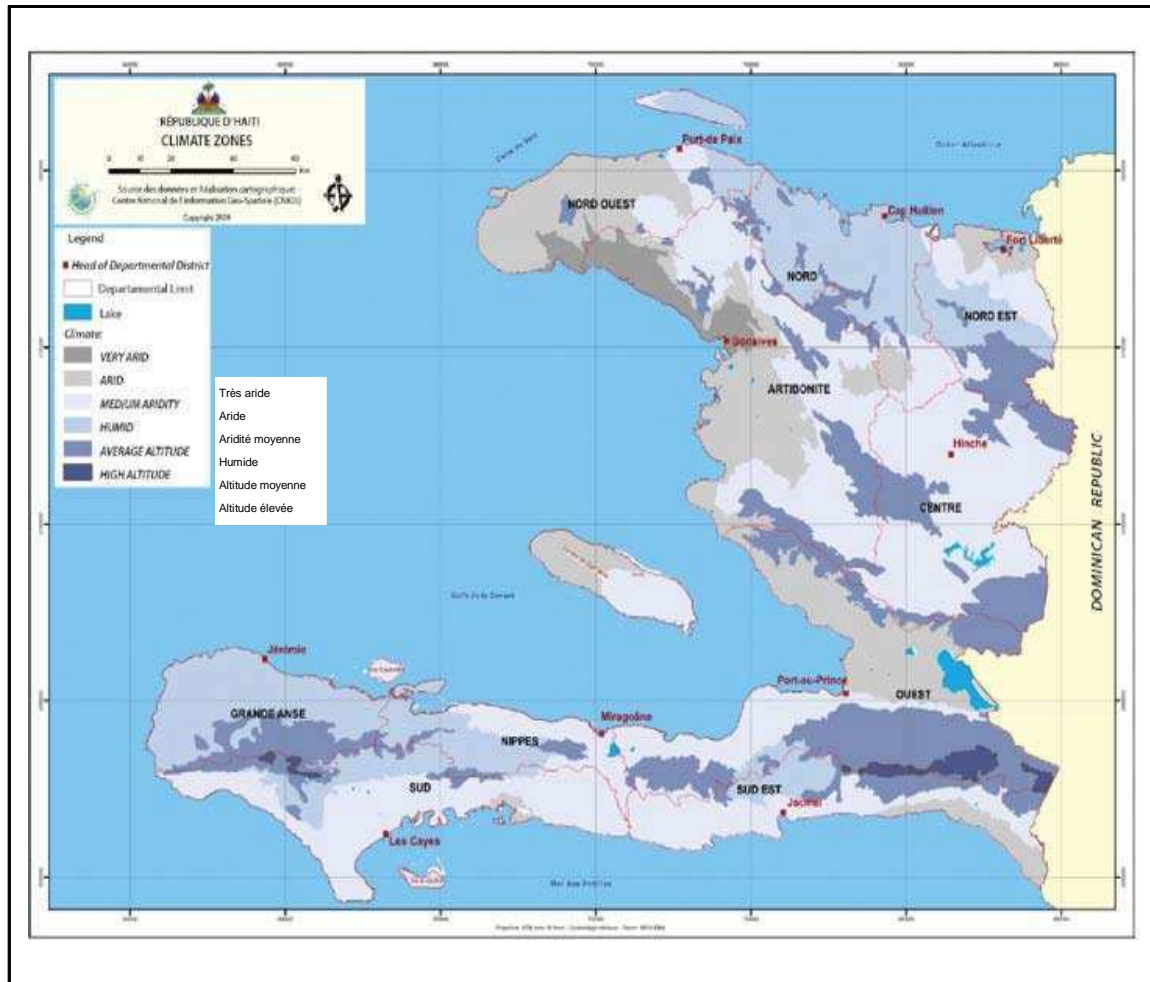
7.3.1.1 Climat

La République d'Haïti est caractérisée par un climat tropical humide présentant des variations spatiales en fonction de l'altitude et de l'exposition des versants aux alizés. La région se trouve sous l'influence de la zone de convergence intertropicale caractérisée par des montées saisonnières de l'air équatorial particulièrement instable : cette instabilité conduit à la formation des dépressions tropicales et des cyclones, qui affectent la région de juillet à novembre en général. De ce fait, elle est très exposée au passage de violents cyclones en provenance du secteur Sud. Même dans les zones qui ne sont pas frappées de plein fouet, ces cyclones sont généralement accompagnés de précipitations importantes, causant la montée des eaux dans les rivières et des inondations extensives. Les hauteurs de précipitations sur 2 à 3 jours peuvent alors atteindre 500 mm et plus. Le Sud est l'une des régions du pays les plus exposées aux ouragans.

On s'accorde généralement à distinguer quatre saisons pluviométriques avec des pics de précipitations en mai et en octobre. Cependant, on peut parler de deux saisons, soit une période pluvieuse allant d'avril à novembre et une saison sèche de décembre à mars. L'orographie et la situation par rapport au vent introduisent de nombreuses nuances dans le climat dans cette région : une station typique est celle des Cayes où la pluviométrie annuelle est de l'ordre de 2 000 mm, alors qu'à Saut-Mathurine située en altitude et aux vents, la pluviométrie annuelle dépasse 4 000 mm.

La figure 7.2 montre les différentes zones climatiques d'Haïti. Dans la partie sud-ouest, le climat est d'aridité moyenne au sud du massif de la Hotte, soit dans la plaine des Cayes et humide au nord du massif. Dans les montagnes, le climat est de moyenne aridité à haute altitude.

Figure 7.2 Zones climatiques d'Haïti



Source : CNIGS, 2009, dans GEO Haïti 2010

7.3.1.1.1 Pluviométrie

La pluviométrie de la zone peut être caractérisée à partir des données des stations pluviométriques ci-dessous, dont les données proviennent du Service National des Ressources en Eau (SNRE) du MARNDR. Les stations en altitude, soit Beaumont et Saut-Mathurine, sont les plus représentatives pour les aménagements projetés. Les précipitations moyennes mensuelles sont présentées dans le tableau 7.1, ainsi qu'à la figure 7.3.

Tableau 7.1 Pluviométrie

| Station | Précipitations (mm) | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|---------------------|------|------|-------|-----|------|------|------|------|-----|-----|-----|-------|
| | Jan | Févr | Mars | Avril | Mai | Juin | Juil | Août | Sept | Oct | Nov | Déc | Année |
| 060501 – Les Cayes | 76 | 82 | 99 | 172 | 274 | 175 | 141 | 199 | 229 | 312 | 164 | 72 | 1 996 |
| 060502 - Camp-Perrin | 72 | 96 | 107 | 194 | 321 | 208 | 132 | 190 | 256 | 344 | 190 | 85 | 2 194 |
| 060601 - Cavailon | 67 | 60 | 97 | 139 | 179 | 153 | 127 | 142 | 168 | 262 | 80 | 77 | 1 551 |
| 060602 – Saut-Mathurine | 324 | 339 | 352 | 370 | 375 | 368 | 371 | 395 | 392 | 346 | 252 | 251 | 4 137 |
| 060401 - Chantal | 145 | 123 | 140 | 264 | 335 | 250 | 168 | 172 | 355 | 325 | 81 | 106 | 2 465 |
| 060402 - Béraud | 62 | 59 | 112 | 115 | 422 | 163 | 105 | 174 | 173 | 408 | 156 | 83 | 2 031 |
| 060403 - Ducis | 65 | 53 | 117 | 95 | 447 | 177 | 98 | 198 | 173 | 408 | 156 | 38 | 2 023 |
| 070102 - Beaumont | 261 | 61 | 132 | 144 | 386 | 131 | 94 | 172 | 191 | 238 | 377 | 346 | 2 533 |

Figure 7.3 Pluies moyennes mensuelles

7.3.1.1.2 Température et évapotranspiration

Les valeurs moyennes mensuelles de température et d'évapotranspiration représentatives des secteurs à l'étude sont présentées au tableau 7.2.

Pour la centrale de Lower Saut-Mathurine, les données représentatives sont celles de Saut-Mathurine. Les températures moyennes varient entre 23°C à 26,6°C au mois d'août.

Pour la centrale de Ravine du Sud, les données représentatives sont celles de Camp-Perrin. Les températures moyennes varient entre 22,8°C à 26,4°C au mois d'août.

Dans les hauteurs du massif de la Hotte dans le bassin versant de la Ravine du Sud (station Beaumont), règne pendant toute l'année un climat plus ou moins frais.

Les données d'évapotranspirations potentielles disponibles restent toujours inférieures aux précipitations, ce qui indique un bilan hydrique globalement positif : la quantité d'eau excédentaire au cours de l'année reste très importante.

Tableau 7.2 Caractéristiques climatiques à Camp-Perrin, Beaumont et Saut-Mathurine

Camp-Perrin

| | Jan | Févr | Mar | Avril | Mai | Juin | Juil | Août | Sept | Oct | Nov | Déc | Année |
|------------|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Temp (°C) | 22,8 | 23,2 | 23,9 | 24,5 | 25,3 | 26,1 | 26,3 | 26,4 | 26,2 | 25,7 | 24,6 | 23,4 | 24,9 |
| ETP (mm) | 110 | 118 | 145 | 145 | 154 | 157 | 166 | 164 | 149 | 131 | 107 | 106 | 1 652 |
| Pluie (mm) | 72 | 96 | 107 | 194 | 321 | 208 | 132 | 190 | 256 | 344 | 190 | 85 | 2 194 |

Beaumont

| | Jan | Févr | Mar | Avril | Mai | Juin | Juil | Août | Sept | Oct | Nov | Déc | Année |
|------------|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Temp (°C) | 20,2 | 20,6 | 21,3 | 21,8 | 22,6 | 23,4 | 23,6 | 23,8 | 23,6 | 23,0 | 21,9 | 20,8 | 22,2 |
| ETP (mm) | 103 | 110 | 135 | 134 | 143 | 147 | 154 | 153 | 137 | 121 | 100 | 98 | 1 535 |
| Pluie (mm) | 261 | 61 | 132 | 144 | 386 | 131 | 94 | 172 | 191 | 238 | 377 | 346 | 2 533 |

Saut-Mathurine

| | Jan | Févr | Mar | Avril | Mai | Juin | Juil | Août | Sept | Oct | Nov | Déc | Année |
|------------|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Temp (°C) | 23,0 | 23,3 | 24,0 | 24,7 | 25,5 | 26,3 | 26,5 | 26,6 | 26,4 | 25,9 | 24,8 | 23,6 | 25,1 |
| ETP (mm) | 110 | 118 | 146 | 146 | 155 | 158 | 167 | 165 | 149 | 132 | 108 | 106 | 1 660 |
| Pluie (mm) | 324 | 339 | 352 | 370 | 375 | 368 | 371 | 395 | 392 | 346 | 252 | 251 | 4 137 |

7.3.1.1.3 Phénomènes climatiques violents

Les ouragans représentent les phénomènes climatiques violents ayant entraîné les désastres les plus marquants en Haïti. Leur pouvoir destructif est dû à l'action combinée de précipitations abondantes et de vents cycloniques. Les conséquences directes sont les crues exceptionnelles, les inondations, les glissements de terrain, la destruction de champs agricoles, d'infrastructures et d'habitations.

La plupart des ouragans frappant Haïti, prennent naissance au large des côtes africaines sous forme d'onde ou de dépression tropicale et se renforce en traversant les eaux chaudes de l'océan Atlantique, où ils puisent leur énergie. La saison cyclonique s'étend du 1^{er} juin au 30 novembre mais le risque est plus élevé entre les mois d'août et octobre.

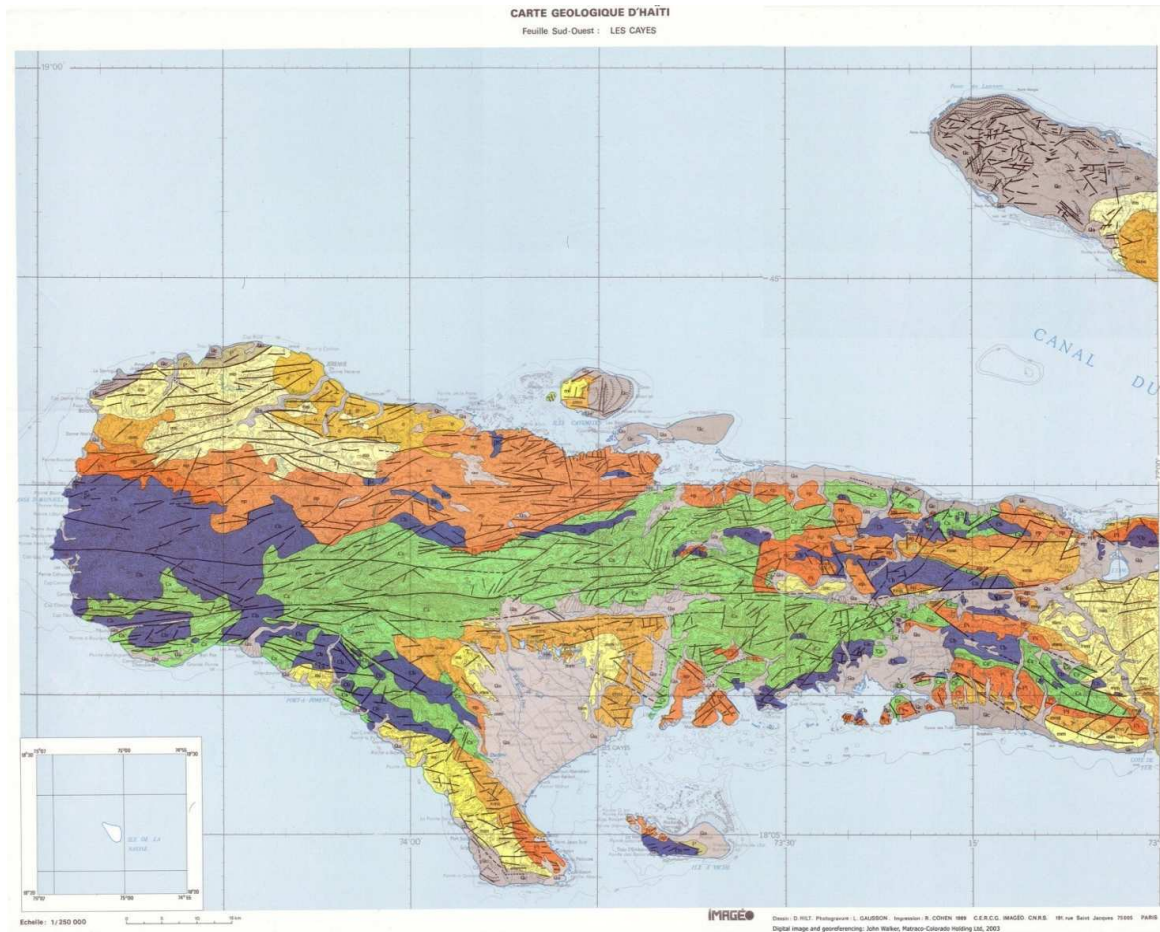
En considérant uniquement les événements survenus ces dernières années, la presqu'île du Sud, donc la zone du projet, représente la région la plus menacée du pays. En particulier, tous les cyclones catastrophiques ayant frappé Haïti ont touché le Sud. On peut citer les cyclones Hazel (1954), Flora (1963), Cléo (1964), Inez (1966), Allen (1980), Gordon (1994), Georges (1998). Avec la dégradation de l'environnement et la déforestation des versants, des systèmes de moindre envergure (type dépressions tropicales) peuvent causer des dégâts importants.

7.3.1.2 Géologie

Le secteur à l'étude fait partie de l'ensemble morphostructural de la Presqu'île du Sud. Sa caractérisation géologique a été établie à partir de la carte géologique d'Haïti, préparée par le Bureau des Mines et de l'Énergie (figure 7.4).

La Presqu'île du Sud de direction générale Est-Ouest est constituée d'une succession d'anticlinaux faillés et déversés vers le Nord depuis le Massif de la Hotte à l'Ouest jusqu'au Massif de la Selle à l'Est. Ces deux massifs sont recoupés par un accident majeur (faille) qui va de Tiburon à Pétion-Ville.

Figure 7.4 Carte géologique



Les formations géologiques rencontrées dans les bassins versants de la Ravine du Sud et de la rivière Cavaillon sont constituées principalement de roches sédimentaires du Crétacé Supérieur, du Tertiaire et du Quaternaire :

- formations du Crétacé Sénonien retrouvées dans les hauteurs, représentées par les calcaires pélagiques de la Presqu'île du Sud (Formation Macaya);
- formations de l'Éocène Moyen à Supérieur retrouvées en moyennes altitudes, représentées par les biomicrites pélagiques de la Presqu'île du Sud;
- formations du Quaternaire retrouvées dans les vallées et en basses altitudes, représentées par les alluvions, les cônes d'épandages et les éboulis.

La Formation Macaya est constituée d'un Sénonien indifférencié. Ce sont des calcaires à pâte fine, de couleur crème, stratifiés en bancs d'épaisseur variable. À divers niveaux s'intercalent des argilites rouges ou des radiolarites vertes et rouges. L'épaisseur totale de la Formation Macaya est évaluée par certains auteurs à un millier de mètres. L'âge de la Formation Macaya varie du Coniacien au Maestrichtien moyen.

Les formations de l'Éocène Moyen à Supérieur du massif de la Hotte sont de faciès essentiellement carbonatés et sont constituées de calcaires massifs suivis de calcaires en plaquettes. Dans le bassin versant

de la rivière Cavaillon, elles sont en contact avec des faciès datant du Miocène Moyen constitué d'une alternance de marnes et calcaires à Maniche, d'une sédimentation à dominante détritique à Camp-Perrin.

Les terrains récents de type alluvial occupent la plaine des Cayes et la vallée creusée par la rivière Cavaillon. Aux abords des chaînes de montagnes, ces alluvions s'organisent en cônes d'épandages fluviales qui témoignent de l'érosion active de ces montagnes.

Tableau 7.3 Répartition des formations géologiques sur les bassins versants de la Rivière Cavaillon et de la Ravine du Sud

| Formations géologiques | Âge | Pourcentage du bassin Versant (%) | |
|---|-------------|-----------------------------------|---------------|
| | | Rivière Cavaillon | Ravine du Sud |
| Alluvions, éboulis, mangroves | Quaternaire | 24 | 37 |
| Calcaires pélagiques de la Presqu'île du Sud (Formation Macaya) | Crétacé | 56 | 53 |
| Biomcrites pélagiques de la Presqu'île du Sud | Tertiaire | 18 | 7 |
| Autres | Tertiaire | 2 | 3 |

Source : Diagnostic Sud

Ces formations rocheuses ont subi diverses déformations allant de simples ondulations jusqu'au broyage total des roches. On peut relever entre autres (Bureau des Mines et de l'Énergie, 2003) :

- des plis de grandes amplitudes, qui affectent généralement tous les massifs montagneux du pays;
- de grandes failles qui se sont développées dès la fin du Paléogène et tout au cours du Néogène;
- des chevauchements présents sur les bordures nord et sud des massifs de la Hotte et de la Selle.

En termes de Tectonique régionale, l'interprétation de ces différentes structures a permis de distinguer plusieurs événements tectoniques :

- Éocène terminal : plissements modérés suivis d'une discordance angulaire qui affectent les dépôts paléocènes et éocènes; le premier jeu des grandes failles de la Presqu'île du sud et de la partie centrale d'Haïti a débuté à cette époque;
- Miocène moyen : légère discordance angulaire, qui correspond à un événement tectonique mineur; cette discordance correspond peut-être à la cinématique des blocs induite par les mouvements des grands décrochements;
- Moi-pliocène : structuration définitive des grandes unités géologiques haïtiennes, se traduisant dans le sud par des plis de fond accompagnés de chevauchements à vergence nord. Le fonctionnement à cette époque des grandes failles décrochantes est accompagné de structures typiques, telles des plis en échelon dont les mieux développés sont le bassin de Camp-Perrin.

7.3.1.3 Les mines et carrières

L'aire de l'étude n'a pas de grande potentialité dans le domaine minier. Les données du Bureau des Mines et de l'Énergie révèle qu'elle ne compte que des indices non métalliques qui sont principalement des indices de calcaire marbrier, d'argile, de lignite et de matériaux pour la fabrication du ciment. Le tableau 7.4 donne une idée du potentiel minier de la région sous étude.

Tableau 7.4 Potentiel minier de la zone d'étude

| Indices présents dans la zone sous étude | Localisation |
|---|--|
| Calcaire marbrier | Marcelline |
| Calcaire marbrier | Poste Avancé |
| Argile | La Prise (Ravine du Sud), Bourjolly (section des Cayes) |
| Matériaux pour ciment | Entre Cayes et Camp-Perrin; A l'entrée des Cayes; Route Cayes/Port-salut |
| Gisement de Bauxite contenant 48,0% Al ₂ O ₃ et 2,4% SiO ₂ (Géo Haïti, 2010) | Beaumont (entre les Cayes et Jérémie) |
| Lignite | Camp-Perrin (indice estimé à environ 10.000 tonnes) |

Source : MPCE/direction départementale Sud, 1997 & Géo Haïti, 2010.

Le tableau ci-dessus indique la localisation des indices non métalliques dans la région sous étude. L'argile est localisée à Bourjolly, localité située à deux ou trois kilomètres de la ville des Cayes en direction de Camp-Perrin; au niveau de celle-ci, elle est repérée dans le lit de la Ravine du Sud notamment au niveau de « La Prise ». Quant aux calcaires, des matériaux pour ciment, on les trouve entre la plaine des Cayes et Camp-Perrin et à l'entrée des Cayes. Les marnes sont situées le long de la route Cayes/Port- Salut.

Comme c'est le cas pour le pays globalement, les activités d'exploitation sont essentiellement liées à l'extraction des carrières servant à l'industrie de la construction.

7.3.1.4 Physiographie : topographie et pentes

7.3.1.4.1 Aspect physiographique

La figure 7.5 montre les unités physiographiques dans le Département du Sud et de Grande Anse. Ces unités décrivent de façon générale le relief de la région.

De façon plus précise, le secteur à l'étude a un relief mouvementé :

- en haute altitude, il est dominé, au nord, par le versant sud du massif de la Hotte qui culmine au Pic Macaya (2 347 m), et qu'il partage avec le département de la Grande-Anse (figure 7.5);
- à moyenne altitude, le Sud possède plusieurs plateaux et collines basses dont le plus grand est le plateau Martineau à Cavaillon. Les chaînons d'orientation générale est-ouest limitent d'étroites vallées, telles les vallées de Cavaillon et de Camp- Perrin;
- en basse altitude se trouvent les plaines côtières. La plaine des Cayes mesure environ 20 km de large et 50 km de long dans le sens est/ouest. Son altitude maximale est de 100 mètres. Elle est constituée de divers sous-ensembles liés à la densité de la pluviométrie et des ressources en eau disponibles.

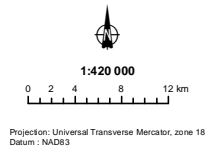
7.3.1.4.2 Altitude

Les bassins versants de la rivière Cavaillon et de la Ravine du Sud sont montagneux sur une bonne superficie. Ainsi plus de 54% du bassin de la rivière Cavaillon et 70% de la Ravine du Sud se trouve au-dessus de l'altitude 200 m (tableau 7.5).

Le bassin versant de Cavaillon s'étend à des élévations inférieures à 1 500 m. Les basses altitudes (0 – 200 m) avec les localités repères de Cavaillon et Maniche occupent 46% du territoire. Ensuite, on trouve les sols compris entre 200 et 500 m sur 27%. Les sols localisés entre 500 et 1 000 m constituent le troisième ensemble sur 24%. Finalement vers la portion nord-ouest du bassin, au voisinage de la route de Jérémie, on trouve un territoire résiduel formant les 3% du territoire à une altitude de 1 000 à 1 500 m.



- Légende**
- Limite de département
 - Unité physiographique**
 - Montagne
 - Plaine et vallée
 - Plateau



Source: Atlas critique d'Haïti, 1982.



Centrales hydroélectriques Lower Saut Mathurine et Ravine du Sud

Étude d'impact sur l'environnement

Unités physiographiques du Département du Sud et de Grande-Anse

Février 2014 Figure 7.5

AECOM

Le bassin de la Ravine du Sud présente l'un des profils en long les plus spectaculaires de la région. Le tiers inférieur du bassin est encaissé et allongé. Le lit de la rivière encombré de matériaux grossiers se trouve à une altitude inférieure à 200 m. De 200 m à 500 m on retrouve 15% du bassin, incluant le bourg de Camp-Perrin et la prise d'eau d'irrigation pour le canal d'Avezac. Le profil se poursuit avec les altitudes de 500 à 1 000 m et aussi de 1 000 à 1 500 m occupant respectivement 21% et 20% du territoire du bassin, compris dans des vallons très escarpés. Finalement, les altitudes de 1 500 à 2 000 m et plus occupent 14% du territoire du bassin. La tête du bassin chevauche les départements du Sud et de la Grande-Anse et est située sur le territoire du Parc de Macaya avec des portions des municipalités de Pestel et de Beaumont.

Le tableau 7.5 présente la répartition des bassins versants de la rivière Cavaillon et de la Ravine du Sud en fonction des classes d'élévation.

Tableau 7.5 Répartition des bassins versants de la rivière Cavaillon et de la Ravine du Sud en fonction des classes d'élévation

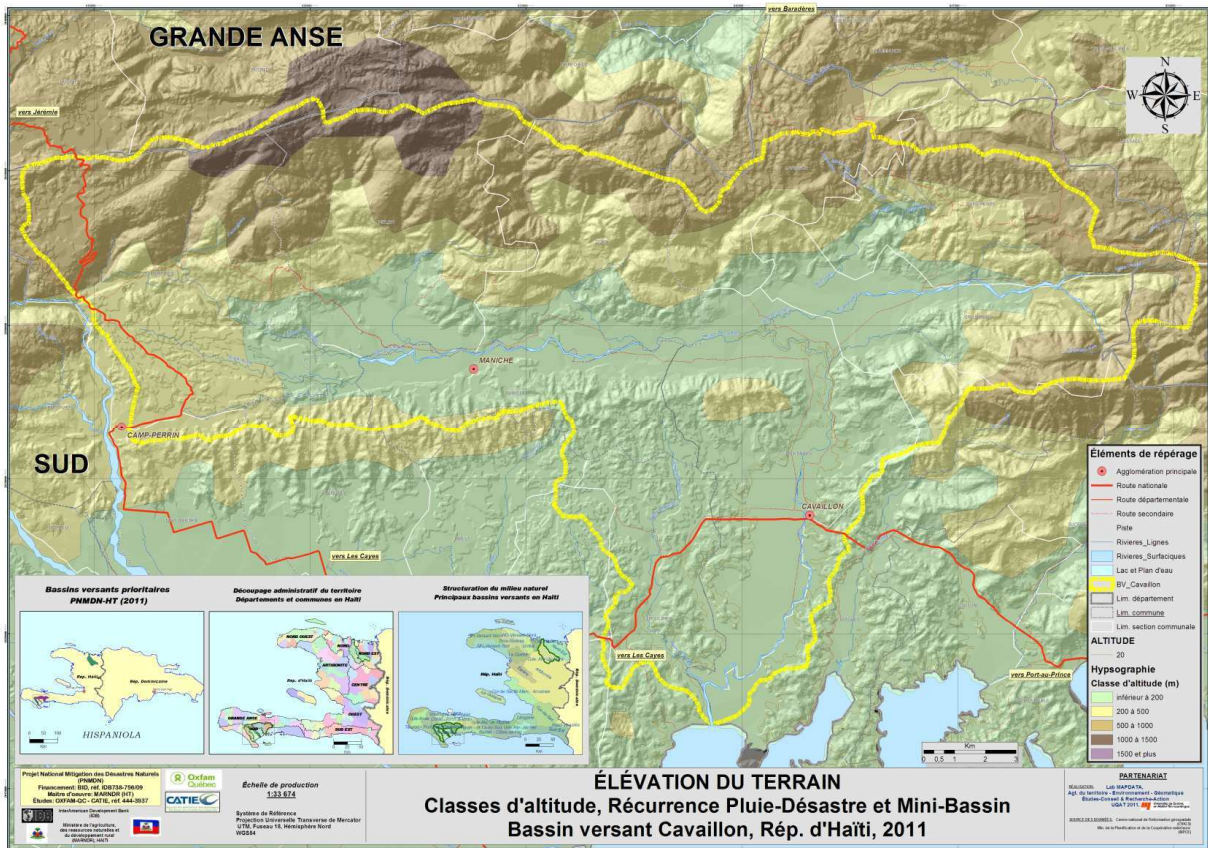
| Classe d'élévation | Bassin versant de la rivière Cavaillon | | Bassin versant de la Ravine du Sud | |
|--------------------|--|------------|------------------------------------|------------|
| | Superficie (km ²) | % | Superficie (km ²) | % |
| 0 - 200 m | 175 | 46 | 39 | 30 |
| 200 - 500 m | 100 | 27 | 20 | 15 |
| 500 – 1 000 m | 90 | 24 | 27 | 21 |
| 1 000 -1 500 m | 15 | 3 | 26 | 20 |
| 1 500 – 2 000 m | - | - | 15 | 12 |
| > 2 000 m | - | - | 3 | 2 |
| Total | 380 | 100 | 130 | 100 |

Source : Diagnostic Sud

7.3.1.4.3 Pentés

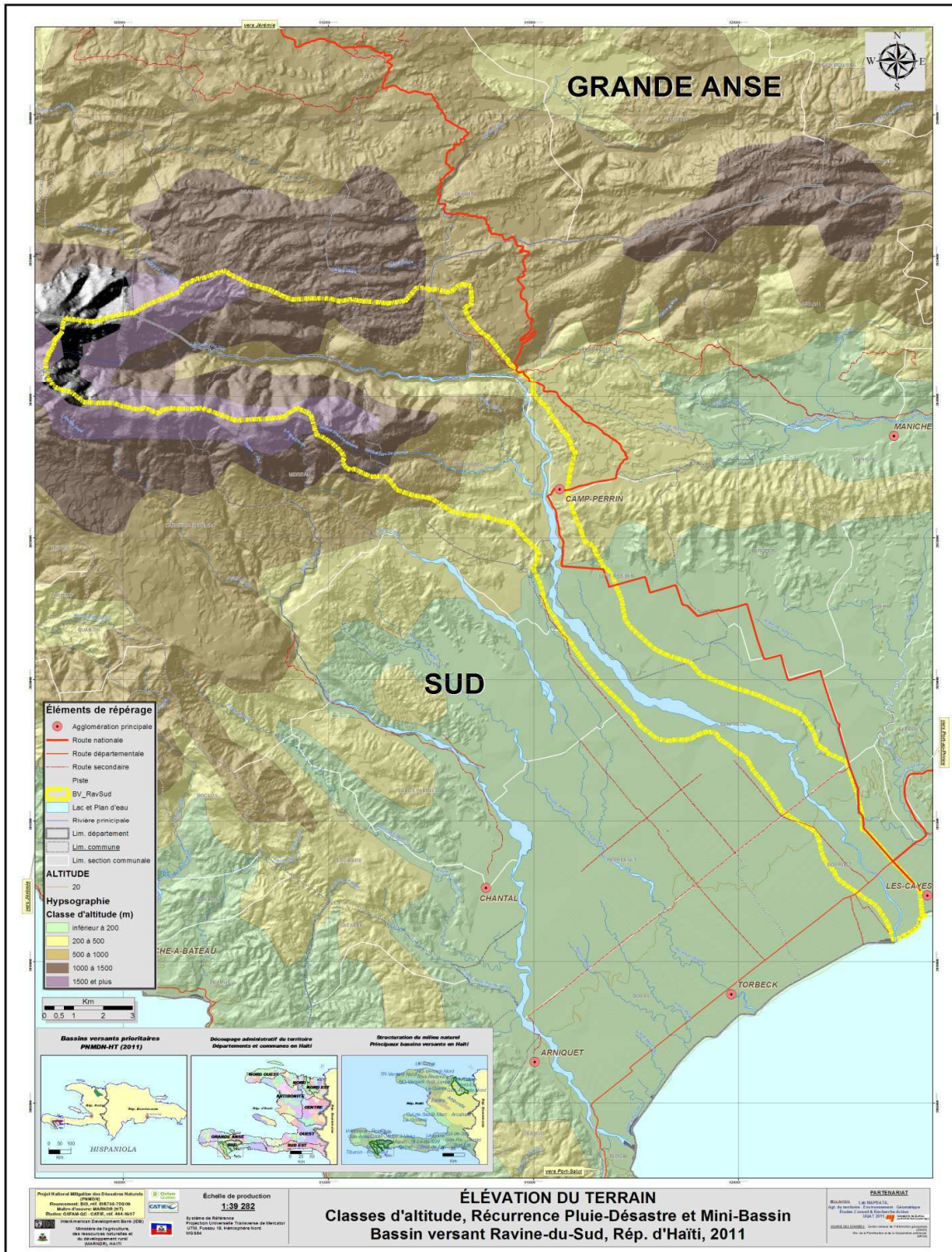
Les pentes prédominantes sur les bassins versants se trouvent entre 12% et 60%. Néanmoins, les pentes supérieures à 60% sont relativement importantes sur le bassin versant de la Ravine du Sud. Le tableau 7.6 ci-après présente la répartition des bassins versants de la rivière Cavaillon et de la Ravine du Sud en fonction des classes de pentes et la figure 7.6 met en relief les déclivités pour le secteur à l'étude.

Figure 7.6 Élévation du terrain du bassin versant de Cavillon



Source : Diagnostic Sud

Figure 7.7 Élévation du terrain du bassin versant de la Ravine du Sud



Source : Diagnostic Sud

Tableau 7.6 Répartition des bassins versants de la rivière Cavaillon et de la Ravine du Sud en fonction des classes de pentes

| Classe de pente | Bassin versant de la rivière Cavaillon | | Bassin versant de la Ravine du Sud | |
|-----------------|--|------------|------------------------------------|------------|
| | Total (km ²) | Total (%) | Total (km ²) | Total (%) |
| 0% - 2% | 31 | 8 | 26 | 20 |
| 2% - 5% | 16 | 4 | 12 | 10 |
| 5% -12% | 77 | 20 | 3 | 3 |
| 12% - 30% | 161 | 42 | 25 | 20 |
| 30% - 60% | 94 | 25 | 37 | 29 |
| >60% | 1 | <1 | 26 | 20 |
| Total | 380 | 100 | 130 | 100 |

Source : Diagnostic Sud

7.3.1.5 Géomorphologie

La carte géomorphologique du secteur à l'étude est présentée à la figure 7.8.

La géomorphologie du bassin de Cavaillon est répartie entre trois grands ensembles assez marqués: les massifs rocheux résiduels (43%), les montagnes basses et les collines intermédiaires (30%) et les couvertures détritiques (25%). Les accumulations littorales forment moins de 1% du territoire vers la côte avec une prédominance de mangroves. Les formations calcaires karstifiées alternent sur le territoire avec des vallées fluviales profondes et des glacis d'accumulation. Les bas-fonds marécageux, les marécages à mangroves ou les plaines disséquées sont moins présents dans le bassin versant de Cavaillon.

La géomorphologie du bassin de la Ravine du Sud présente un faciès différent par rapport à celui de Cavaillon. L'ensemble prédominant est constitué des montagnes basses et collines intermédiaires (45%) et des accumulations littorales (30%). Les massifs rocheux résiduels en amont et les couvertures détritiques complètent l'ensemble avec respectivement 19% et 5%. Les calcaires karstifiées prédominent en amont et en aval alors que les plaines maritimes et les cônes de déjection se positionnent en aval et en piémont respectivement.

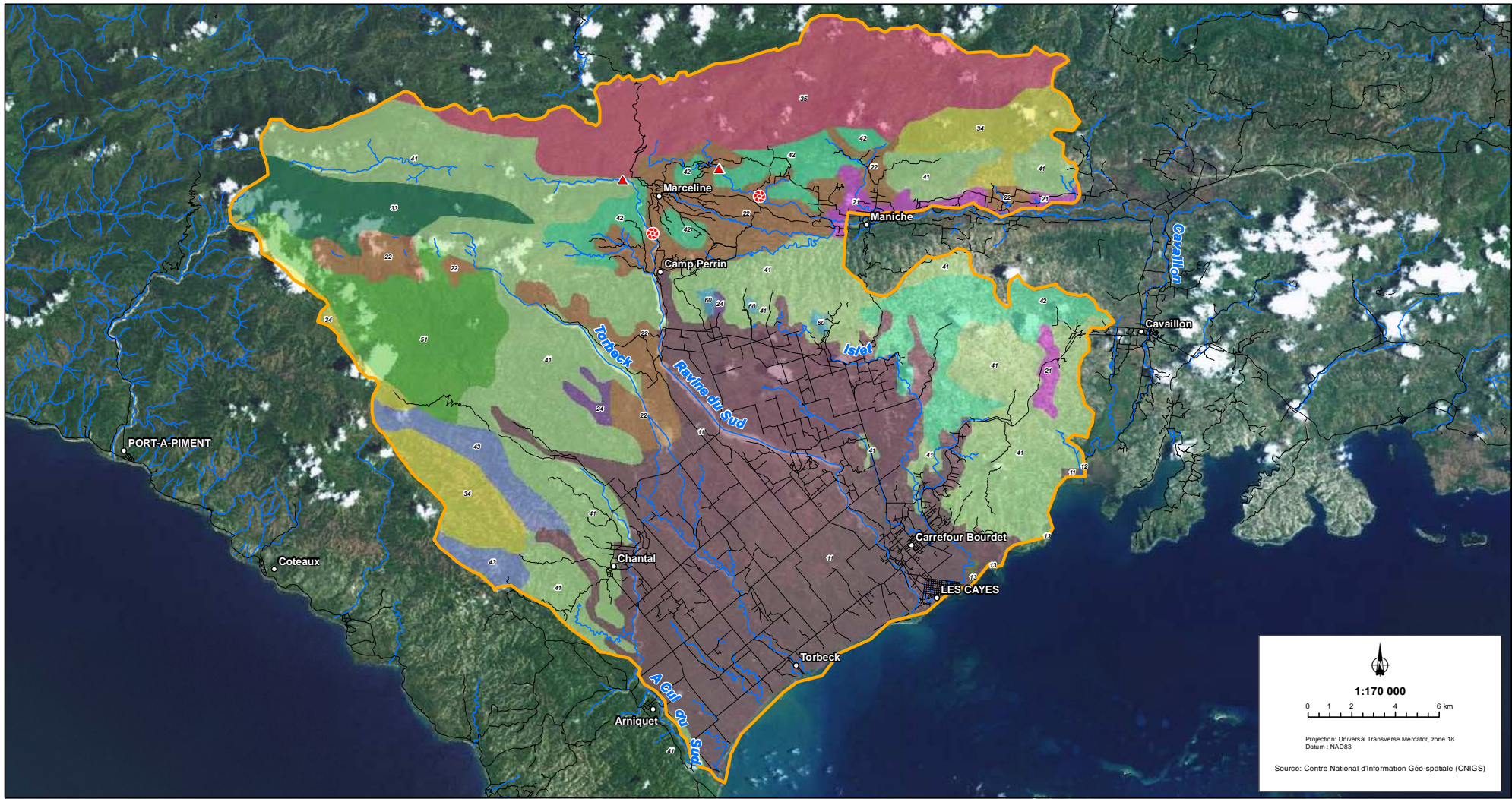
Une grande partie de la superficie des bassins versants, soit 25% pour la rivière Cavaillon et 48% pour la Ravine du Sud, présente une forte déclivité supérieure à 30%. Sur ces versants, la couverture végétale n'est pas dense. Une bonne partie des sols sont nus avec des affleurements rocheux. Avec une précipitation moyenne annuelle supérieure à 2 000 mm et qui parfois peut atteindre 2 500 mm dans certaines zones, l'érosion des sols en majorité composés de matériaux friables est très élevée ce qui explique la grande quantité de sédiments provenant de cette partie du bassin versant.

Les facteurs qui sont à la base du phénomène d'érosion observé au niveau des bassins versants sont entre autres :

- la pluviosité élevée et le régime torrentiel des rivières;
- la diminution du couvert permanent et l'exploitation agricole par les cultures sarclées.

Ils entraînent des phénomènes de décapage importants : glissements de terrains, éboulements, érosion en nappe, ravinement, sapement des berges de rivières que l'on peut observer en parcourant la zone.

Comme partout ailleurs dans le pays, la dégradation de l'environnement causée par l'érosion a atteint un seuil critique et est un phénomène très présent dans l'ensemble du Département du Sud. La problématique s'accroît avec le lessivage des sols résultant de la pratique de cultures inappropriées et de l'abattage abusif des arbres pour les besoins des entreprises de service, les bois d'œuvre et la vente de charbon de bois. La



Légende

- | | | |
|-------------------------|--|--|
| ▲ Barrage projeté | Unité géomorphologique | 34 Mornes sédimentaires de lithologie mixte |
| ⊕ Centrale projetée | 51 Bancs calcaires karstifiés | 11 Plaines maritimes ou deltaïques de matériaux meubles |
| 📍 Zone d'influence | 24 Bas-fonds marécageux | 12 Récifs de coreaux frangeants et en cordons barrières |
| — Route | 22 Cones de déjection et glaciers d'accumulation souvent disséqués | 41 Roches calcaires normalement karstifiées |
| 🌊 Réseau hydrographique | 60 Eau | 42 Roches sédimentaires de lithologie mixte |
| | 12 Marécages lagunaires à mangroves | 43 Roches volcaniques relativement très disséquées |
| | 33 Mornes calcaires généralement karstifiés | 21 Vallées fluviales excédant 500m de largeur avec lits et terrasses d'alluvions |
| | 35 Mornes sédimentaires altérés (calcaires schisteux ou cristallins) | |



Centrales hydroélectriques Lower Saut Mathurine et Ravine du Sud

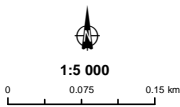
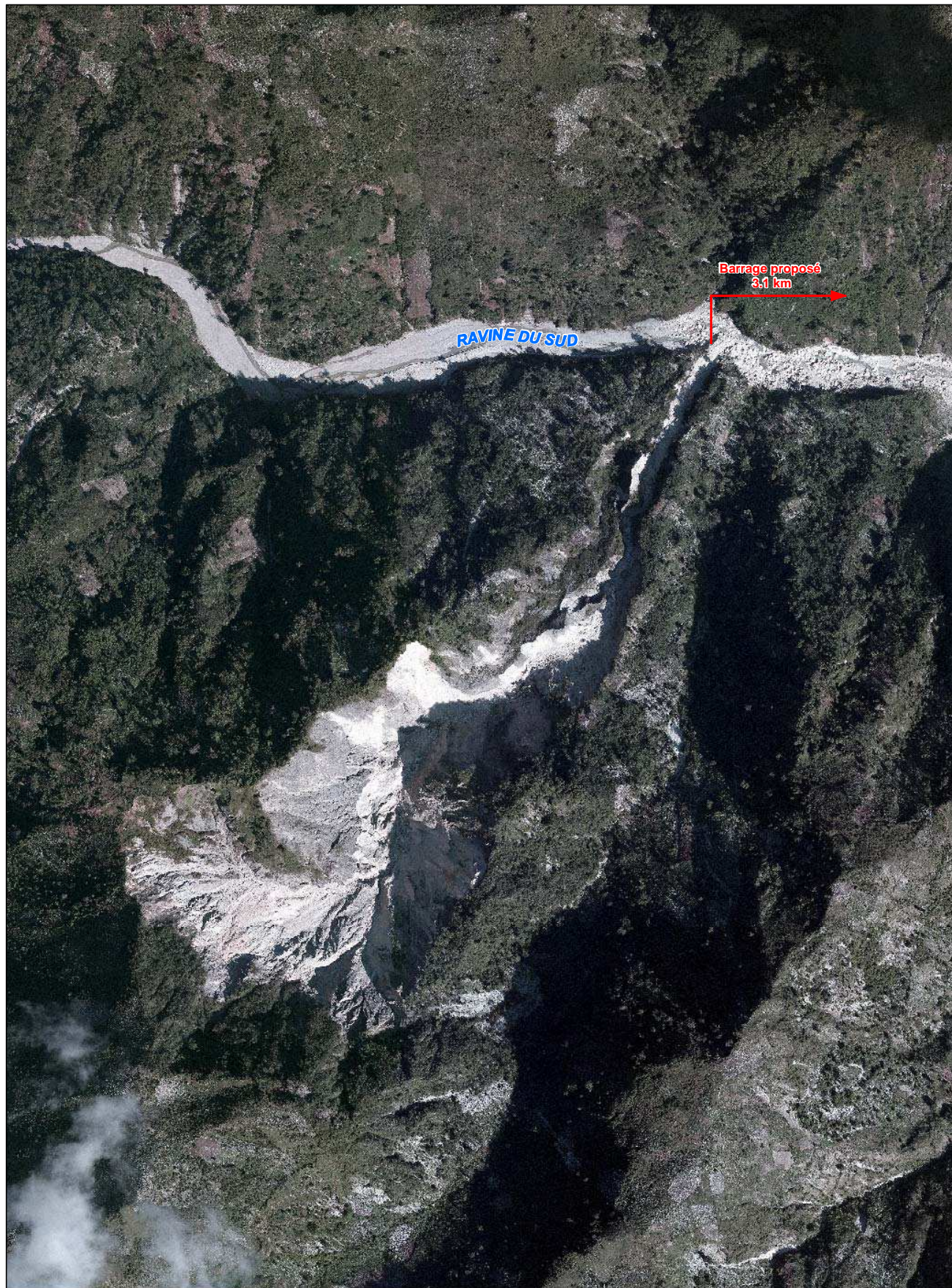
Étude d'impact sur l'environnement

Unités géomorphologiques

Février 2014

Figure 7.8

AECOM



1:5 000
 Projection: Universal Transverse Mercator, zone 18
 Datum: NAD83
 Source: Image WORLDVIEW-2 acquise le 22 décembre 2011 (résolution spatiale de 50 cm)



Centrales hydroélectriques Lower Saut Mathurine et Ravine du Sud

Étude d'impact sur l'environnement

Glissement de terrain de 1981 dans le bassin de la Ravine du Sud

Février 2014

Figure 7.9



production du charbon de bois reste encore aujourd'hui une source de revenu importante pour les paysans pendant la période de soudure. En outre, l'augmentation croissante de la population, exerçant une forte pression sur la ressource terre à la recherche de nouvelles zones de culture, occasionne des dégâts considérables.

Cette situation, conditionnée par la pauvreté rurale et la mauvaise gestion des ressources naturelles, résulte de la coupe abusive et anarchique des arbres. Presque toutes les montagnes du département sont aujourd'hui érodées et on constate une augmentation de l'intensité des inondations, cause de plusieurs pertes matérielles et humaines; une diminution des eaux douces disponibles; une baisse de la production agricole; des dépôts d'alluvions et le colmatage des estuaires et des petits récifs coralliens ainsi qu'une dégradation du potentiel agricole et touristique de l'ensemble du Département.

Le bilan écologique se caractérise par :

- une érosion accélérée des sols et ses conséquences immédiates: inondations périodiques par suite des pluies persistantes, perte de fertilité des sols, perte de productivité des cultures pluviales;
- une déforestation avec menace de sécheresse périodique;
- des modifications dans les systèmes hydrauliques des rivières pour l'usage domestique et industriel;
- une baisse de la productivité et de la rentabilité des investissements réalisés pour la mise en place des périmètres irrigués. Ce phénomène est particulièrement évident dans la zone d'étude du projet. En effet, selon plusieurs personnes rencontrées, le canal d'Avezac (photo 7.1), initialement conçu pour irriguer 10 000 ha n'en compterait plus qu'environ 1 000 ha. Soulignons que le canal d'Avezac fait actuellement l'objet d'un important projet de réhabilitation parrainé par la Direction Départementale de l'Agriculture (DDA) et financé par l'Agence Française de Développement (AFD) et l'Union Européenne. Les travaux seront amorcés d'ici la fin de 2013 et se termineront en 2015. Actuellement, la partie du débit de la Ravine du Sud qui est dérivée dans le canal d'Avezac serait d'environ 2 m³/s (M. P. Mesidor, DDA, Communication personnelle);
- une diminution de la capacité de production énergétique et une augmentation des coûts;
- un risque de destruction accru des infrastructures;
- une potentialité réduite pour les Zones côtières et le développement touristique;
- une diminution très rapide de la biodiversité (PNUD, Ministère de l'Environnement, CEPAL, 2008).



Photo 7.1 Canal d'Avezac

Ces phénomènes sont observables dans le bassin de la rivière Cavaillon, mais surtout dans celui de la Ravine du Sud où les conséquences sont multiples tant pour les écosystèmes naturels que pour les populations riveraines.

En effet, les pratiques agricoles inappropriées et la déforestation des versants qui y est associée ont entraîné un apport de volumes très importants de sédiments dans le lit de la rivière, qui s'est traduit par une diminution progressive de sa capacité d'écoulement en période de fort débits, une érosion accélérée des berges sensibles, des phénomènes d'inondation récurrents et le colmatage des prises d'eau des canaux d'irrigation comme au site de La Porte du canal d'Avezac.

Les débits importants de crue provoquent de grandes vitesses d'écoulement qui dépassent largement les vitesses limites de déplacement (arrachement) de particules. Dans le contexte des berges non protégées constituées de matériaux alluvionnaires instables provenant de la dégradation, on assiste à un fort détachement des particules avec comme conséquence les affouillements intenses des berges et du fond du lit, ce qui explique un charriage massif de sédiments par le cours d'eau (photo 7.2).



Photo 7.2 Accumulation d'importants volumes de sédiments dans le lit de la Ravine du Sud



Photo 7.3 Talus d'érosion sur la berge de la Ravine du Sud à la hauteur de Bas Camp-Perrin

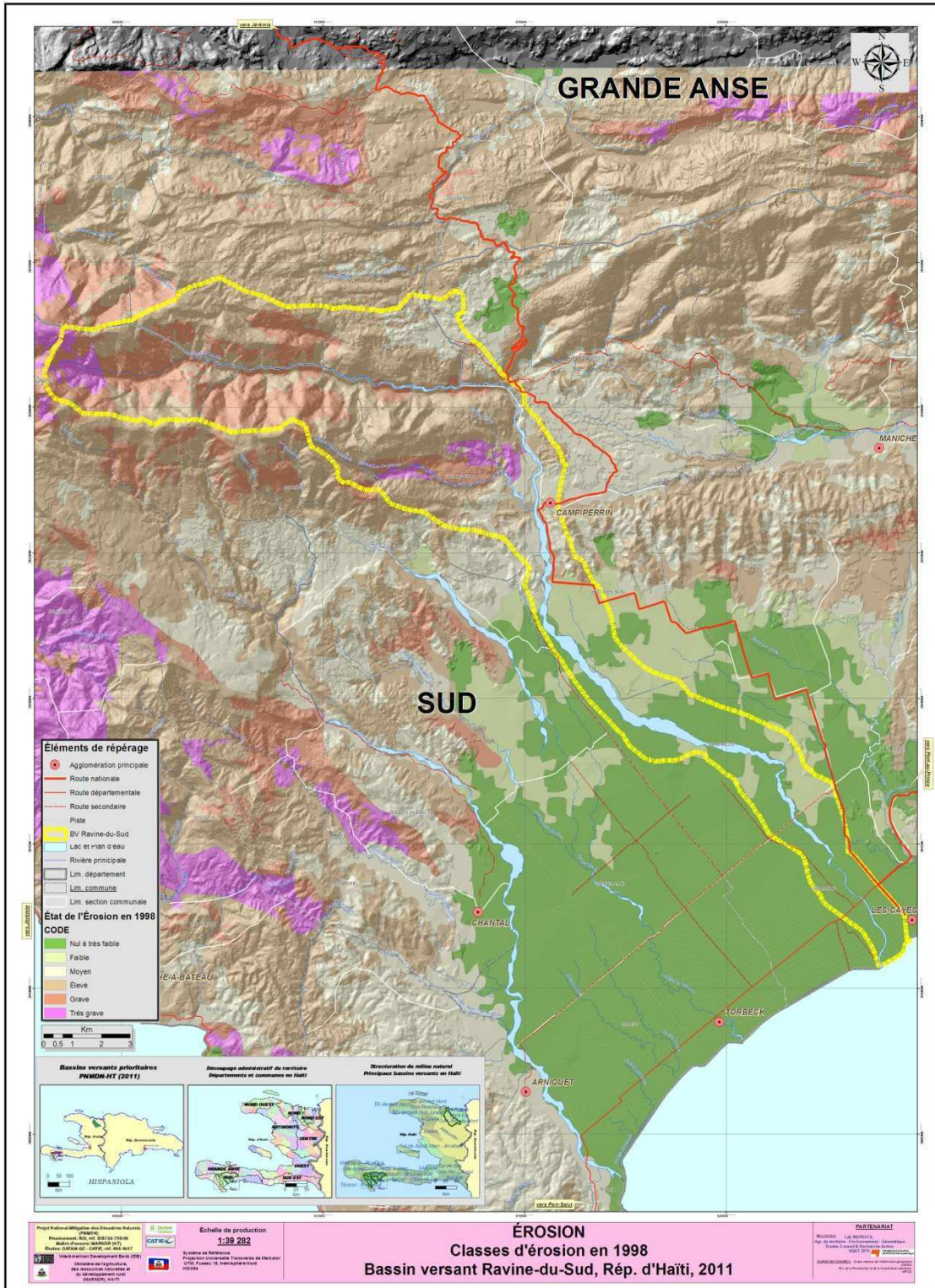
Dans la partie amont du bassin de la Ravine du Sud, un immense glissement de terrain datant de 1983 et toujours actif, visible sur les images satellitaires, continue de transporter des volumes importants de sédiments dans la rivière.

Au droit de la localité de Camp-Perrin, on peut observer des talus d'érosion des berges de plusieurs mètres de hauteur (photo 7.4). Au cours des dernières décennies, le secteur du Bas Camp-Perrin a connu d'importantes inondations et un mur de protection a été érigé en rive gauche, Toutefois, ce mur doit être régulièrement rehaussé afin de maintenir un certain niveau de protection.



Photo 7.4 Site de La Prise du canal d'Avezac sur la Ravine du Sud dans le secteur de Bas Camp-Perrin

Figure 7.10 Classes d'érosion dans le bassin versant de la Ravine du Sud



Source : Diagnostic Sud

Tableau 7.7 Catégorisation et zonage des risques répertoriés au niveau des bassins versants ciblés

| Bassin versant l'étude | Type de risque | Commune | Section communale | localité | Source de menace |
|------------------------------|------------------------------------|---|--------------------------------|---------------------|---|
| La ravine | Cyclones et ouragans | Toute l'aire de l'étude incluant les communes, sections communales et localités | | | Vent fort et précipitations importante |
| | | Cayes | | Zone aval | La Ravine |
| Bassin versant Ravine du Sud | Inondation | Camp-Perrin | Lévy, Tiby-Davezac | Bas Camp, Laporte | Ravine du Sud, Bras de Gauche, Ti-villon |
| | | Cayes | Bourdet, Fonfrède | | Ravine du Sud |
| Cavaillon | Inondation | Maniche | Dory, Melon | | Cavaillon, rivière au Bœuf |
| | | Cayes | Boulmier | | Cavaillon, Boulmier |
| | | Cavaillon | Boileau, Martineau, Gros Marin | | Cavaillon, Gros Marin |
| La ravine | Glissement de terrain / éboulement | Présent à un niveau localisé (Camp-Perrin) | Tiby-Davezac | Locette, jonc-Tibie | Substrat géologique instable |
| Aire de l'étude | Érosion | Aire de l'étude globalement incluant les communes, sections communales. Gravité variée d'un endroit à l'autre | | | Destruction du couvert végétal et mauvaise pratiques culturales |

Source : Oxfam Quebec/CATIE

7.3.1.6 Hydrographie

Le secteur à l'étude est drainé par la rivière Cavaillon et la Ravine du Sud. Ces deux rivières prennent leurs sources dans le massif de la Hotte. Le réseau hydrographique, ainsi que la limite des bassins versants de la rivière Cavaillon et de la Ravine du Sud sont présentés dans la figure 7.11 ci-après.

À son embouchure, la Rivière Cavaillon a un bassin versant d'une superficie totale d'environ 380 km². Le débit module est estimé à 9,4 m³/s. La rivière Cavaillon reçoit les eaux des principaux affluents suivants: la Ravine Massé, en aval du barrage hydroélectrique existant et la rivière Roucou. Selon les documents disponibles, le débit moyen journalier peut varier entre 0,3 m³/s et 650 m³/s.

À son embouchure, la Ravine du Sud a un bassin versant d'une superficie totale d'environ 130 km². Le débit module est estimé à 4,9 m³/s. Son affluent principal est la rivière Bras de Gauche, dont le bassin de drainage a une superficie de 19 km². Selon les données disponibles, le débit moyen journalier peut varier de 0,4 m³/s et 350 m³/s à Saut-Mathurine.

Les caractéristiques des bassins versants sont présentés dans le tableau 7.8.

On peut remarquer que les cours d'eau ont des pentes relativement modérées sur leur parcours qui sont inférieures à 5% et se rapprochent de par leur densité de drainage. De par leur indice de compacité qui dépasse l'unité, les bassins versants peuvent être considérés comme de forme allongée. Le bassin versant la Grande Ravine du Sud est plus allongé que celui de Cavaillon. À travers la densité de drainage, on voit que le réseau hydrographique de ces cours d'eau n'est pas dense, ce qui signifie qu'une grande partie des bassins versants sous étude est drainée essentiellement par les cours d'eau principaux. Les longueurs des lits principaux dues à l'allongement des bassins versants sont relativement grandes, ce qui fait que ces rivières cotoient plusieurs communes tout en augmentant le degré de risques liés aux inondations dans les zones riveraines situées sur leur parcours.

Tableau 7.8 Caractéristiques physiographiques du bassin versant de la rivière Cavaillon

| Caractéristiques physiographiques | Bassin versant de la rivière Cavaillon | Bassin versant de la Ravine du Sud |
|--|--|------------------------------------|
| Superficie du bassin versant (km ²) | 380 | 130 |
| Longueur du lit principal (km) | 50 | 45 |
| Périmètre du bassin (km) | 118 | 88 |
| Longueur du rectangle équivalent (km) | 50 | 41 |
| Largeur du rectangle équivalent (km) | 7,8 | 3,2 |
| Indice de compacité de Gravelius K _G | 1,7 | 2,2 |
| Dénivelée H _{5%} - H _{95%} (m) | 1 050 | 1 590 |
| Indice global de pente G (m/km) | 20,4 | 39,0 |
| Pente moyenne du cours d'eau principal (m/km) | 23,8 | 36,0 |

Source : Diagnostic Sud

La figure 7.12 montre le profil en long de la rivière Cavaillon.



- Légende**
- ▲ Barrage projeté
 - ⊕ Centrale projetée
 - Route
 - Réseau hydrographique
 - Bassin versant
 - Ravine du Sud
 - Rivière Cavallion



1:170 000
0 1 2 4 6 km

Projection: Universal Transverse Mercator, zone 18
Datum: NAD83

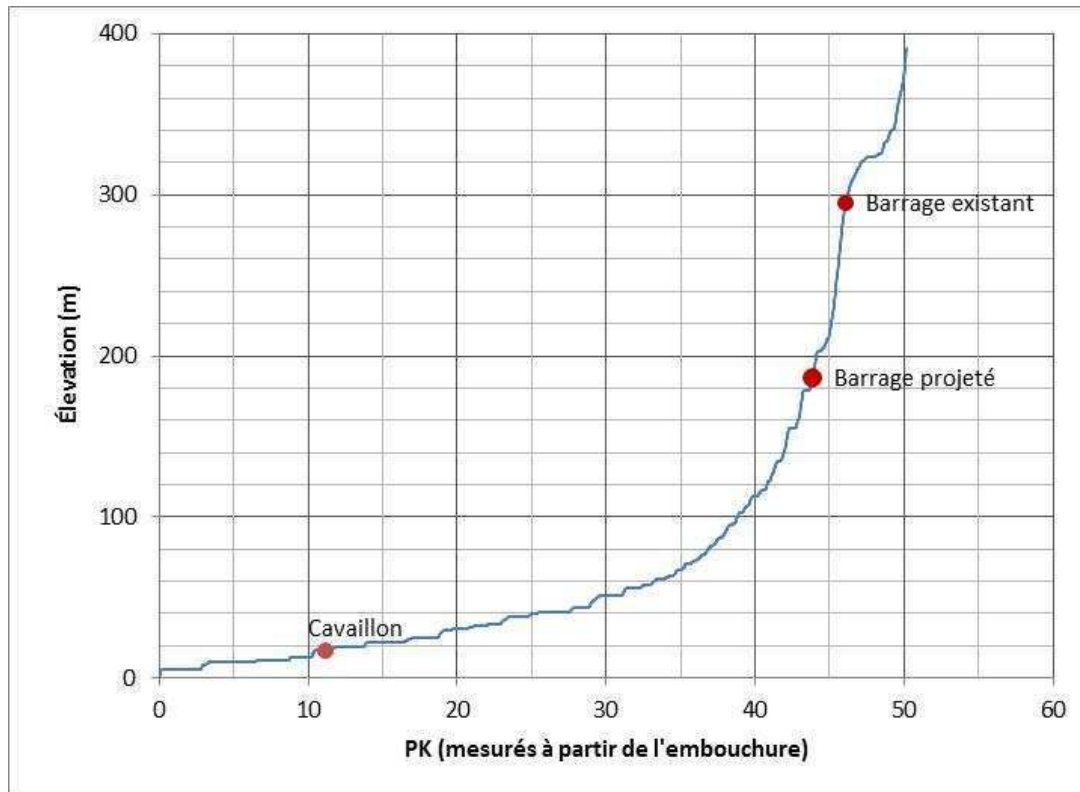


Centrales hydroélectriques Lower Saur Mathurine et Ravine du Sud
Etude d'impact sur l'environnement
Réseau hydrographique et bassins versants

Février 2014

Figure 7.11



Figure 7.12 Profil en long de la rivière Cavaillon

Les sous-bassins versants ont été délimités pour caractériser les sites des barrages projetés, ainsi que les ouvrages existants (tableaux 7.9 et 7.10). Les superficies des sous-bassins versants aux barrages projetés pour la rivière Cavaillon et la Ravine du Sud sont respectivement de 35 km² et 59 km².

Aux environs de Camp-Perrin, une prise d'irrigation (La Prise, voir photo 7.4) permettant d'alimenter le canal d'Avezac a été aménagée sur la Ravine du Sud, juste en amont de l'embouchure avec la rivière Bras de Gauche. Une prise d'eau pour l'irrigation existe sur la rivière Cavaillon à Dory.

Tableau 7.9 Sous-bassins versants de la rivière Cavaillon

| Position | Bassin versant intermédiaire (km ²) | Sous-bassin versant (km ²) |
|----------------------------|---|--|
| Barrage existant | 20 | 20 |
| Barrage projeté | 15 | 35 |
| Sortie Canal de fuite | 19 | 54 |
| Prise d'irrigation de Dory | 80 | 134 |
| Cavaillon | 186 | 320 |
| Embouchure | 60 | 380 |

Tableau 7.10 Sous-bassins versants de la Ravine du Sud

| Position | Bassin versant intermédiaire (km ²) | Sous-bassin versant (km ²) |
|-----------------------------|---|--|
| Barrage projeté | 59 | 59 |
| Prise d'irrigation d'Avezac | 6 | 65 |
| Embouchure | 65 | 130 |

7.3.1.7 Hydrologie

Dans le cadre de l'étude de faisabilité des micro centrales Lower Saut-Maturine et Ravine du Sud (HYDRO CAMP-PERRIN INC. 2013), une étude hydrologique a été effectuée.

La planification de la construction des ouvrages hydrauliques en rivière nécessite une bonne connaissance des écoulements. Pour la construction des déversoirs de crue, ce sont les débits maximaux instantanés qui doivent être évalués avec précision. Pour la production, ce sont les écoulements saisonniers qui doivent être bien évalués.

7.3.1.7.1 Débits de crues aux barrages projetés

Le traitement des données hydrologiques sur les écoulements en rivière a permis de définir les valeurs des débits à des fréquences de projet correspondant à la nature et à l'importance des ouvrages. Pour apprécier avec certitude les caractéristiques de l'écoulement, il faut disposer de mesures en continu de l'écoulement.

Dans le contexte du secteur à l'étude, des informations sont disponibles sur les variations journalières des débits de la rivière Cavaillon étalées sur 17 ans (de 1925 à 1941), avec des données manquantes sur certaines périodes et des débits de la Ravine du Sud qui sont étalés sur 12 ans (1924 à 1935).

Ces données s'étendent sur une période relativement courte et ne peuvent servir qu'à titre indicatif car, elles sont très anciennes et ne reflètent pas totalement le comportement hydrologique actuel des cours d'eau. Des méthodes hydrologiques, mettant en œuvre des relations pluie-débits telles que les méthodes du SCS et de l'hydrogramme unitaire, ont été utilisées pour renforcer l'estimation des débits.

Tableau 7.11 Débits de crue de la rivière Cavaillon selon les données disponibles

| Période de retour (ans) | 2 | 5 | 10 | 25 | 50 | 100 |
|---|----|----|-----|-----|-----|-----|
| Débit de crues au barrage projeté (m ³ /s) | 6 | 20 | 43 | 108 | 205 | 378 |
| Débit de crues à Cavaillon (m ³ /s) | 14 | 47 | 101 | 252 | 478 | 883 |

Le débit de période de retour 100 ans a été retenu pour le dimensionnement des aménagements.

Selon les méthodes hydrologiques, le débit de la crue de 100 ans est de l'ordre de 2 150 à 2 200 m³/s. Ces débits correspondent mieux aux précipitations cycloniques et devraient être utilisés pour le dimensionnement des ouvrages.

Tableau 7.12 Débits de crue de la Ravine du Sud selon les données disponibles

| Période de retour (an) | 2 | 5 | 10 | 25 | 50 | 100 |
|--|---|----|----|----|-----|-----|
| Débit de crue au barrage projeté (m ³ /s) | 7 | 21 | 43 | 97 | 174 | 301 |

La crue centennale utilisée pour la Ravine du Sud devrait être du même ordre de grandeur que celle utilisée pour la rivière Cavaillon en considérant le transport des précipitations.

7.3.1.7.2 Débits moyens mensuels

Les débits moyens mensuels estimés aux sites des barrages sont présentés dans le tableau 7.13 et leurs variations aux figures 7.13 et 7.14. Ces débits ont été évalués en combinant les données disponibles et des méthodes de bilan hydrique.

Les débits modules disponibles sont alors estimés à 2,4 m³/s à la centrale de Lower Saut-Mathurine et 3,0 m³/s à la centrale de Ravine du Sud. Les mois les moins humides sont février et mars où les débits mensuels peuvent descendre à 0,8/0,9 m³/s.

Tableau 7.13 Débits de crue de la rivière Cavillon selon les données disponibles**Rivière Cavillon / Lower Saut-Mathurine - Barrage projeté**

| | Jan | Févr | Mar | Avril | Mai | Juin | Juil | Août | Sept | Oct | Nov | Déc | Module |
|-----------------------------------|------|------|------|-------|-------|------|------|------|-------|-------|-------|------|--------|
| Débit minimum (m ³ /s) | 1,23 | 1,09 | 0,83 | 0,85 | 1,19 | 1,46 | 1,04 | 1,06 | 1,03 | 1,76 | 2,74 | 1,60 | 1,32 |
| Débit moyen (m ³ /s) | 1,64 | 1,54 | 1,17 | 1,43 | 2,49 | 2,46 | 1,66 | 2,00 | 2,37 | 4,24 | 5,22 | 2,41 | 2,39 |
| Débit maximum (m ³ /s) | 3,17 | 3,85 | 2,32 | 4,41 | 11,11 | 8,17 | 4,55 | 7,31 | 10,24 | 27,73 | 19,84 | 6,23 | 9,08 |

Ravine du Sud / Camp-Perrin - Barrage projeté

| | Jan | Fév | Mar | Avril | Mai | Juin | Juil | Août | Sept | Oct | Nov | Déc | Module |
|-----------------------------------|------|------|------|-------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|------|--------|
| Débit minimum (m ³ /s) | 1,24 | 1,04 | 1,00 | 0,94 | 1,34 | 1,98 | 1,93 | 1,86 | 2,02 | 2,35 | 2,41 | 1,75 | 1,66 |
| Débit moyen (m ³ /s) | 1,68 | 1,53 | 1,31 | 1,62 | 2,33 | 3,66 | 3,12 | 3,12 | 3,70 | 5,08 | 5,85 | 2,91 | 2,99 |
| Débit maximum (m ³ /s) | 3,37 | 2,94 | 2,10 | 3,43 | 8,42 | 8,98 | 7,88 | 10,01 | 15,37 | 19,75 | 23,06 | 6,55 | 9,32 |

7.3.1.7.3 Débits classés

Les courbes de débits classés ont été utilisées pour évaluer la production hydroélectrique et sont présentées dans les figures 7.15 et 7.16. Elles représentent les débits moyens journaliers par rapport à leur probabilité de dépassement. Les critères retenus pour fixer les débits d'équipements ont amené à choisir :

- pour la rivière Cavillon, le débit classé dépassé 23,6% du temps;
- pour la Ravine du Sud, le débit classé dépassé 28,9% du temps.

Les débits d'équipements des centrales projetées ont été fixés à :

- Rivière Cavillon / Saut-Mathurine : 2,3 m³/s
- Ravine du Sud : 4,2 m³/s

Figure 7.13 Variation mensuelle des débits à la centrale projetée de Saut-Mathurine

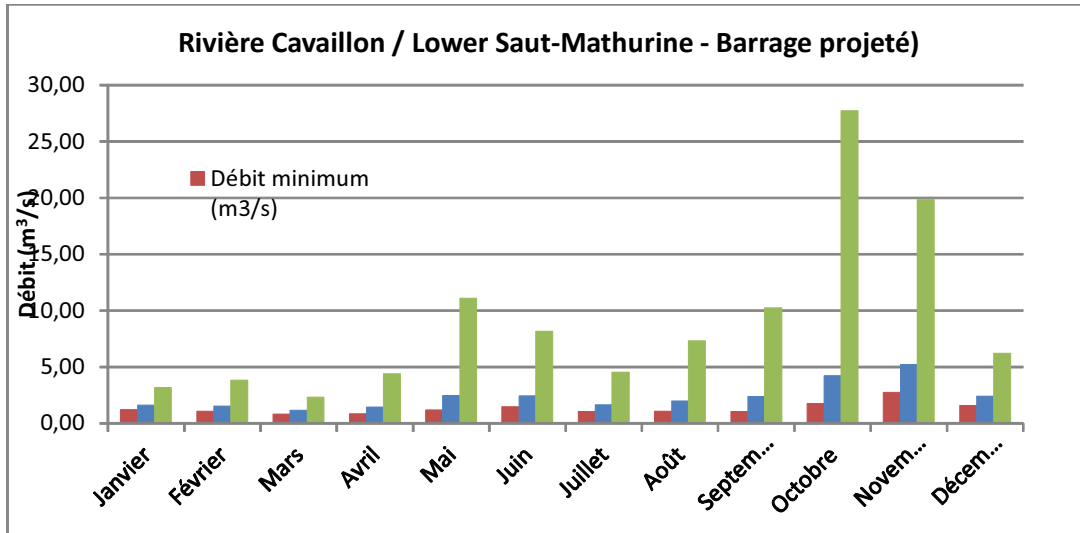


Figure 7.14 Variation mensuelle des débits à la centrale projetée de Ravine du Sud

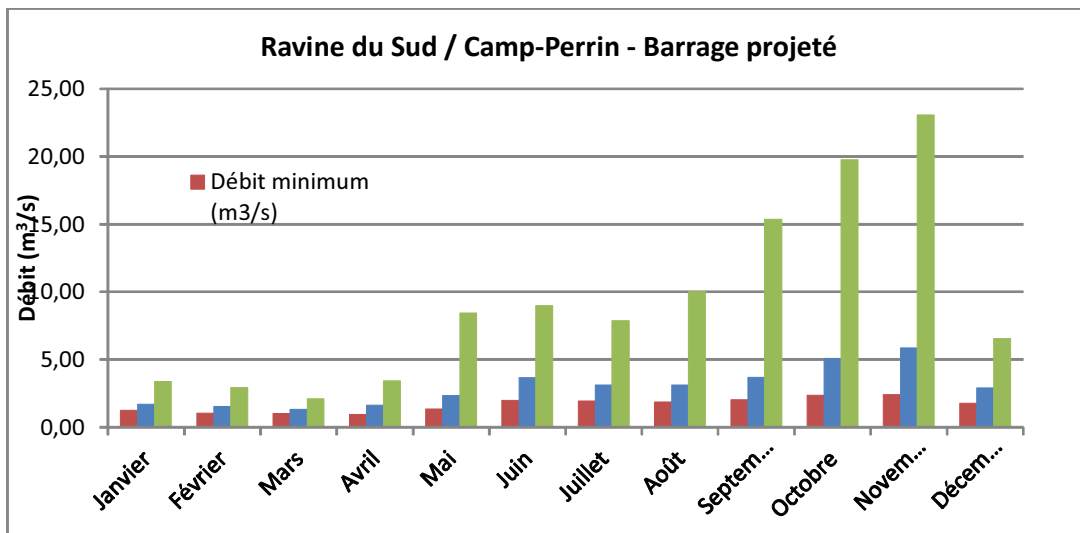
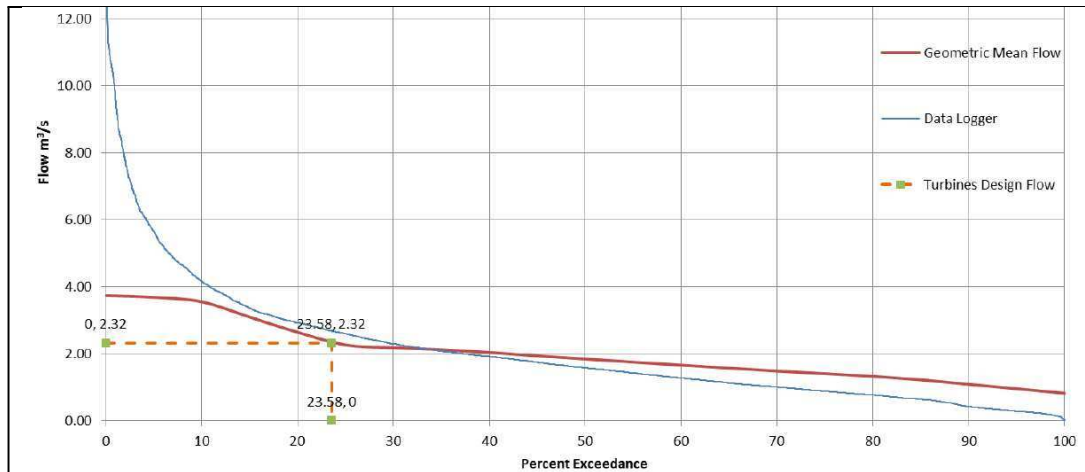
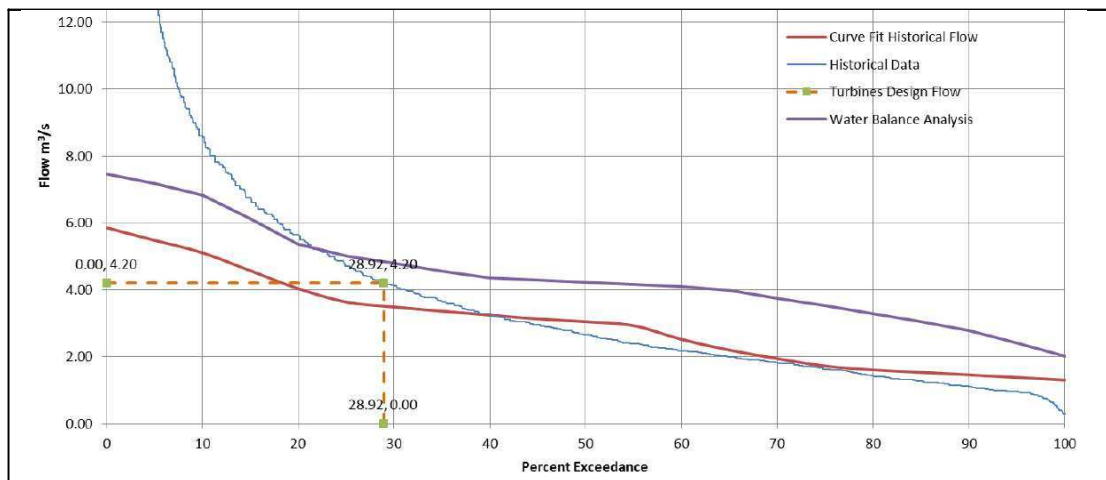


Figure 7.15 Courbes de débits classés au site du barrage projeté sur la rivière Cavaillon**Figure 7.16 Courbes de débits classés au site du barrage projeté sur la Ravine du Sud**

7.3.1.8 Hydrogéologie - Eaux souterraines

En Haïti, les ressources en eau des aquifères poreux continus des grandes plaines littorales et alluviales sont estimées à 45% des eaux mobilisables du pays. Les eaux des aquifères fracturés discontinus situés dans les zones de reliefs sont difficilement mobilisables par forage. Seules les sources d'eau en émergence sont exploitées.

Les informations sur les eaux souterraines dans les bassins versants sont recueillies à partir du Rapport Diagnostic Sud (MARNDR, 2013). On retrouve sur les trois bassins versants sept types d'aquifères irrégulièrement répartis sur toute l'étendue du territoire. On note une forte présence des aquifères karstiques, d'aquifères alluviaux à nappe libre et des aquifères carbonatés à intercalations marneuses peu productifs sur les Bassins versants étudiés. Le tableau 7.14 donne la répartition des unités hydrogéologiques présentes sur les bassins versants des rivières Cavaillon et Ravine du Sud.

Tableau 7.14 Classe des unités hydrogéologiques des bassins versants de Cavaillon et de Ravine du Sud

| Types | % par bassin versant | |
|---|----------------------|-------------------|
| | Cavaillon (%) | Ravine du Sud (%) |
| Aquifères karstiques | 49 | 29 |
| Aquifères alluviaux à nappe libre | 24 | 31 |
| Formations sédimentaires de faible perméabilité | 1 | 1 |
| Aquifères carbonatés à intercalations marneuses peu productifs | 2 | 3 |
| Aquifères carbonatés fissures et cloisonnes à productivité variée | 24 | 29 |
| Zones alluviales plus productives | - | 4 |
| Aquifères alluviaux à nappe en partie captive semi perméable | - | 3 |

Source de données : Rapport Diagnostic Sud

Les ressources en eau souterraine dans les bassins versants de Cavaillon et de la Ravine du Sud sont importantes. Aujourd'hui, ces ressources en eau souterraine sont exploitées à travers les forages, les puits ordinaires et les pompes à bras pour la satisfaction des besoins domestiques. La plupart des sources recensées dans les bassins versants des rivières Ravine du Sud et Cavaillon sont captées à des fins d'approvisionnement de communes avoisinantes, comme le montre les figures présentées ci-dessous. Lors de la mission de reconnaissance réalisée en août 2013, plusieurs intervenants rencontrés dans les communes de Camp-Perrin et des Cayes ont mentionné avoir noté une diminution progressive de débit de plusieurs de ces sources au cours des dernières années. À titre d'exemple, la commune de Camp-Perrin qui autrefois était alimenté par 22 sources, n'en compte plus que deux (M. Andry Vital, Communication personnelle). Les figures 7.17 et 7.18 montrent les sources des bassins de la rivière Cavaillon et de la Ravine du Sud.

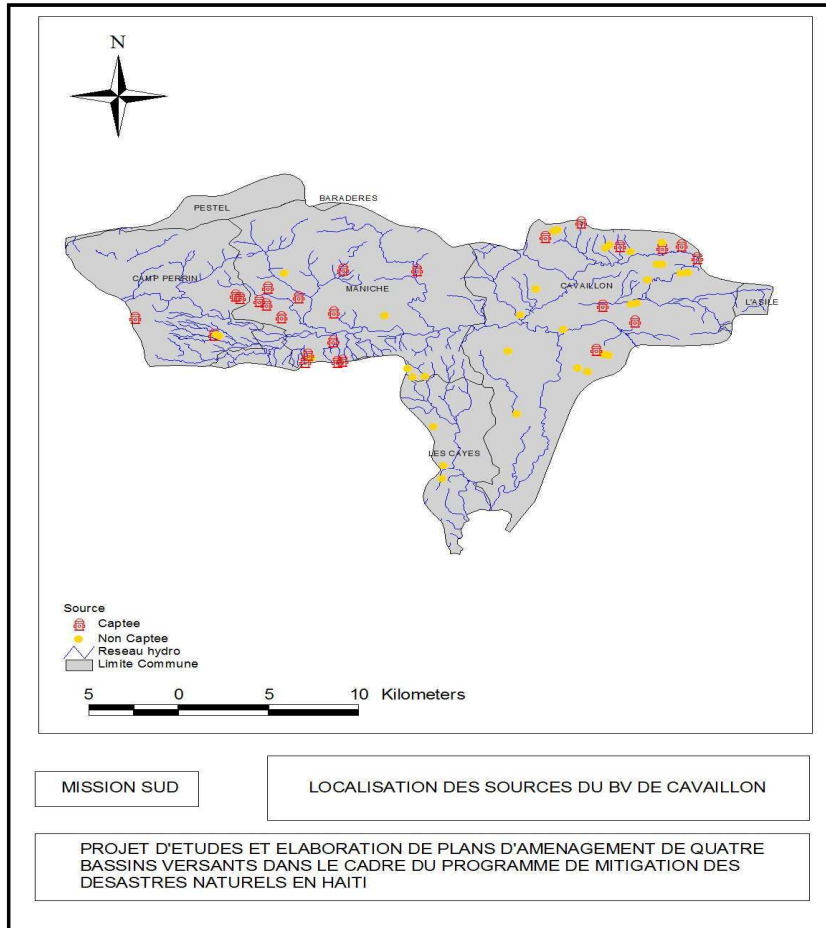
7.3.1.9 Catégories de sols

Les deux bassins versants renferment plusieurs catégories de sols. Les versants sont constitués surtout par les podsols jeunes (circonscrits dans les sommets de certains versants), les entisols localisés dans la majorité des versants, les alfisols se trouvant dans certains secteurs des versants, les vertisols et les sols rouges tropicaux au niveau de certains plateaux, des sols de nature diverse à hydromorphie temporaire ou permanente retrouvés dans certaines dépressions. Dans les plaines en aval, la dominance pédologique est constituée principalement de sols alluvionnaires.

Les actions conjuguées des agents de désagrégation et d'altération associés au processus d'évolution ont donné naissance à plusieurs types de sol dans l'aire des bassins versants sous étude. Au niveau des versants, les plus importantes unités répertoriées sont les suivantes :

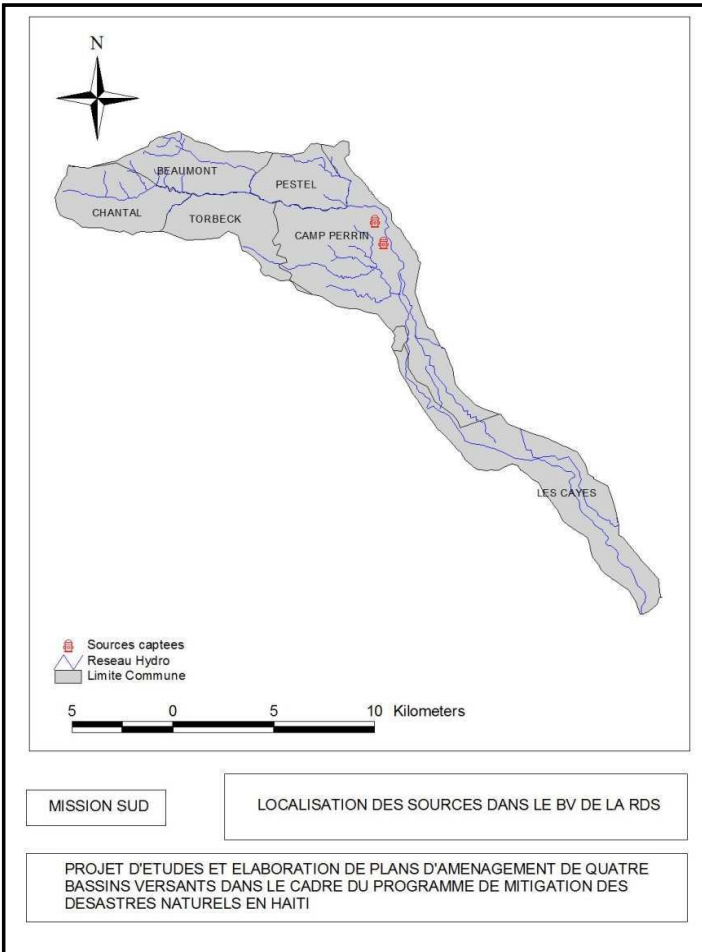
- les sols bruns eutrophes observés sur les versants à topographie bosselée ayant une profondeur supérieure à 60 cm et dont la texture dépend des caractéristiques du matériau parental ayant de faibles à moyennes capacités productives;
- les sols iso humiques localisés dans les zones à écosystèmes caféiers sous couvert boisé humides ou sub-humides ayant une teneur appréciable en matière organique ayant une texture limono argileuse, une capacité d'échange cationique élevée et de fortes potentialités productives;
- les sols colluvio-alluviaux localisés dans les bas-fonds, dépressions, petites vallées encaissées et périmètres irrigués de superficie réduite à faible pente en général avec une texture sablo-limoneuse et une structure particulière ayant des capacités productives moyennes;
- les sols peu évolués d'érosion à texture équilibrée qui sont le résultat du départ progressif de matériau sur des terres à fortes pentes où l'érosion a atteint un niveau relativement alarmant lesquels ont dans l'ensemble de faibles capacités productives;

Figure 7.17 Inventaire des sources dans le bassin versant de la rivière Cavaillon



Source : Diagnostic Sud

Figure 7.18 Inventaire des sources dans le bassin versant de la Ravine du Sud



Source : Diagnostic Sud

- les sols calcimagnésiens qui découlent d'un mélange de matériaux produits par la dégradation du calcaire et du basalte dont la porosité et la profondeur sont variables en fonction de leur position qui ont une texture très variables et des potentialités productives moyennes à faible;
- les sols ferrallitiques sur matériaux calcaires ou basaltiques à capacités productives faibles localisés en certains points élevés des bassins versants où le phénomène de lessivage se révèle très important créant un départ un départ massif des bases et une activité intense du fer et de l'aluminium qui confère à ces sols peu profonds de texture sablo-limoneuse et de structure particulière une coloration rougeâtre;
- les rendzines de coloration grisâtre à blanchâtre formés sur des matériaux calcaires qui ont parfois une texture fine en surface voire poudreuse dans certains cas avec des capacités productives moyennes à faibles;
- les lithosols calcaires ou basaltiques généralement associés aux calcaires karstiques et aux glaciés basaltiques localisés sur certaines lignes de crête et des versants très érodés totalement inappropriés pour des activités agricoles.

Plusieurs études ont démontré la dégradation accélérée des sols sur l'ensemble du territoire haïtien en raison de la pression démographique grandissante, des conditions socio-économiques précaires, de la déforestation et des pratiques agricoles.

En 1996, le Parlement haïtien ratifiait la Convention internationale de Lutte contre la Désertification (CCD). Cette Convention a pour objectif de lutter contre la désertification (dégradation des terres) et d'atténuer les effets de la sécheresse et/ou la désertification grâce à des mesures appropriées à tous les niveaux, appuyées par des arrangements internationaux de coopération et de partenariat, suivant une approche intégrée, en vue de contribuer à l'instauration d'un développement durable dans les zones touchées.

En 1997, une étude du PNUD estimait que la situation des sols du pays se trouvait dans un état très préoccupant. En effet, avec ses 2 775 000 hectares pour une population de 8 000 000 et plus d'habitants, représentant un ratio d'environ 0,4 ha par habitant, la pression sur les sols devient de plus en plus forte.

Les bassins versants des rivières Ravine du Sud et Cavaillon n'échappent pas à ce constat général, bien qu'à priori, le phénomène d'érosion et de dégradation des sols semble plus important dans le bassin de la Ravine du Sud.

7.3.1.9.1 Potentialité et occupation des sols

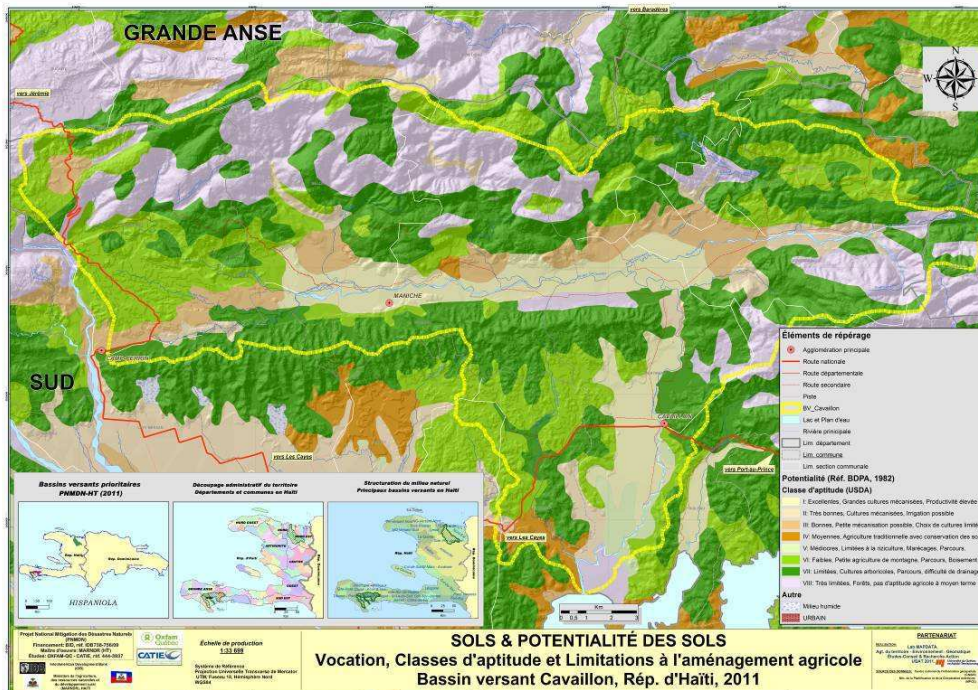
Les données de base du Centre National d'Information Géo-Spatiale (CNIGS) sur les potentialités agricoles des sols sont issues de la classification de l'USDA (U.S. Department of Agriculture). Les cartes de potentialités des sols sont présentées dans les figures 7.19 et 7.20. Elles distinguent les classes de potentialités :

- I : excellentes;
- II : très bonnes;
- III : bonnes;
- IV : moyennes;
- V : médiocres;
- VI : faibles;
- VII : limitées;
- VIII : très limitées.

Près de 80% des sols du bassin versant de Cavaillon sont dans les classes VI, VII et VIII, c'est-à-dire de potentialités faibles à très limitées. Ces sols à faibles capacités productives sont localisés autant en position amont et dans toute la bande septentrionale du bassin que dans la partie basse et méridionale avec une dernière portion sur les formations littorales dans la zone côtière (marécages et mangroves). À l'autre extrême, les sols potentiellement intéressants ayant de bonnes capacités productives sont localisés dans le prolongement des plateaux de Camp-Perrin, de la Plaine de Maniche et des vallées à proximité du bourg de Cavaillon.

L'occupation et l'utilisation des sols en 2010 au niveau du bassin versant de Cavaillon montrent une prédominance des cultures agricoles denses et moyennement denses (66%), suivie par des systèmes agroforestiers (18%) (figure 7.21). Le reste du territoire est occupé de lits fluviaux et d'alluvions récents, de trame urbaine continue et discontinue, de pâturages et de savanes. Il a été noté une réduction de la superficie cultivée entre 1998 et 2010, au profit des savanes des systèmes agro-forestiers, probablement par suite d'une extension et de l'abandon des terres dégradées impropres à l'agriculture.

Figure 7.19 Potentialités des sols du bassin versant de Cavaillon



Source : Prévil, 2011 dans Diagnostic Sud

Dans le bassin versant de la Ravine du Sud, les sols de classe II et III, soit de potentialités très bonnes à bonnes, sont majoritairement concentrées dans la Plaine des Cayes jusqu'au voisinage de Camp-Perrin et de la prise d'eau du canal d'Avezac et représentent environ 30% du territoire. Sinon, les sols sont de potentialités médiocres à très limitées. Ces sols se retrouvent :

- dans la plaine des Cayes, dans les secteurs aux conditions de drainage inadéquates et dans la frange côtière constituée de de marécages ou de mangroves;
- en position de piémont au nord de la prise d'eau;
- en altitude, dans la zone amont du bassin, le Parc Macaya ou sa zone tampon.

Dans le bassin versant de la Ravine du Sud, le type d'occupation prédominant en amont est constitué de reliquat de forêts qui se localisent particulièrement dans la zone de Macaya sur une superficie d'environ 15 ha. Globalement les espaces occupés par les forêts et les systèmes agroforestiers représentent 43% du territoire. On trouve aussi des cultures agricoles denses et moyennement denses qui totalisent environ 19% du territoire. En outre, les lits fluviaux et alluvions récents, les pâtures et les savanes sans ou avec d'autres types d'occupation contiennent dans l'ensemble 28% de la superficie totale du bassin versant de la Ravine du Sud. Ces espaces sont susceptibles de provoquer des problèmes de dégradation des sols car ils détiennent une faible couverture du sol. Les conséquences qui en découlent sont visiblement observables dans plusieurs endroits en aval (à Camp-Perrin notamment). Le reste du territoire est occupé de trames urbaines continue et discontinue. On note, comme pour le bassin versant de la rivière Cavaillon, une réduction des espaces cultivés au cours des dernières années (figure 7.20 et tableau 7.15).

Tableau 7.15 Statistiques d'occupation et utilisation des sols – Bassin versant de Cavillon

| Description occupation et utilisation des sols – Bassin versant de Cavillon | km ² | ha | Proportion % |
|---|-----------------|------------------|--------------|
| Affleurement de roches et sols nus | 1,46 | 145,50 | 0,39 |
| Cultures agricoles denses | 82,90 | 8 289,79 | 22,00 |
| Cultures agricoles moyennement denses | 165,80 | 16 579,77 | 43,99 |
| Forêts | 0,73 | 72,96 | 0,19 |
| Lits fluviaux et alluvions récentes | 19,60 | 1960,38 | 5,20 |
| Mangroves | 2,81 | 281,46 | 0,75 |
| Pâturage avec présence d'autres | 0,65 | 64,85 | 0,17 |
| Savanes | 0,01 | 0,97 | 0,00 |
| Savanes avec présence d'autres | 25,07 | 2 506,75 | 6,65 |
| Systèmes agroforestiers denses | 66,37 | 6 637,49 | 17,61 |
| Urbain continu | 0,26 | 25,89 | 0,07 |
| Urbain discontinu | 11,23 | 1 122,85 | 2,98 |
| Total | 376,89 | 37 688,65 | 100,0 |

Source : Prévil, 2010 dans Diagnostic Sud

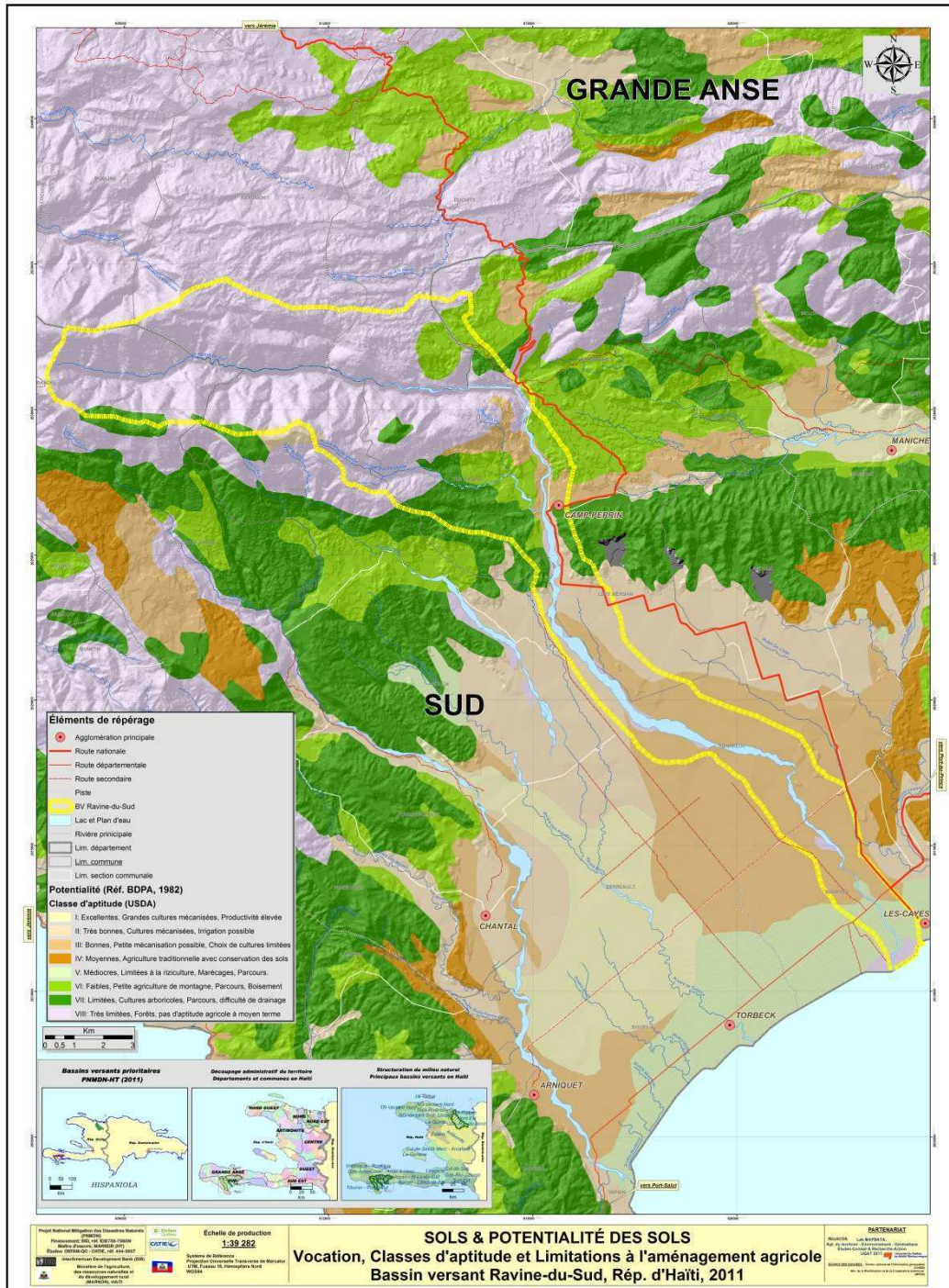
En ce qui concerne les systèmes agroforestiers, les statistiques montrent un accroissement des surfaces occupées par ces derniers au cours des dernières années. L'agroforesterie représentait 17,61% de la superficie totale de ce bassin versant en 2010 comparativement à 11% en 1998. Les espaces urbains occupent environ 1 150 ha en 2010. L'augmentation observée les dernières années au niveau de plusieurs types d'occupation du sol induit une reconversion surtout des espaces agricoles. Le tableau 7.16 et la figure 7.21 donnent une idée des différentes classes d'affectation des sols dans le bassin versant de la Ravine du Sud.

Tableau 7.16 Statistiques d'occupation et utilisation des sols - Bassin versant de la Ravine du Sud

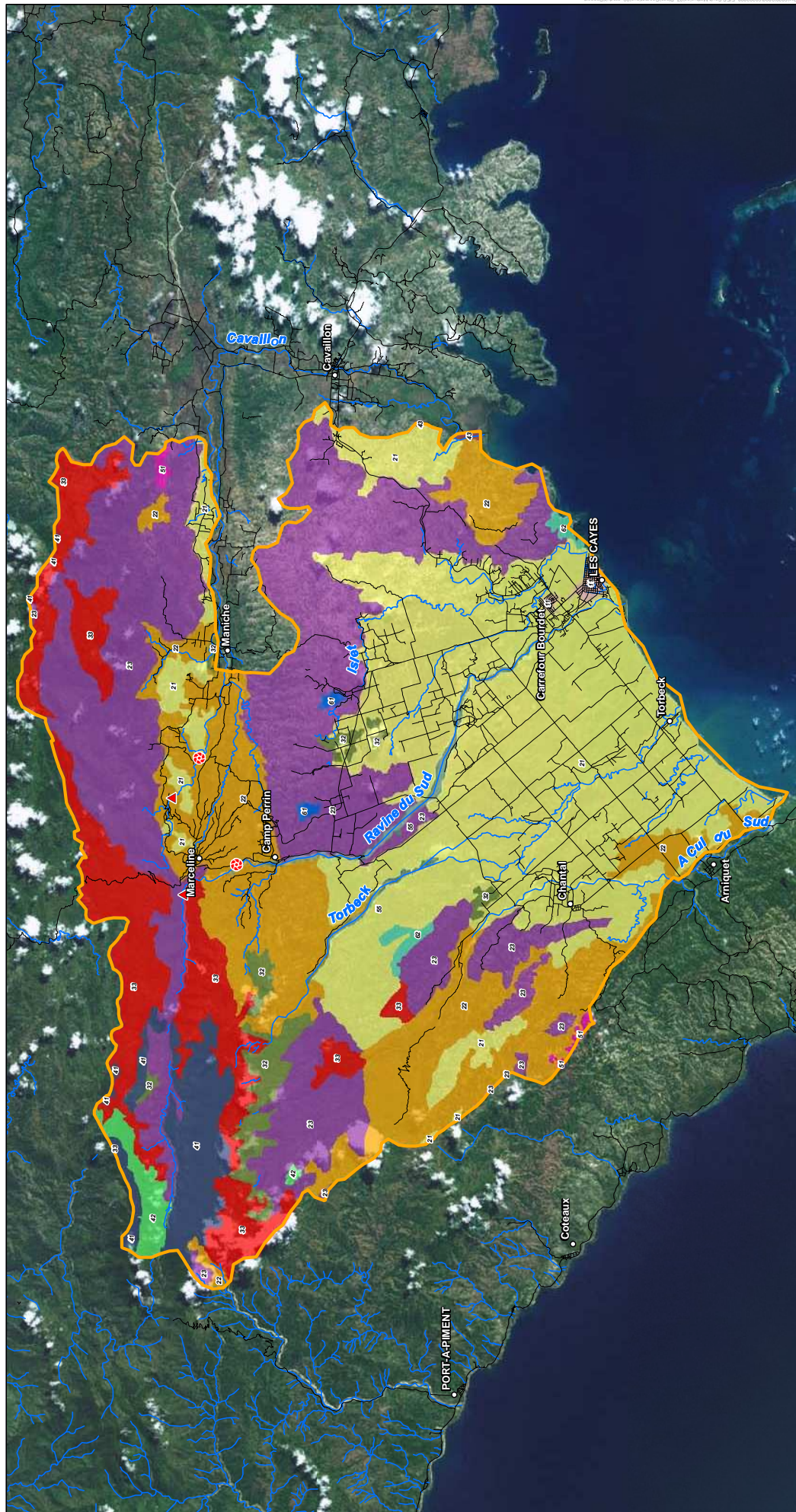
| Description la Ravine | Superficie (km ²) | Proportion (%) |
|---------------------------------------|-------------------------------|----------------|
| Cultures agricoles denses | 16,75 | 12,91 |
| Cultures agricoles moyennement denses | 7,37 | 5,68 |
| Forêts | 19,15 | 14,76 |
| Lits fluviaux et alluvions récentes | 8,64 | 6,66 |
| Pâturage avec présence d'autres | 3,94 | 3,03 |
| Savanes | 11,01 | 8,49 |
| Savanes avec présence d'autres | 13,09 | 10,09 |
| Systèmes agroforestiers denses | 36,86 | 28,41 |
| Urbain continu | 5,28 | 4,07 |
| Urbain discontinu | 7,67 | 5,91 |
| Total | 129,77 | 100,00 |

Source : Prévil, 2009 dans Diagnostic Sud

Figure 7.20 Potentialités des sols du bassin versant de la Ravine du Sud



Source : Prével, 2011 dans Diagnostic Sud



- Légende**
- Barrage projeté
 - Centrale projetée
 - Zone d'influence
 - Route
 - Réseau hydrographique
 - 11 - Urbain continu
 - 21 - Cultures agricoles denses
 - 22 - Systèmes agricoles denses
 - 23 - Cultures agricoles moyennement denses
 - 32 - Paturage avec présence d'autres
 - 33 - Savanes avec présence d'autres
 - 41 - Forêts
 - 42 - Savanes
 - 43 - Mangroves
 - 51 - Affleurement de roches et sols nus
 - 55 - Lits fluviaux et alluvions récentes
 - 61 - Plan d'eau
 - 62 - Zones humides

1:170 000
 0 1 2 4 6 km
 Projection: Mercator Transverse, Méridien, zone 18
 Datum: NAD83



Centrales hydroélectriques Lower Saur Mathurine et Ravine du Sud
 Etude d'impact sur l'environnement

Occupation du sol
 Février 2014

7.3.1.10 Grande tendance de l'évolution de l'occupation des sols dans les bassins versants de Ravine du sud et de Cavaillon

L'utilisation des sols peut évoluer d'une année à l'autre et plusieurs facteurs peuvent en être responsables. La réduction du couvert végétal, le changement de pratiques culturales, la migration et l'extension des zones de bâtis peuvent être considérés comme des forces motrices du changement dans l'affectation du sol. En effet, dans la zone d'étude du présent Projet (la zone d'étude), certains changements d'occupation du sol ont été observés au cours des dernières années.

Période 1998 – 2010 : bassin versant de Cavaillon

Au cours de la période comprise de 1998 et 2010, on observe une augmentation des surfaces occupées par les lits. Sur cette même période de 12 ans (1998-2010), au niveau du bassin versant de Cavaillon, l'étude révèle que la catégorie constituée par les lits fluviaux et alluvions récentes, les systèmes agroforestiers denses et zones urbaines discontinues ont acquis plus de territoire. Les zones de pâturages *avec présence d'autres* (tel que libellé dans Diagnostic Sud) ont connu une faible progression. L'extension de ces espaces s'est faite au détriment principalement des systèmes d'agroforesterie moyennement denses, des cultures agricoles denses et des savanes avec présence d'autres.

Période 1998 – 2010 : bassin versant de la Ravine du Sud

En ce qui concerne le bassin versant de la Ravine du Sud, la tendance n'est pas différente de celle du bassin versant de Cavaillon. Les systèmes agroforestiers denses, l'urbain continu et discontinu, les savanes ont acquis plus de territoire en 2010. Viennent ensuite les pâturages avec présence d'autres, lits fluviaux et alluvions récentes qui ont connu également une certaine augmentation. L'extension de ces espaces s'est faite au détriment principalement des cultures agricoles moyennement denses, des cultures agricoles denses et moyennement et des savanes avec présence d'autres. Il est important de souligner que les espaces forestiers restent quasiment stables de 1998 à 2010.

7.3.2 Conflits d'utilisation des sols

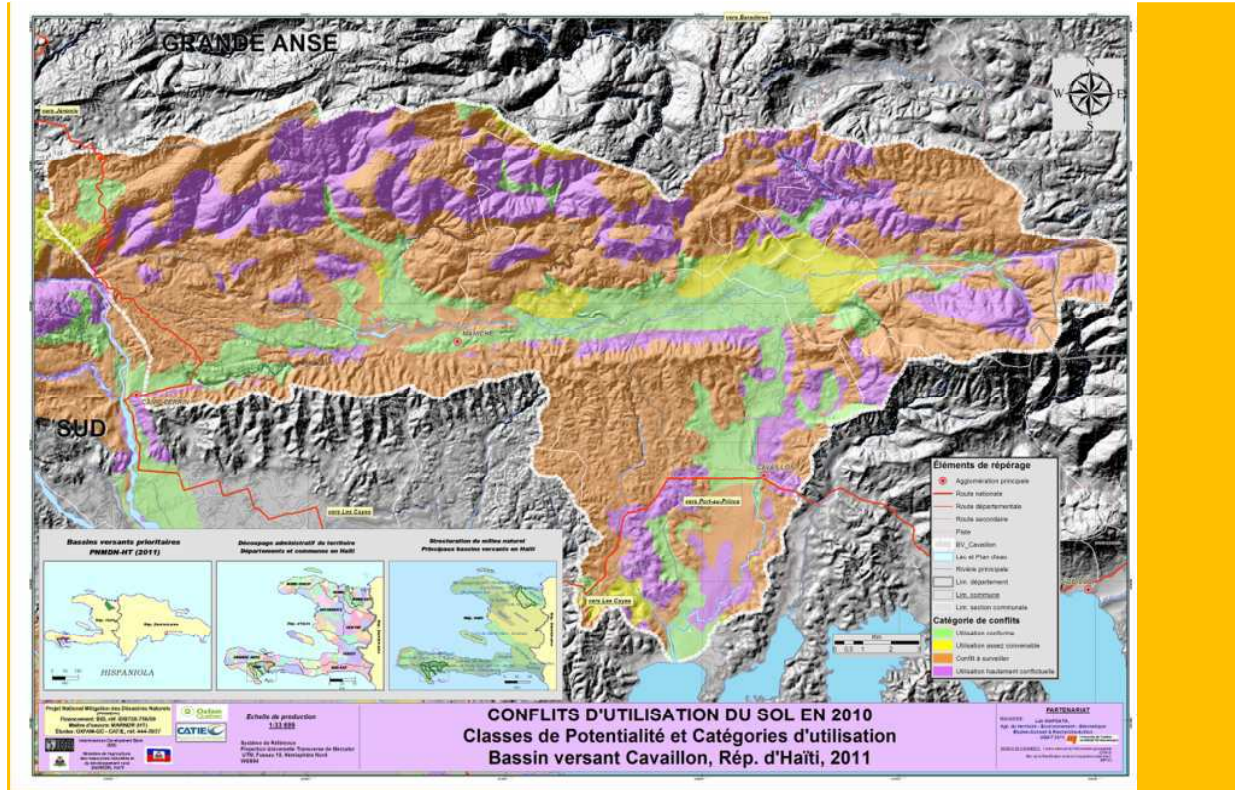
Résultant de la superposition des potentialités et utilisation actuelle du sol, la carte de conflit produite par les deux bassins versants à l'étude montre qu'environ 80% du bassin versant de Cavaillon et 56% du bassin versant de la Ravine du Sud ont une exploitation non conforme à leur vocation. Donc, l'utilisation qu'on en fait est en partie ou entièrement conflictuelle. La situation au niveau de ces deux bassins versant est décrite dans le tableau 7.17 et les figures 7.22 et 7.23.

Tableau 7.17 Conflit d'utilisation des sols dans les bassins versants de la Ravine et de Cavaillon

| Catégorie de conflit | Cavaillon | | Ravine du Sud | |
|-------------------------------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| | Superficie ha | Proportion % | Superficie ha | Proportion % |
| Utilisation conforme | 5 925,21 | 15,72 | 3 830,67 | 29,50 |
| Utilisation assez convenable | 1 623,46 | 4,31 | 1 895,28 | 14,61 |
| Conflit à surveiller | 20 864,54 | 55,36 | 3810 | 29,36 |
| Utilisation hautement conflictuelle | 9 274,18 | 24,61 | 3 441,07 | 26,52 |

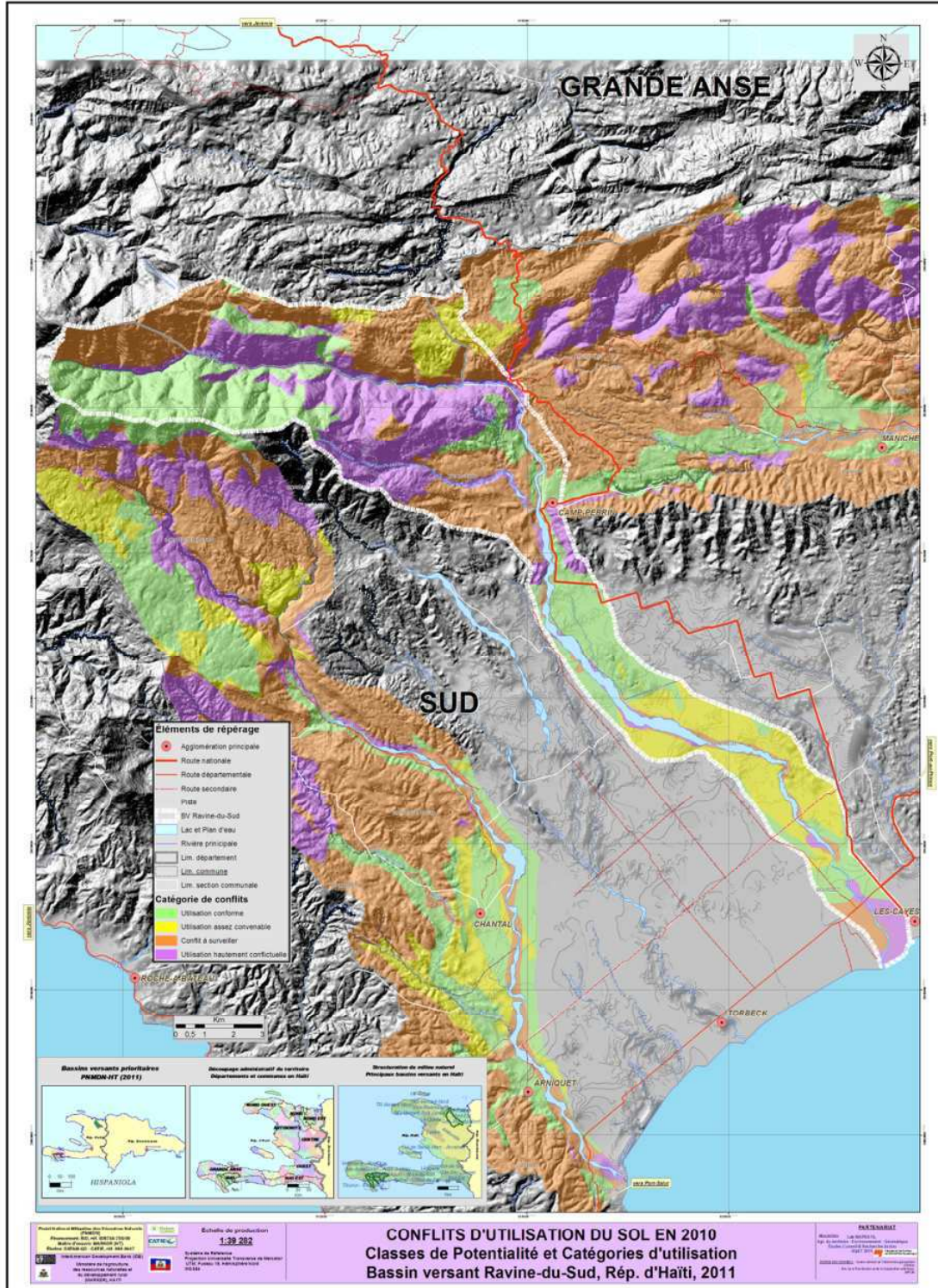
Source : Oxfam-Québec/CATIE, 2012 dans Diagnostic Sud

Figure 7.22 Conflits d'occupation et d'utilisation du sol dans le bassin versant de Cavillon



Source : Prével, 2012 dans Diagnostic Sud

Figure 7.23 Conflits d'occupation et d'utilisation du sol dans le bassin versant de la Ravine du Sud



Source : Prével, 2012 dans Diagnostic Sud

7.3.3 Milieu biologique

7.3.3.1 Végétation

La République d'Haïti est largement reconnue comme un des pays les plus densément peuplés, dont l'environnement est fortement dégradé et l'écologie menacée (Stattersfield *et al.*, 1998, Sergile & Woods, 2001, Keith *et al.*, 2003, dans Rimmer *et al.*, 2005). Dans l'ensemble du pays, le couvert forestier n'occupe plus que moins de 1,5% de la surface qu'il occupait à l'origine et est fortement concentré dans deux secteurs soit le Massif de la Hotte et le Massif de la Selle (Paryski *et al.*, 1989). Les deux secteurs, bien que théoriquement protégés par leur statut de parcs nationaux, dans les faits, font face à d'intenses, incessantes et multiples pressions de nature anthropiques (Sergile & Woods, 2001 dans Rimmer *et al.*, 2005). Les forêts rémanentes des deux parcs sont particulièrement en danger. Aujourd'hui encore, la déforestation au profit de l'agriculture gruge sans relâche les dernières forêts primaires du parc de Macaya (Woods & Ottenwalder, 1992).

Le milieu naturel est façonné, d'une part par les écosystèmes lesquels sont caractérisés par un ensemble d'espèces floristiques et fauniques et d'autre part, par les mutations dues aux activités anthropiques. Holdridge est l'un des auteurs qui décrivent les milieux naturels en se basant sur les écosystèmes. Sa classification est centrée principalement sur les paramètres climatiques suivants : la température, les précipitations, la latitude, l'altitude et l'évapotranspiration Potentiel (ETP). Ainsi, d'après la classification de Holdridge, neuf (9) zones de vie existent en Haïti :

- la zone subtropicale sèche de forêt épineuse avec végétation dominée par le *Cercidium praecox* (printemps), le *Prosopis juliflora* (bayahonde) et les cactus;
- la zone subtropicale de forêt sèche prédominée par le *Prosopis juliflora*, le *Guajacum officinale* (Gaiac), qu'on retrouve jusqu'à 400 mètres d'altitude;
- la zone subtropicale de forêt humide dont les espèces indicatrices sont le *Swietenia mahogany* (acajou), le *Macrocatalpa longissima* (chêne), le *Rostoneia regia* (Palmiste);
- la zone subtropicale de forêt très humide de collines, à basse altitude des côtes Nord et Sud et une partie du Plateau Central où sont concentrées des plantations de café, de cacao et du caoutchouc sur des sols calcaires;
- la zone subtropicale de forêt pluvieuse retrouvée à basse altitude dans le massif de la Hotte avec une biomasse importante et diversifiée, la zone subtropicale de forêt humide de montagne, circonscrite notamment à Kenscoff;
- la zone subtropicale de forêt très humide de montagne dominée par le *Pinus occidentalis* (pin) surtout dans le grand sud (Macaya, La visite et forêt des pins);
- la forêt très humide de montagne (La Selle) à altitude élevée (plus de 2 000 mètres) regroupant la forêt des pins et des feuillus d'espèces sempervirentes.

Ainsi, l'analyse de ces données (zones de vie de Holdridge) au niveau de l'aire de l'étude montre une prédominance de zone de végétation subtropicale humide en amont et aval du bassin versant de Cavaillon et en aval des bassins versants de la Ravine, de zone très humide en amont du bassin versant de Cavaillon et au milieu de celui de la Ravine du Sud, de forêt humide de montagne de Basse altitude en amont de la Ravine du Sud et Cavaillon et enfin une présence de forêt très humide de base altitude en amont des bassins versants de la Ravine du Sud.

7.3.3.1.1 Végétation de la zone d'étude restreinte

À notre connaissance, la zone d'étude restreinte du Projet de micro-centrale n'a, jusqu'à présent, fait l'objet d'aucun inventaire détaillé de la végétation ou de la faune.

Dans l'ensemble de la région la végétation est inégalement répartie. Le couvert arboré est très dense sur les versants très difficiles d'accès, dans les fonds des talwegs et dans certaines dépressions sous forme d'îlots boisés.

La végétation de la zone d'étude restreinte du Projet de micro-centrales Ravine du Sud et Lower Saut-Mathurine a fait l'objet d'une interprétation à partir des images satellitaires WorldView-2 captées le 22 décembre 2011 et le 29 octobre 2012.

Les résultats de cette interprétation sont présentés sur la carte à l'annexe G et aux tableaux 7.18 et 7.19 ci-dessous.

Tableau 7.18 Occupation du sol zone d'étude restreinte - Micro-centrale Ravine du Sud

| Composante | Superficie (ha) | % d'occupation de la zone d'étude |
|---|-----------------|-----------------------------------|
| Agriculture sans arbre éparse (< 1% de couverture) | 66,38 | 11 |
| Agriculture avec faible couverture d'arbres éparses (1 à 5%) | 62,18 | 10 |
| Agriculture avec couverture modérée d'arbres éparses (5 à 25%) | 23,15 | 4 |
| Jachère | 31,18 | 5 |
| Bâtiment | 42,13 | 7 |
| Route ou piste | 9,60 | 2 |
| Zone d'exploitation de matériel graveleux du lit de rivière | 12,00 | 2 |
| Lit de rivière graveleux | 43,13 | 7 |
| Zone de traitement du matériel graveleux prélevé du lit de rivière | 1,17 | 0 |
| Affleurement rocheux du lit de rivière | 0,10 | 0 |
| Affleurement rocheux | 0,86 | 0 |
| Sol dénudé par érosion | 3,43 | 1 |
| Agroforesterie / Arbres en milieu bâti | 112,57 | 18 |
| Palmeraie | 0,52 | 0 |
| Forêt secondaire | 8,33 | 1 |
| Rivière | 8,34 | 1 |
| Savane arbustive ouverte | 20,76 | 3 |
| Savane arbustive dense | 86,46 | 14 |
| Savane arborée | 78,08 | 13 |
| Cultures sur terrasses sans arbre éparse (< 1% de couverture) | 1,34 | 0 |
| Cultures sur terrasses avec faible couverture d'arbres éparses (1 à 5%) | 5,01 | 1 |
| Cultures sur terrasses avec couverture modérée d'arbres éparses (5 à 25%) | 1,36 | 0 |

Tableau 7.19 Occupation du sol zone d'étude restreinte - Micro-centrale Saut-Mathurine

| Composante | Superficie (ha) | % d'occupation de la zone d'étude |
|--|-----------------|-----------------------------------|
| Agriculture sans arbre épars (< 1% de couverture) | 19,1 | 6 |
| Agriculture avec faible couverture d'arbres éparses (1 à 5%) | 70,7 | 21 |
| Agriculture avec couverture modérée d'arbres éparses (5 à 25%) | 5,4 | 2 |
| Jachère | 10,4 | 3 |
| Bâtiment | 8.97 | 3 |
| Route ou piste | 2.86 | 1 |
| Lit de rivière graveleux | 0,0165 | 0 |
| Affleurement rocheux du lit de rivière | 0,75 | 0 |
| Sol dénudé par érosion | 0,064 | 0 |
| Agroforesterie / Arbres en milieu bâti | 142,22 | 41 |
| Rivière | 9,19 | 3 |
| Savane arbustive ouverte | 20.18 | 6 |
| Savane arbustive dense | 29.67 | 9 |
| Savane arborée | 24.37 | 7 |

La végétation riveraine se présente fort différemment le long des deux rivières

Ravine du Sud

La visite de terrain réalisée en août 2013 a permis de confirmer les résultats de la photointerprétation à l'effet que la végétation riveraine est totalement absente le long de la Ravine du Sud. Ceci est dû au phénomène très important d'érosion observé dans l'ensemble du bassin de la rivière qui se traduit par un apport très important de sédiment et par l'entraînement des matériaux des segments des berges érodables. En fait ce phénomène d'érosion, qui s'amplifie d'année en année, cause des inondations récurrentes, principalement dans la localité de Camp-Perrin (voir photo 7.5). Des murs de protection ont été érigés le long des berges mais ces murs doivent être régulièrement rehaussés en raison de l'accumulation de matériaux érodables dans le lit de la rivière. Selon certaines sources (Mme Finnigan, Comm. Pers.) la Ravine a quintuplé (largeur originale d'environ 35 m) de largeur au cours des trente dernières années en raison des phénomènes d'érosion des berges dans l'ensemble du bassin et de l'accumulation très importante de sédiments dans le lit de la rivière.

D'ailleurs, un immense glissement de terrain en rive droite de la rivière, à moins de 3 km en amont du barrage projeté, amorcé en 1981, toujours actif et visible sur les images satellitaires, continue d'apporter des sédiments à la rivière (voir figure 7.9).



Photo 7.5 Talus d'érosion en rive gauche et mur de protection contre les inondations en rive droite à la hauteur de la localité de Bas Camp-Perrin - Août 2013

Rivière Cavaillon

Contrairement à la Ravine du Sud, les phénomènes d'érosion semblent beaucoup moins importants le long de la rivière Cavaillon. Cette différence est en grande partie attribuable à une déforestation limitée et à la présence d'une couverture arborescente plus importante le long de la Cavaillon. En effet, dans la zone d'étude restreinte, le cumul des superficies des zones agroforestières et des savanes arborées représente 48% de la superficie totale de la zone, comparativement à seulement 31% pour la Ravine du Sud (voir tableau 7.19 ci-dessus et carte à l'annexe G).

D'ailleurs, dans le segment de la rivière compris entre le barrage projeté et la centrale, la Cavaillon montre une végétation riveraine relativement bien développée et diversifiée (photo 7.6). La végétation arborescente est également bien représentée sur les rives de la rivière, comme en fait foi la photo 7.7.



Photo 7.6 **Végétation riveraine le long de la rivière Cavaillon - Août 2013**



Photo 7.7 **Végétation arborescente le long de la Cavaillon au droit du barrage projeté - Août 2013**

7.3.3.1.2 Végétation de la zone d'étude élargie Macaya

À l'instar de la zone d'étude restreinte, la zone d'étude élargie du Projet n'a fait l'objet d'aucun inventaire détaillé de la végétation à l'exception du Parc de Macaya qui la chevauche partiellement. En effet, 31,65% de la superficie du Parc se trouve à l'intérieur de la zone d'étude élargie du projet de micro-centrales faisant l'objet de la présente évaluation environnementale. De nombreuses études ont été réalisées sur la flore et la faune du Parc de Macaya au cours des dernières décennies.

Le parc de Macaya, d'une superficie de 8 166,34 hectares, est l'un des deux parcs nationaux de la république d'Haïti. Le parc est situé sur la péninsule de Tiburón, dans le Massif de la Hotte à 36 km au nord-ouest de la ville des Cayes. Il abrite les dernières forêts tropicales vierges du pays, avec des forêts de pins dans les zones les plus élevées et une forêt humide qui pousse sur le calcaire à une altitude de 1 000 mètres. Les plus hauts sommets atteignent une hauteur de 2 347 mètres et ses montagnes sont essentiellement karstiques et volcaniques.

Les espèces arborescentes dominantes présentent une bonne répartition spatiale au niveau des bassins versants faisant l'objet de la présente étude. Le tableau 7.20 présenté ci-dessous dresse la liste des espèces dominantes d'arbres dans diverses communes du Département du Sud.

Tableau 7.20 Répartition des espèces dominantes dans différentes communes du Département du Sud

| Espèces | Nom scientifique | Cavaillon | Torbeck | Chantal | Camp-Perrin | Les Cayes | Arniquet | Maniche | Port Salut | Altitude |
|-----------------|--|-----------|----------|----------|-------------|-----------|----------|----------|------------|------------------|
| Café | <i>Coffea arabica</i> | xx | | xx | | | | | | Haute |
| Pomme d'acajou | <i>Anacardium occidentale</i> | | | | | xx | | xx | | Basse |
| Bois blanc | <i>Simarouba officinalis</i> | xx | xx | xx | xx | | | | | Moyenne et haute |
| Acajou | <i>Swietenia mahogani</i> | xx | | xx | | | | | | Moyenne et haute |
| Pin | <i>Pinus occidentalis</i> | | | xx | | | | | | Haute |
| Chêne | <i>Catalpa longissima</i> | | | xx | xx | | xx | xx | xx | Moyenne et haute |
| Cèdre | <i>Cedrus libani</i> | xx | xx | xx | xx | | xx | xx | xx | Moyenne et haute |
| Chadéquier | <i>Citrus maxima</i> | | | | xx | | | | | Moyenne et haute |
| Avocatier | <i>Persea americana</i> | | | | xx | | | | | Moyenne et haute |
| Manguier | <i>Mangifera indica</i> | | | | xx | | | | | Basse |
| Citron | <i>Citrus aurantifolia</i> | | | | | | | xx | xx | Moyenne et haute |
| Goyave | <i>Psidium goayava</i> | xx | | | | | | | xx | Basse |
| Orange | <i>Citrus sinensis</i> | | xx | | | | | | | Moyenne et haute |
| Arbre véritable | <i>Artocarpus hétérophylus</i> var. <i>hétérophylus</i> | | | xx | | | xx | | | Basse |
| Total | | 5 | 3 | 7 | 6 | 1 | 3 | 4 | 4 | |

Source : enquête de terrain Caritas, 2011; MPCE 1997, ASSODOLO (Dynamique des états de surface du bassin versant en amont du barrage de Saut-Mathurine, Haïti)

Les espèces sont utilisées pour la protection du sol, comme bois-énergie, comme bois d'œuvre et comme source de revenu direct. Il est à souligner que l'usage qu'on en fait pour répondre à des besoins énergétiques (charbon de bois et bois-énergie) et pour la construction (fabrication de planche) n'est pas compatible avec la protection de l'environnement et constitue la principale cause de la dégradation des sols et des graves problèmes d'érosion observés dans l'ensemble des bassins versants.

En ce qui a trait aux espèces d'arbres menacées, le document relatif aux zones clés de la biodiversité d'Haïti (Société Audubon Haïti, Dec 2011) mentionne la présence de 15 espèces d'arbres menacés dans le Massif de la Hotte, d'après la Liste Rouge de l'UICN. Ces espèces sont listées dans le tableau 7.21 ci-dessous.

Tableau 7.21 Liste des espèces d'arbres menacés dans le Massif de la Hotte

| Espèce | Statut |
|--|--------|
| <i>Attalea crassispatha</i> (Mart.) Burret | CR |
| <i>Calyptrogenia ekmanii</i> (Urb.) Burret | VU |
| <i>Cedrela odorata</i> L. | VU |
| <i>Cleyera bolleana</i> (O.C. Schmidt) Kobuski | VU |
| <i>Cleyera vaccinioides</i> (O.C. Schmidt) Kobuski | VU |
| <i>Guaiaacum officinale</i> L. | EN |
| <i>Guaiaacum sanctum</i> L. | EN |
| <i>Guarea sphenophylla</i> Urban | VU |
| <i>Magnolia ekmanii</i> Urb. | EN |
| <i>Microphalis polita</i> (Griseb.) Pierre ssp. <i>Hotteana</i> Judd | VU |
| <i>Nectandra caudatoacuminata</i> O.C. Schmidt | CR |
| <i>Nectandra pulchra</i> Ekm. & O.C. Schmidt | CR |
| <i>Picrasma exelsa</i> (Sw.) Planch. | VU |
| <i>Podocarpus aristulatus</i> Parl. | VU |
| <i>Stenostomum radiatum</i> subsp. <i>Haitiensis</i> (Borhidi) Borhidi | VU |

Source : tiré de Société Audubon Haïti, Dec 2011

Statuts d'après la Liste rouge de l'UICN

CR : En danger critique d'extinction

EN : En danger

VU : Vulnérable

7.3.3.2 Mammifères

Aucune donnée précise n'est disponible concernant les espèces de mammifères présentes dans la zone d'étude restreinte du Projet. Cependant quelques données fragmentaires ont pu être colligées pour le massif de la Hotte, lequel chevauche partiellement les zones d'étude élargies et d'influence du Projet. Selon le document portant sur les zones clés de la biodiversité d'Haïti, trois espèces de mammifères vulnérables ou en danger d'après la liste rouge de l'UICN seraient présentes dans le Massif de la Hotte et éventuellement dans la zone d'étude du présent Projet, soit : *Lasiurus minor* Miller, 1931, *Plagiodontia aedium* F. Cuvier, 1836 et *Solenodon paradoxus* Brandt, 1833.

En raison de l'introduction d'espèces domestiques, la faune mammalienne actuelle en Haïti diffère significativement de celle qui existait lorsque les premiers indiens sont arrivés sur l'Île il y a de cela 4 500 à 4 700 ans (Rouse and Allaire, 1978, dans Woods (1986) ou même lors du début de l'ère coloniale lorsque Colomb découvrit l'Île d'Hispaniola en 1492 (Miller, 1929, Woods *et al.*, 1986). Aujourd'hui, les quelques observations de mammifères qui pourraient résulter d'une visite du parc de Macaya concerneront davantage les espèces domestiques qu'indigènes. C'est ainsi que, les mammifères indigènes les plus communs d'Haïti sont les chauves-souris. Les mammifères terrestres endémiques du parc de Macaya sont discrets et principalement nocturnes, ce qui laisse l'impression que le territoire du parc est totalement dépourvu de mammifères indigènes.

Une étude détaillée réalisée par Woods (1986) du Mammals Florida State Museum, Gainesville, Florida documente les espèces de mammifères disparues et encore présentes dans les différents habitats du parc de Macaya, incluant les forêts de pins et les biotopes présents dans la vallée de la Ravine du Sud entre 1 050 et

1 650 mètres d'élévation. Les plus hauts sommets de part et d'autre du barrage projeté se situent entre 730 et 750 m d'élévation.

Le tableau 7.22 présenté ci-dessous dresse la liste des mammifères introduits, (Int) éteints (Et) et endémiques (En) susceptibles d'être observés dans le parc de Macaya.

Tableau 7.22 Liste des mammifères introduits, éteints et endémiques susceptibles d'être observés dans le parc de Macaya

| Ordre des Rodentia | |
|--|-------------------------|
| Famille des Capromyidae | |
| Plagiodontia aedium | En |
| Plagiodontia velozi | Et |
| Plagiodontia araeum | En |
| Isolobodon portoricensis | Et |
| Isolobodon montanus | Et |
| Helolobodon phenax | Et |
| Famille des Muridae | |
| Rattus rattus rattus (formes brune, grise et blanche) | Int |
| Rattus norvegicus | Int |
| Mus musculus | Int |
| Ordre des Carnivora | |
| Famille des Viverridae | |
| Herpestes auropunctatus | Int |
| Famille des Canidae | |
| Canis familiaris | Int |
| Famille des Felidae | |
| Felis catus | Int (chat haret) |
| Famille des Echimyidae | |
| Brotomys voratus | Et |
| Ordre des Primates | |
| Famille des Cebidae | |
| Saimiri bernensis | Et |
| Ordre des Insectivores | |
| Famille des Solenodontidae | |
| Solenodon paradoxus | En |
| Solenodon marcanoi | En (encore présent?) |
| Famille des Nesophontidae | |
| Nesophontes zamicus | Et |
| Nesophontes hypomicrus | Et |
| Nesophontes paramicrus | Et |
| Ordre des Xenarthra | |
| Famille des Megalonychidae | |
| Synocnus comes | Et |
| Parocnus | Et |

Pour sa part, le document relatif aux zones clés de la biodiversité d'Haïti (Société Audubon Haïti, 2011) mentionne la présence de 3 espèces de mammifères menacés dans le Massif de la Hotte, d'après la Liste Rouge de l'UICN. Ces espèces sont listées dans le tableau 7.23 ci-dessous.

Tableau 7.23 Liste des espèces de mammifères menacés dans le Massif de la Hotte

| Espèce | Statut |
|--|--------|
| <i>Lasiurus minor</i> Miller, 1931 | VU |
| <i>Plagiodontia aedium</i> F. Cuvier, 1836 | EN |
| <i>Solenodon paradoxus</i> Brandt, 1833 | EN |

Source : tiré de Société Audubon Haïti, Dec 2011

Statut d'après la Liste rouge de l'UICN

CR : En danger critique d'extinction

EN : En danger

VU : Vulnérable

7.3.3.3 Amphibiens et reptiles

À l'instar des mammifères et des oiseaux, aucune donnée précise n'est disponible sur les espèces d'amphibiens et de reptiles présentes dans la zone d'étude restreinte du Projet. Cependant quelques données fragmentaires ont pu être colligées pour le massif de la Hotte qui chevauche partiellement les zones d'étude élargies et d'influence du Projet.

À partir de plusieurs expéditions réalisées dans le Massif de la Hotte et ses zones adjacentes, Schwartz et Thomas (1975), Henderson et Schwartz (1984) et Franz et Cordier (1986) ont recensé 54 espèces d'amphibiens et de reptiles dont 30 espèces vulnérables (VU), en danger (EN) ou en danger critique d'extinction (CR) inscrites sur la liste rouge de l'UICN.

Tableau 7.24 Liste des amphibiens et reptiles observés dans le massif de la Hotte (Schwartz et Thomas (1975), Henderson et Schwartz (1984) et Franz et Cordier (1986))

| Ordre des Anoures |
|---|
| Famille des Leptodactylidae (22 taxons) |
| <i>Eleutherodactylus abbotti</i> Cochran |
| ** <i>Eleutherodactylus apostates</i> Schwartz |
| * <i>Eleutherodactylus audanti audanti</i> Cochran |
| ** <i>Eleutherodactylus bakeri</i> Cochran |
| ** <i>Eleutherodactylus brevirostris</i> Shreve |
| ** <i>Eleutherodactylus chlorophenax</i> Schwartz |
| ** <i>Eleutherodactylus counouspeus</i> Schwartz |
| * <i>Eleutherodactylus eunaster</i> Schwartz |
| ** <i>Eleutherodactylus glandulifer</i> Cochran |
| * <i>Eleutherodactylus glaphycompus</i> Schwartz |
| ** <i>Eleutherodactylus heminota</i> Shreve and Williams |
| * <i>Eleutherodactylus hypostenor</i> Schwartz |
| ** <i>Eleutherodactylus lamprotes</i> Schwartz |
| 1 <i>Eleutherodactylus nortoni</i> |
| ** <i>Eleutherodactylus oxyrhynchus</i> Dumeril and Bibron |
| ** <i>Eleutherodactylus pictissimus pictissimus</i> Cochran |
| ** <i>Eleutherodactylus ruthae aporostegus</i> Schwartz |
| * <i>Eleutherodactylus sciagraphus</i> Schwartz |
| * <i>Eleutherodactylus semipalmatus</i> Shreve |
| ** <i>Eleutherodactylus ventrilineatus</i> Shreve |
| ** <i>Eleutherodactylus wetmorei wetmorei</i> Cochran |
| Famille des Hylidae (4 taxa) |
| ** <i>Hyla heilprini</i> Noble |
| ** <i>Hyla pulchrilineata</i> Cope |
| ** <i>Hyla vasta</i> Cope |
| ** <i>Osteopilus dominicensis</i> Tschudi. |

| Ordre des SQUAMATA |
|---|
| Sous-Ordre des SAURIA |
| Family Gekkonidae (1 taxon) |
| *Sphaerodactylus elasmorhynchus Thomas |
| Famille des Anguidae (3 taxa) |
| **Celestus costatus costatus Cope **Celestus stenurus stenurus Cope Sauresia sepsoides Gray |
| Famille des Iguanidae (19 taxa) |
| 1Anolis armouri Cochran **Anolis coelestinus coelestinus Cope **Anolis cybotes Cope *Anolis darlingtoni Cochran **Anolis distichus aurifer Schwartz *Anolis distichus suppar Schwartz *Anolis distichus vinosus Schwartz **Anolis dolichocephalus dolichoccephalus Williams *Anolis dolichocephalus sarmenticola Schwartz *Anolis koopmani Rand *Anolis monticola monticola Shreve **Anolis monticola quadrisartus Thomas and Schwartz **Anolis ricordi leberi Williams *Anolis ricordi viculus Schwartz *Anolis rupinae Williams and Webster *Anolis semilineatus Cope *Anolis singularis Williams **Chamaelinorops barbouri Schmidt **Leiocephalus melanochlorus melanochlorus Cope |
| Famille des Boidae (2 taxa) |
| **Epicrates gracilis hapalus Sheplan and Schwartz **Epicrates striatus exagistus Sheolan and Schwartz |
| Famille des Colubridae (3 taxa) |
| **Antillophis parvifrons parvifrons Cope **Darlingtonia haetiana haetiana Cochran **Uromacer catesbyi catesbyi Schlegel |

* inclus les taxons mentionnés comme présents dans le Massif de la Hotte dans la littérature mais non observés dans l'expédition réalisée par Franz et Cordier (1986);

** inclus les taxons présents dans les collections pour la zone d'étude;

1 inclus les taxons non mentionnés dans la littérature comme présents dans le Massif de la Hotte mais recensés par Franz et Cordier (1986).

Les espèces sans aucune annotation sont mentionnées comme présentes dans la région par Henderson and Schwartz (1984) et sont susceptibles d'être retrouvées dans la zone étudiée par Franz et Cordier (1986).

Pour sa part, le document relatif aux zones clés de la biodiversité d'Haïti (Société Audubon Haïti, Dec 2011) mentionne la présence de 27 espèces d'amphibiens et de 3 espèces de reptiles menacés dans le Massif de la Hotte, d'après la Liste Rouge de l'UICN. Ces espèces sont listées dans le tableau 7.25 ci-dessous.

Tableau 7.25 Liste des espèces de reptiles menacés dans le Massif de la Hotte

| Espèce | Statut |
|-------------------------------|--------|
| Anolis haetianus Garman, 1887 | EN |
| Anolis koopmani Rand, 1961 | EN |
| Typhlops hectus Thomas, 1974 | EN |

Source : tiré de Société Audubon Haïti, Dec 2011

Statut d'après la Liste rouge de l'UICN

CR : En danger critique d'extinction

EN : En danger

VU : Vulnérable

Tableau 7.26 Liste des espèces d'amphibiens menacés dans le Massif de la Hotte

| Espèce | Statut |
|---|--------|
| <i>Eleutherodactylus amadeus</i> Hedges, Thomas & Franz, 1987 | CR |
| <i>Eleutherodactylus aporostegus</i> Schwartz, 1965 | EN |
| <i>Eleutherodactylus apostates</i> Schwartz, 1973 | CR |
| <i>Eleutherodactylus audanti</i> Cochran, 1934 | EN |
| <i>Eleutherodactylus bakeri</i> Cochran, 1935 | CR |
| <i>Eleutherodactylus brevirostris</i> Shreve, 1936 | CR |
| <i>Eleutherodactylus chlorophenax</i> Schwartz, 1976 | CR |
| <i>Eleutherodactylus corona</i> Hedges & Thomas, 1992 | CR |
| <i>Eleutherodactylus counouspeus</i> , Schwartz, 1964 | EN |
| <i>Eleutherodactylus dolomedes</i> , Hedges & Thomas, 1992 | CR |
| <i>Eleutherodactylus eunaster</i> , Schwartz, 1973 | CR |
| <i>Eleutherodactylus glandulifer</i> Cochran, 1935 | CR |
| <i>Eleutherodactylus glaphycompus</i> Schwartz, 1973 | EN |
| <i>Eleutherodactylus heminata</i> , Shreve & Williams, 1963 | EN |
| <i>Eleutherodactylus lamprates</i> Schwartz, 1973 | CR |
| <i>Eleutherodactylus nortoni</i> Schwartz, 1976 | CR |
| <i>Eleutherodactylus oxyrhynchus</i> Dumeril & Bibron, 1841 | CR |
| <i>Eleutherodactylus parapelates</i> Hedges & Thomas, 1987 | CR |
| <i>Eleutherodactylus paulsoni</i> Schwartz, 1964 | CR |
| <i>Eleutherodactylus sciagraphus</i> Schwartz, 1973 | CR |
| <i>Eleutherodactylus semipalmatus</i> Shreve, 1936 | CR |
| <i>Eleutherodactylus thorectes</i> Hedges, 1988 | CR |
| <i>Eleutherodactylus ventrilineatus</i> Shreve, 1936 | CR |
| <i>Eleutherodactylus wetmorei</i> Cochran, 1932 | VU |
| <i>Hypsiboas heilprini</i> Noble, 1923 | VU |
| <i>Osteopilus pulchrilineatis</i> Cope, 1869 | EN |
| <i>Osteopilus vastus</i> Cope, 1871 | EN |

Source : tiré de Société Audubon Haïti, Dec 2011

Statut d'après la Liste rouge de l'UICN

CR : En danger critique d'extinction

EN : En danger

VU : Vulnérable

7.3.3.4 Faune aquatique

L'ichtyofaune d'eau douce d'Haïti compte 48 espèces provenant de 11 familles. Ces espèces peuvent être séparées en 3 groupes; les espèces autochtones, les espèces d'origine marine et les poissons exotiques.

L'ichtyofaune haïtienne autochtone est limitée à 20 espèces provenant de 3 familles. Ceci est dû à la séparation de l'île Hispaniola du continent de l'Amérique Centrale, suite aux activités tectoniques dans l'ère Tertiaire.

La famille des Poeciliidés est représentée par 18 espèces, dont la plupart se trouvent dans l'étang Miragoine. Le genre *Limia* est endémique pour les West-Indies. Les poéciliidés forment une famille de poissons vivipares vivant surtout dans des régions tempérées chaudes et tropicales de l'Amérique du Nord, centrale et du Sud ou plus de 25 genres sont connus. Tous sont vivipares et chez les mâles la nageoire anale est prolongée; ses 3^e, 4^e et 5^e rayons sont transformés en organe copulateur. Les poéciliidés sont fréquemment élevés en aquarium.

Les familles des Cichlidés et des Cyprinodontidés sont chacun représentés par une seule espèce endémique pour l'île Hispaniola. Il s'agit de *Cichlasoma haitiensis* et *Cyprinodon bondi*.

Les Cichlidés forment une grande famille et beaucoup d'entre eux sont très colorés. On les trouve surtout en Afrique tropicale, Amérique du Sud et Centrale. Ils apparaissent dans une série de biotopes, allant des grands

fleuves aux lacs très profonds. Ils n'ont qu'une seule paire de narines et leur ligne latérale est normalement divisée en deux parties. La reproduction comprend normalement une parade sexuelle compliquée, la construction d'un nid et la protection des alevins.

Les Cyprinodontidés se trouvent principalement en eau douce, parfois en eau saumâtre mais rarement en mer. Ils n'apparaissent que dans les eaux tièdes et vivent en Europe méridionale, en Afrique, dans le sud-est de l'Asie. L'Amérique du sud et le sud-est des États-Unis. Ce sont tous de petits poissons avec une bouche caractéristique, tournée vers le haut, bien développée et armée de petites dents.

Mis à part les espèces autochtones, plusieurs espèces d'origine marine, provenant de 7 familles, sont observées dans des eaux continentales.

Les anguillidés, ou anguilles, vivent en Europe, Afrique, Asie et en Amérique du Nord et du Sud. Il n'y a qu'un seul genre, qui comprend 16 espèces. Toutes sont catadromes, s'installent très tôt en eau douce et y restent jusqu'à la maturité. A ce moment elles descendent vers la mer de Sargasse pour se reproduire. Une seule espèce apparaît en Haïti.

Les Élopidae sont des poissons piscivores observés dans les eaux côtières, les rivières et les lagunes de l'océan Atlantique. Ils atteignent leur maturité sexuelle quand ils ont un âge de 6 ans et une longueur de 4 pieds. On trouve deux espèces dans certaines régions d'Haïti.

Les Mugilidés, ou muges, sont des poissons fréquents dans la plupart des océans, surtout dans les mers peu profondes et près des côtes. De nombreuses espèces pénètrent dans les eaux saumâtres. Normalement elles ne remontent dans les estuaires, les lagunes et le cours inférieur des fleuves, que pour une courte durée. La reproduction a lieu en mer, normalement au printemps et dans les eaux côtières. Trois espèces apparaissent le long des côtes haïtiennes, elles pénètrent en eau douce de temps à autre.

Les Belonidés, ou aiguillettes, vivent dans les eaux côtières et les lagunes de l'océan Atlantique. Normalement la reproduction a lieu pendant l'été et les oeufs sont déposés dans les estuaires. *Strongylura notata*, piscivore, est souvent observé dans les rivières et se reproduit dans les étangs saumâtres.

Les Centropomidés sont des poissons fréquents dans les zones tempérées chaudes et tropicales de l'océan Atlantique. La reproduction a lieu entre le mois de mai et novembre. Ce sont des poissons piscivores. Quatre espèces pénètrent en eau douce de temps à autre.

Les Gobiidés constituent une famille très populaire de petits poissons vivant dans des nombreuses régions du monde, tant tropicales que tempérées. Beaucoup d'espèces sont marines et apparaissent en eau saumâtre. La caractéristique principale de cette famille est que les pelviennes sont réunies pour former une seule nageoire en forme de ventouse. À l'époque de la reproduction, les mâles deviennent beaucoup plus sombres, leurs nageoires s'allongent et la forme de tête se modifie. Leurs nids sont simples, généralement à l'abri des coquillages, parmi les pierres ou la végétation. Les mâles surveillent les oeufs adhésifs déposés en groupes jusqu'à ce que les larves éclosent et quittent le nid. Au total, quatre espèces vivent dans les eaux douces d'Haïti.

Les Eleotridés ressemblent beaucoup aux Gobiidés et se distinguent de cette famille par les nageoires pelviennes qui ne sont pas réunies. La plupart des espèces sont marines et apparaissent en eau saumâtre dans des nombreuses régions du monde. Ils vivent souvent en groupes et normalement, ils ont des moeurs benthiques. *Gobiomorus dormitor* est l'espèce la plus connue et apparait dans presque tous les plans d'eaux d'Haïti.

La seule espèce indigène d'une certaine taille, *Cichlasoma haitiensis*, a un faible taux de croissance et un régime alimentaire très strict. Ainsi, plusieurs espèces exotiques ont été importées afin d'augmenter le rendement biologique des lacs où ils occupent des niches auparavant vides et afin de stimuler l'Aquaculture dans le pays. Parmi eux, on trouve différentes souches de Tilapias et des carpes chinoises.

Dans la zone d'étude du Projet de micro-centrales Lower Saut-Mathurine et Ravine du Sud, certains représentants de la population rencontrés lors de la mission de reconnaissance réalisée en août 2013 ont mentionné que jusqu'à récemment, on pratiquait l'élevage de poisson dans l'étang La Chau localisé dans la

commune de Camp-Perrin. Selon certaines des personnes consultées dans la 1^{ière} section communale de Camp-Perrin, le tarissement de cet étang serait relié à la construction de la route Jérémie/Les Cayes. Une vérification a permis de constater que l'étude environnementale stratégique réalisée par l'ACDI (2007) relativement au projet ne fait pas mention de cet impact potentiel.

La faune aquatique des rivières Ravine du Sud et Cavaillon

À notre connaissance, la faune aquatique des rivières Ravine du Sud et Cavaillon n'a fait l'objet d'aucune étude scientifique. Lors de la mission de reconnaissance de la zone d'étude réalisée en août 2013, certains résidents de la 2^{ième} section communale de Camp-Perrin ont mentionné la présence de certaines espèces de poisson dans la Ravine du Sud. La pêche (poisson et écrevisse) serait pratiquée surtout en mai. Il importe de mentionner que l'érosion très importante à laquelle est soumise l'ensemble du bassin hydrographique de la Ravine du Sud n'est pas propice au maintien d'une communauté ichthyenne diversifiée.

Selon les répondants rencontrés, la faune aquatique de la rivière Cavaillon serait plus diversifiée et comprendrait plusieurs espèces dont l'écrevisse (Crabiche) (photo 7.8), l'anguille, la brochette, les carpes et une espèce de poisson non identifiée ressemblant au tilapia. Outre ces espèces, les têtards seraient fréquemment observés dans la rivière. Plusieurs espèces sont pêchées dont l'écrevisse et l'anguille. Cette dernière espèce remonterait le cours d'eau en période de crue. Parmi les techniques de pêche utilisées on mentionne la pêche électrique.



Photo 7.8 Écrevisse (Crabiche) dans la rivière Cavaillon dans le secteur proposé pour l'implantation de la micro-centrale

Considérant le fait que la période au cours de laquelle a été réalisée la mission de reconnaissance de la zone d'étude en août 2013 n'était pas favorable à la réalisation d'un inventaire de la faune aquatique des rivières à l'étude, on retrouvera à l'annexe H au présent rapport les objectifs de même que les Termes de Référence d'une étude complémentaire visant à compléter les connaissances actuelles sur la faune aquatique des rivières Ravine du Sud et Cavaillon.

7.3.3.5 Faune aviaire

À l'instar des autres groupes fauniques, aucune donnée précise n'est disponible sur les espèces d'oiseaux susceptibles de fréquenter la zone d'étude restreinte du Projet. Toutefois, au cours des dernières décennies, plusieurs expéditions ont été réalisées afin de documenter la faune aviaire du parc de Macaya dont la partie orientale chevauche partiellement la zone d'étude élargie du Projet de micro-centrales projetées.

En février 2004, Rimmer *et al.* (2005), ont réalisé un inventaire des oiseaux dans deux bosquets de la Réserve de la Biosphère de Macaya, dans le Département du Sud. Ils y ont recensé 37 espèces réparties dans 234 captures au filet. Parmi les 37 espèces inventoriées, on comptait 9 migrateurs de l'Amérique du Nord et 28 sédentaires, dont 11 endémiques de l'Île d'Hispaniola.

Tableau 7.27 Liste des espèces d'oiseaux recensés par Rimmer *et al.* (2005) en février 2004 dans six biotopes de la réserve de la Biosphère de Macaya

| Nom français | Nom latin |
|----------------------------|-------------------------------------|
| Épervier brun | <i>Accipiter striatus</i> |
| Buse à queue rousse | <i>Buteo jamaicensis</i> |
| Crécerelle d'Amérique | <i>Falco sparverius</i> |
| Pigeon à cou rouge | <i>Patagioenis squamosal</i> |
| Pigeon simple | <i>Patagioenis inornata</i> |
| Tourterelle à queue carrée | <i>Zenaida aurita</i> |
| Tourterelle triste | <i>Zenaida macroura</i> |
| Tacco d'Hispaniola | <i>Saurotheria longirostris</i> |
| Mango doré | <i>Anthracothorax dominicus</i> |
| Émeraude d'Hispaniola | <i>Chlorostilbon swainsonii</i> |
| Trogon damoiseau | <i>Priotelus roseigaster</i> |
| Todier à bec étroit | <i>Todus angustrostris</i> |
| Picumne des Antilles | <i>Nesocittes micromegas</i> |
| Pic d'Hispaniola | <i>Melanerpes striatus</i> |
| Élénie sara | <i>Elaenia fallax</i> |
| Hirondelle dorée | <i>Tachycineta euchrysea</i> |
| Solitaire siffleur | <i>Myadestes genibarbis</i> |
| Grive de Bicknell | <i>Catharus bicknelli</i> |
| Merle vantard | <i>Turdus plumbeus</i> |
| Paruline tigrée | <i>Dendroica tigrina</i> |
| Paruline bleue | <i>Dendroica caerulescens</i> |
| Paruline noir et blanc | <i>Mniotilta varia</i> |
| Paruline flamboyante | <i>Setophaga ruticilla</i> |
| Paruline vermivore | <i>Helmitheros vermivorus</i> |
| Paruline de Swainson | <i>Limnothlypis swainsonii</i> |
| Paruline couronnée | <i>Seiurus aurocapillus</i> |
| Paruline masquée | <i>Geothlypis trichas</i> |
| Petit Quatre-yeux | <i>Xenoligea Montana</i> |
| Sucrier à ventre jaune | <i>Coereba flaveola</i> |
| Organiste louis-d'or | <i>Euphonia musica</i> |
| Zéna d'Hispaniola | <i>Spindalis dominicensis</i> |
| Tangara quatre-yeux | <i>Phaenicophilus poliocephalus</i> |
| Tangara d'Haïti | <i>Calyptophilus tertius</i> |
| Sporophile cici | <i>Tiaris bicolor</i> |
| Sporophile grand-chanteur | <i>Tiaris olivaceus</i> |
| Sporophile petit-coq | <i>Loxigilla violacea</i> |
| Bec-croisé d'Hispaniola | <i>Loxia megalaga</i> |

Pour sa part, le document relatif aux zones clés de la biodiversité d'Haïti (Société Audubon Haïti, 2011) mentionne la présence de 9 espèces d'oiseaux menacées dans le Massif de la Hotte, d'après la Liste Rouge de l'UICN. Ces espèces sont listées dans le tableau 7.28 ci-dessous.

Tableau 7.28 Liste des espèces d'oiseaux menacés dans le Massif de la Hotte

| Espèce | Statut |
|-------------------------------------|--------|
| Amazona ventralis Muller, 1776 | VU |
| Aratinga chloroptera Souancé, 1856 | VU |
| Calyptophilus frugivorus Cory, 1883 | VU |
| Catharus bicknelli Ridgway, 1882 | VU |
| Corvus Leucognaphalus Daudin, 1800 | VU |
| Loxia megaplaga Riley, 1916 | EN |
| Pterodroma hasitata Kuhl, 1820 | EN |
| Tachycineta euchrysea Gosse, 1847 | VU |
| Xenoligea montana Chapman, 1917 | VU |

Source : tiré de Société Audubon Haïti, Dec 2011

Statut d'après la Liste rouge de l'UICN

CR : En danger critique d'extinction

EN : En danger

VU : Vulnérable

En outre, le Tangara quatre-yeux (*Phaenicophilus poliocephalus*), le seul oiseau endémique en Haïti est présent dans le Massif de la Hotte (Société Audubon Haïti, Dec. 2011).

7.3.3.6 La biodiversité

Le parc de Macaya a été créé par Décret ministériel le 04 avril 1974 et constitue l'une des 31 zones Clés de la Biodiversité de la République d'Haïti. Le 13 mars 2013, le gouvernement d'Haïti ratifiait un Décret (voir annexe I) visant le bornage des limites du Parc, confirmant ainsi l'intérêt du gouvernement haïtien pour la préservation et la bonne gestion de cet espace d'importance non seulement pour le pays mais également pour la communauté internationale. Il importe de souligner que le parc de Macaya représente une unité administrative, mais aussi sociale non-homogène, qui est le résultat de l'aggrégation territoriale des deux départements administratifs : les Départements du Sud et de la Grande Anse. Cette caractéristique contribue à rendre plus difficile la recherche de données fiables, à cause de la dispersion des informations sur le terrain et des compétences en agriculture, gestion de la flore et de la faune, etc. L'aire aux alentours du parc est généralement pauvre, aussi à cause de sa position isolée et sa relative inaccessibilité. Le parc se trouve à environ 36 km de la ville de Les Cayes et l'accès au parc est possible par une unique route charretière via les localités de Ducis, Le Prêtre et Platons. Sa limite est se situe à environ 6 km à vol d'oiseau du barrage projeté sur la Ravine du Sud (voir figure 1.4).

Le Parc surplombe la riche plaine des Cayes. Il s'étend autour de deux montagnes dominantes, le morne Formond (2 219 m) et le Morne Macaya (2 347 m). Il inclut de profondes ravines, d'autres mornes de formation karstique et volcanique et des forêts de pins et de feuillus. Ces mornes donnent naissance aux grandes rivières du sud de la péninsule haïtienne.

Le Parc possède l'un des plus hauts niveaux de biodiversité dans les Caraïbes, ce qui lui a valu le statut de Réserve de la Biosphère, et il est l'une des Zones Clés pour la Biodiversité parmi les plus importantes dans le monde. Le Parc National Pic Macaya possède 40% des espèces d'orchidées de l'île et le plus grand nombre d'espèces d'amphibiens dans les Caraïbes, y compris 42 espèces d'amphibiens menacées et 18 en danger critique d'extinction, selon la Liste Rouge 2009 de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN). Cette situation fait d'Haïti le pays avec le pourcentage le plus élevé d'amphibiens menacés dans le monde, suivi par la République Dominicaine. De nombreuses espèces de la flore et la faune n'y ont pas encore été décrites.

La valeur écologique du Parc ne réside pas seulement dans le fait qu'il renferme des écosystèmes uniques par la qualité de leur biodiversité mais également parce qu'il représente le château d'eau pour les principales rivières des Départements du Sud (dont la Ravine du Sud) et de la Grande Anse. Il approvisionne en eau les deux plus importants systèmes d'irrigation à l'échelle régionale (Dubreuil/Acul et D'Avezac/Ravine du Sud).

Le relief accidenté de la Réserve de la Biosphère de Macaya et sa relative inaccessibilité lui confèrent un certain niveau de protection. Néanmoins l'impact négatif des activités anthropiques est toujours observé surtout dans les bosquets localisés à moyenne altitude et l'abattage continu des arbres mûres a toujours cours dans les forêts de pins de hautes altitudes.

Le Parc de Macaya fait face à une intense dégradation de ses écosystèmes. La déforestation accélérée et l'agriculture sur brûlis pratiquée dans les bassins versants en amont du Parc sont les principaux facteurs responsables qui menacent non seulement les écosystèmes exceptionnels qu'il abrite, mais également les services et fonctions qu'ils fournissent aux populations environnantes (régulation des débits, séquestration du carbone, protection des sols et des rives des rivières contre l'érosion, régulation du climat).

La flore du parc comporte près de 500 espèces de plantes vasculaires dont 102 fougères (3 endémiques), 99 espèces de mousses et 49 espèces d'hépatiques, 1 conifère endémique, 141 orchidées (38 endémiques du massif de la Hotte et 58 de l'île d'Haïti). Trois espèces sur 10 sont endémiques de Macaya. Un bon nombre de ces espèces sont sensibles à la déforestation et risquent de disparaître malgré leur potentiel sylvicole, médicinal et ornemental non encore exploité.

Le pic de Macaya est un des rares secteurs du pays qui abrite quelques peuplements de forêt primaire dans lesquelles abonde *Pinus occidentalis* dont certains atteignent plus de 1,5 m de diamètre et 35 à 40 m. de hauteur. Le parc est l'hôte de plus de 120 espèces de plantes endémiques et d'environ 33 espèces d'amphibiens dont 29 sont endémiques.

Faune

D'un point de vue faune terrestre, peu de données sont disponibles. Il semble que chez les mammifères, la plus grande diversité soit représentée par les chauves-souris, très peu étudiées et connues localement. Deux autres mammifères propres à Hispaniola, et en voie de disparition, sont l'Agouti ou zagouti *Plagiodontia aedium* et le nez rouge ou nen long (*Solenodon paradoxus*). L'Agouti est considéré comme un fléau car il s'attaque aux racines de malanga, d'igname, de patates, aux parties végétales des pois noirs et au maïs. Le nez long est un insectivore sylvestre nocturne. Il est très vulnérable car mauvais grimpeur et moins alerte que l'Agouti. Il est très rare dans les limites du parc et pourrait disparaître au cours des prochaines années (Sergile *et al.*, 1992).

Le parc national de Macaya compte 11 espèces de papillons dont Calisto loxias connu seulement de cette région. Cinquante espèces de mollusques ont été collectées en 1983 dont 2 nouveaux genres, 27 nouvelles espèces, 23 endémiques.

Selon la mission d'évaluation des besoins pour la conservation des écosystèmes par Emily Rudge (2011)³, le Parc Macaya abriterait au moins 26 espèces de batraciens et 14 reptiles. Ce massif selon cette même source abrite 13 espèces endémiques classées en danger critique d'extinction.

Le Parc de Macaya compte 65 espèces d'oiseaux dont le Caleçon Rouge (*Temnotrogan roseigaster*) et le colibri (*Tudus angustirostris*). Onze espèces sont vulnérables en raison de la dégradation de leur habitat et menacées d'extinction.

En 2006, la Société Audubon d'Haïti a réalisé un inventaire de la faune aviaire dans trois sites de la réserve de la Biosphère de Macaya (Société Audubon Haïti, 2006). Cet inventaire a permis d'identifier 41 espèces d'oiseaux dont 13 migratrices provenant d'Amérique du Nord et 28 résidentes permanentes, dont 11 sont endémiques d'Hispaniola. Parmi ces espèces soulignons la présence du Caleçon rouge (*Priotelus roseigaster*), espèce emblématique d'Haïti, *Phaenicophilus policephalus* Hispaniola, le Petrel diabolin (*Pterodroma hasitata*), le Perroquet d'Hispaniola (*Amazona ventralis*), la Grive de Bicknell (*Catharus Bicknelli*)

³ Source : http://www.cepf.net/fr/informations/Dernieres_infos/Pages/Haiti_mission_evaluation.aspx consulté le 22/12/11

et le Tangara des montagnes (*Xenoligea montana*). Les observations ont permis de noter qu'en dépit du feu ayant eu cours à l'été 2005, la forêt était très peu perturbée par l'activité humaine.

Certains endroits en amont du parc sont mieux préservés en raison de la difficulté d'accès et de son relief accentué. Il est essentiellement composé de vieilles forêts de pins (*Pinus occidentalis*), entrecoupées de bosquets de feuillus. Le parc Macaya joue un rôle important dans la prévention des catastrophes naturelles et la préservation des ressources hydrologiques de la péninsule Sud.

7.3.3.7 Problèmes observés dans la gestion et l'exploitation des ressources naturelles et de la biodiversité

Abritant une richesse biologique prodigieuse, le Massif de la Hotte fait face à des problèmes de dégradation intensive de ses écosystèmes. Les espaces naturels souffrent des diverses utilisations non-durables de la terre : agriculture sur brûlis, production de charbon ou encore collecte de bwa-gra au niveau du parc Macaya (pièces de bois résiné utilisées comme alume-feu). Cette situation n'est pas sans conséquence sur la flore et la faune existante. En 1986, il existait à peine 235 ha de forêts vierges, localisées au sommet du pic Macaya. L'ensemble des parties boisées des hauts sommets se situait autour de 2 400 ha. La forêt qui occupait les niveaux inférieurs a disparu.

Le processus de dégradation des ressources ligneuses est surtout observé le long des versants longs (300 à 900 mètres d'altitude). Dans le cadre de l'étude technique réalisée en 2006⁴ (MARNDR/BID), trois principaux facteurs ont été identifiés pour expliquer l'exploitation excessive des ressources ligneuses dans le Parc.

D'abord, la crise du café dans les années 1980 a conduit, dans les zones de montagne de la région sous étude, à une exploitation excessive des arbres (y compris les plantes d'ombre) pour la production de charbon de bois et de planches. Cette situation a été exacerbée par les attaques de maladie et par l'abattage massif des porcs rendant ainsi les agriculteurs, économiquement, plus vulnérables. Cela a incité davantage ces derniers à abattre les arbres.

Ensuite, l'État en termes de présence d'agent de contrôle des espaces boisés (Parc, forêt) ou des ressources ligneuses, est devenu globalement plus faible et peu répressif, ce qui a entraîné une exploitation non contrôlée des ressources ligneuses.

Enfin, le niveau de sécurité dans la possession de la terre constitue souvent une entrave où les ayant-droits, dans le cas des terres boisées en indivision, décident de « prendre leur part » en coupant les arbres selon leurs besoins.

Causes de la dégradation du Parc (Berger et Toussaint, 2008)

La richesse du Parc de Macaya est menacée par la déforestation exercée par les populations qui pratiquent l'agriculture sur brûlis. La forêt vierge dont la couverture était intégrale (100%) en 1966, est passée à 14,8% en 1978 puis à 3,6% en 1984 et ne cesse de décroître depuis (Loweinstein, dans Toussaint 2008). L'érosion qui en a résulté a perturbé le régime d'écoulement des eaux et limité l'efficacité des systèmes d'irrigation à l'aval.

La présence du Parc est par ailleurs source de conflits permanents entre l'État et la population paysanne riveraine relativement aux politiques et ensembles de pratiques de réglementation de l'usage des terres concernées par la création du Parc. Il existe des réclamations de terres privées incluses dans les limites du Parc de la part de particuliers et d'organisations paysannes.

⁴ Préparation du Programme national de gestion des bassins versants. Document technique Diagnostique : actions et zones prioritaires. MARNDR/BID. 2006

Parmi les facteurs responsables de la dégradation du Parc, mentionnons :

- Les causes d'ordre démographique

L'accroissement de la population favorise les migrations, qui, dans ce secteur pousse les nouvelles générations à rechercher des terres fertiles dans les zones encore préservées du massif de Macaya. La présence d'une population plus nombreuse augmente la pression exercée sur les terres dans les zones agricoles en réduisant les périodes de jachères, épuisant ainsi petit à petit la fertilité des sols.

- Les causes d'ordre économique

La demande en bois

Comme partout dans le pays, il existe une forte demande en bois, que ce soit pour le bois de chauffe en l'absence d'alternative pour le combustible, ou pour le bois d'œuvre.

La demande pour les produits agricoles de consommation courante

L'agriculture qui est pratiquée dans cette zone est essentiellement réalisée à des fins de subsistance, mais une partie de la production est revendue comme source de revenu. Cette demande favorise l'extension des jardins dont la production est destinée à la vente sur les marchés régionaux.

- Les causes d'ordre structurel

La gouvernance locale

L'absence de vision à long terme, de planification et de plan d'aménagement des territoires communaux conduit à une utilisation désordonnée de l'espace, avec l'implantation d'habitats humains dans des zones non appropriées. La démocratie encore embryonnaire n'incite pas les habitants à s'approprier leur terroir et à en prendre soin afin d'en tirer le meilleur parti et investir sur le long terme. Les capacités techniques et la vision des élus (maires et Casecs) sont trop faibles pour organiser et administrer rationnellement les territoires communaux dont ils ont la responsabilité.

La gouvernance étatique

L'État est très peu présent et les différents services extérieurs des ministères ont des capacités trop faibles et des moyens inexistant pour venir en appui aux collectivités territoriales. Mais la plus grande faiblesse réside dans l'absence de l'autorité de l'État au niveau local. Ce vide est souvent comblé par des mécanismes locaux de résolution de conflits, pas toujours équitables et stables. Pendant le régime Duvalier, le Parc était surveillé et bénéficiait d'un certain niveau de protection. La population hésitait à y accéder pour pratiquer l'agriculture ou la coupe de bois. La chute du régime a donné lieu à un relâchement qui a eu des effets dévastateurs et qui perdurent encore aujourd'hui.

Le régime foncier

D'après plusieurs personnes rencontrées lors de la mission de reconnaissance d'août 2013, le Parc de Macaya, tout comme une partie importante des bassins hydrographiques des rivières Ravine du Sud et Cavaillon sont des terres de l'État. Or, dans la culture haïtienne, ces terres (comme l'eau d'ailleurs) sont du domaine public et, conséquemment, accessibles à tous. D'autre part, il semble qu'un nombre significatif de ces terres de l'État soit loué par des personnes fortunées (dont certaines ne résident pas dans le pays) puis sous-louées à des agriculteurs de la région.

Interventions ciblant le Parc National de Macaya

Depuis la promulgation en 1983 du décret présidentiel déclarant le Pic de Macaya et ses régions environnantes Parc National de Macaya, de nombreuses institutions dont le MARNDR, l'ISPAN, les ONGs et

le MDE ont, individuellement ou en partenariat, entrepris diverses actions visant à préserver la richesse du Parc.

Le Projet MARNDR/ISPAN

Le Ministère de l'Agriculture, des Ressources Naturelles et du Développement Rural (MARNDR) et l'institut de Sauvegarde du Patrimoine National (ISPAN) ont été les premières institutions de l'État chargées de la matérialisation du décret créant le Parc en 1983. Les premiers efforts de délimitation de la surface théorique du Parc, qui ont été concrétisés trente ans plus tard par le décret présidentiel de Mars 2013 entérinant le bornage du Parc (voir annexe I).

Pour leur part, les efforts de l'ISPAN se sont surtout orientés vers une mise en valeur culturelle du Fort situé dans les hauteurs de Le Prêtre (Commune de Chantal).

Le Projet SOVE TÈ de l'USAID et le Projet Protection Parc Macaya de UNICORS/USAID (UNICORS 1994)

En 1987, le Projet Sové Tè ou Projet d'Aménagement Ciblé (Targeted Watershed Management Project ou TWM) a été mis en œuvre par l'USAID/HAÏTI aux fins d'arrêter l'exploitation et la dégradation incontrôlée du Parc et de ses bassins versants environnants. La composante Macaya du TWM était exécutée par l'Université de Floride et l'Organisation de Réhabilitation de l'Environnement (ORE). À partir de 1991, USAID a confié la poursuite du Projet à l'Union des Coopératives de la Région du Sud (UNICORS) via le Projet Protection Parc Macaya (Biodiversity Support Program, 1993) (Florida Museum of Natural History, 1992) (Paskett *et al.*, 1994.) (Toussaint J.R., 1995).

Le Projet Réserve de la Biosphère du Pic Macaya de l'Université de Floride

De 1988 à 1992, le Projet Réserve de la Biosphère du Pic Macaya était exécuté par l'université de Floride (UF) sous financement de l'USAID. Ce projet est considéré comme l'un des premiers efforts remarquables dans la dynamique de protection de l'environnement en Haïti en révélant au grand jour les bases scientifiques de la richesse naturelle du Parc National de Macaya et en démontrant la nécessité de protéger cette zone d'une exceptionnelle diversité biologique. On doit à ce projet la plus grande partie de la littérature scientifique publiée sur la flore et la faune du Parc ainsi qu'une proposition de Plan de gestion visant à restaurer les écosystèmes critiques dans la zone centrale du Parc. De même, l'UF a été à l'origine de certains efforts de reboisement intégral de la zone centrale au moyen de quelques plantations de *Pinus occidentalis* (espèce indigène importante pour la préservation des écosystèmes fragiles du Parc) (Monhagan, 1990; Sergile, F.E., 1992).

Le Projet ORE

L'Organisation de Réhabilitation de l'Environnement (ORE) figure parmi les institutions qui intervenaient dans le cadre du Projet « Sové Tè » financé par l'USAID au milieu des années 1980 et qui se consacre toujours à la protection du Parc. ORE a entrepris des actions au niveau des zones tampons du Parc de Macaya. Les objectifs du projet étant de fournir une assistance technique aux fermiers vivant dans la zone tampon du Parc dans le but de diminuer les pressions qu'ils exercent sur les écosystèmes du Parc. Le Passage de ORE dans la zone s'est caractérisé par la diffusion de *Citrus* greffés et la mise en place d'essais de multiplication de haies vives de *Calliandra calothyrsus* (une espèce de légumineuse arbustive fourragère) auprès des planteurs (ORE, 1992).

Le Projet Protection Parc Macaya (PPM) de INICORS

Concentrant ses actions sur le versant sud du Parc cet organisme en plusieurs secteurs d'intervention, ce projet qui s'est déroulé de 1992 à 1996, financé par l'USAID avait pour objectifs :

- d'accroître la sécurité alimentaire des ménages agricoles et augmenter leurs revenus par une meilleure utilisation des terres, la lutte contre l'érosion, le développement agro-sylvo-pastoral (arbres dans les systèmes culturels, production fourragère, etc.), la promotion des cultures à valeur commerciale élevée et de petites entreprises, l'accès au crédit et à la création d'emplois;

- stabiliser l'environnement et protéger les écosystèmes d'altitude riches et variés du Parc par les actions de cicatrization des biotopes dégradés, la mise en défense des reliques de forêts, la diminution des sources de conflits avec les populations locales;
- vulgariser l'information sur les ressources du Parc et éduquer tout en sensibilisant les communautés locales, en particulier les jeunes, sur la nécessité de protection et de conservation des richesses de ce patrimoine naturel.

Le Projet ATTPF du MDE et du MARNDR

Le projet d'appui technique pour la Protection des Parcs et des Forêts (ATPPF) représente le premier effort d'envergure de prise en charge réelle de l'État haïtien du devenir des deux Parcs nationaux de Macaya et de la Visite de la Réserve Forêt des Pins. Exécuté de 1996 à 2001, ce projet avait comme objectif général de protéger les vestiges critiques des écosystèmes d'altitude et de ralentir le processus de dégradation des ressources naturelles d'Haïti. Financé par la Banque Mondiale, ce projet poursuivait les objectifs suivants (World Bank, 1996) :

- fournir un support institutionnel au MDE et des services concernés du MARNDR pour renforcer la capacité institutionnelle du Gouvernement haïtien à développer, assurer un suivi et réaliser un système de protection des forêts et des parcs;
- initier les activités essentielles pour la protection et l'aménagement des Parcs Nationaux;
- réduire la pression exercée sur les aires sus-mentionnées en augmentant la productivité des parcelles paysannes et les opportunités d'emplois en dehors des exploitations agricoles, et en améliorant la capacité de gestion des organisations locales oeuvrant dans les zones tampons des trois régions visées (Pic Macaya, La Visite et Forêts des Pins).

Le Projet s'est poursuivi sur une période de cinq ans et a articulé ses actions autour des trois composantes suivantes :

- Renforcement et réforme institutionnelle
- Support à l'aménagement de la Forêt et des Parcs Nationaux
- Support au développement des zones tampons

Le Projet ATPPF s'est interrompu bien avant son terme normal suite à la crise politique engendrée par les élections contestées de mai 2000 dans le pays. La Banque Mondiale a suspendu les fonds depuis 2001. Il n'existe aucune évaluation officielle des résultats de ce Projet.

À la lumière de ce bref résumé, on constate que depuis la création du Parc Macaya en 1983, de très nombreux projets ont été mis en place afin de préserver les riches écosystèmes qu'il renferme et l'exceptionnelle biodiversité qu'il supporte.

Malheureusement, force est de constater que malgré toutes ces interventions, la richesse écologique du Parc de Macaya est toujours menacée et que d'autres mesures de protection doivent être mises en place.

7.3.4 Milieu humain

7.3.4.1 Organisation territoriale

Les sites envisagés pour les aménagements prévus dans le cadre du Projet des deux (2) micro-centrales hydroélectriques Lower Saut-Mathurine et Ravine du Sud sont tous deux localisés dans la commune de Camp-Perrin. Trois zones d'étude ont été définies pour la description de l'état initial environnemental et social du Projet (voir section 7.1). Ce sont :

- Une zone d'étude restreinte, correspondant à l'aire d'emprise de chacune des micro-centrales : barrage, bief amont, prise d'eau, canal d'amenée, conduite forcée, centrale, le bief aval susceptible d'être affecté par des modifications du régime hydrologique, l'emprise des routes d'accès et leur périphérie, l'emprise de l'ensemble des constructions provisoires ou de chantier, le tracé de la ligne de transport électrique et sa périphérie.

- Une zone d'étude élargie, qui englobe les zones restreintes et correspond aux territoires des bassins hydrographiques en amont des aménagements projetés sur la Ravine du Sud et sur la rivière Cavaillon.
- Une zone d'influence, circonscrite par les limites des communes et des sections communales concernées par le projet des deux micro-centrales hydroélectriques. Celle-ci correspond au territoire susceptible d'être influencé directement ou indirectement par les activités projetées dans le cadre de l'aménagement des micro-centrales.

Ces différentes zones sont illustrées sur la carte de localisation des sites du Projet (figure 1.1).

La zone d'influence du Projet couvre ainsi un territoire regroupant quatre (4) communes soit celle de Camp-Perrin où sont situés les deux micro-centrales ainsi que les communes des Cayes, de Chantal et de Torbeck. Chaque commune est composée de sections communales et chaque section communale d'habitations et/ou de localités. Le tableau 7.29 qui suit indique, pour les communes et sections communales concernées, le nombre d'habitations et de localités que compte la zone d'influence du Projet. Les éléments en bleu dans le tableau correspondent à la zones restreinte des micro-centrales Lower Saut-Mathurine et Ravine du Sud, lesquelles sont respectivement localisées dans la 2^{ième} et la 3^{ième} section de la Commune de Camp-Perrin.

Tableau 7.29 Nombre d'habitations et de localités des communes et sections communales de la zone d'influence

| Commune | Sections communales | Nombre d'habitations | Nombre de localités |
|--------------|-------------------------------------|----------------------|---------------------|
| Camp-Perrin | 1 ^e section Levy-Mersan | 8 | 13 |
| | 2 ^e section Champlois | 5 | 23 |
| | 3 ^e section Tibi-Davezac | - | 13 |
| Cayes | 6 sections communales | 10 | 96 |
| Torbeck | 4 sections communales | 16 | 82 |
| Chantal | 3 sections communales | 7 | 68 |
| Total | | 46 | 295 |

Source : IHSI, janvier 2012

Du point de vue administratif, chaque commune est gérée par un Conseil municipal composé de trois membres. La section communale, quant à elle, est gérée par un Conseil d'administration de la section communale (CASEC). Chaque commune compte également une Assemblée communale constituée des représentants des CASEC et de la Mairie. Ces dernières instances travaillent, en principe, avec les représentants des services et Ministères qui sont représentés dans les communautés locales concernées.

Les communes sont regroupées dans de plus grandes entités administratives, les Arrondissements, qui à leur tour le sont dans un Département. Ainsi, les différentes zones d'étude du Projet font partie de l'Arrondissement des Cayes localisé dans le Département du Sud.

7.3.4.2 Occupation du sol dans la zone du Projet

La section 7.3.1.10, présente l'occupation du sol dans la zone d'étude restreinte du Projet. De manière globale, l'occupation du sol dans les zones d'étude restreinte et élargie de la micro-centrale Lower Saut-Mathurine (2^{ième} section communale de Camp-Perrin) est prédominée par des terres sous cultures agricoles denses, notamment au niveau des localités de Grandou, Saut-Mathurine, Marc, Garrathe, Dominique, Aquier et Ti Melon, de même que par des systèmes agroforestiers denses au niveau du bassin versant de la rivière Cavaillon, et ce, dans les localités de Duvézin, Desglacis, Touarac, Vachon et Boucher.

Au niveau de la micro-centrale de la Ravine du Sud, sise dans la 3^{ième} section communale de Camp-Perrin, on rencontre des zones de cultures agricoles moyennement denses sur la rive gauche en amont et en aval du barrage projeté (localités de Marceline et Codère), des savanes sur la rive droite en amont et en aval du barrage projeté, des lits fluviaux et alluvions récentes à partir de la centrale projetée (au niveau des localités Pérény, Tibi et Camp-Perrin) et également d'importantes superficies occupées par des systèmes agroforestiers denses, notamment au niveau des localités de Mahotière, Davezac et Raymond.

Concernant l'occupation humaine, celle-ci se répartit en milieu rural dans de multiples localités et habitations et dans quelques agglomérations urbaines dont les plus importantes demeurent la ville des Cayes (79 000 habitants) et la ville de Camp-Perrin (4 500 habitants).

7.3.4.3 Démographie et composition sociale

Selon les estimations faites par l'Institut Haïtien des Statistiques et de l'Informatique (IHSI) pour l'année 2012, la population totale des communes de la zone d'influence du Projet est estimée à près de 293 000 habitants. La population des sections communales concernées par l'aménagement des micro-centrales soit les 2^{ème} et 3^{ème} sections communales de Camp-Perrin s'élève respectivement à 18 468 et 10 186 habitants, ce qui représente les deux tiers de la population de la commune de Camp-Perrin. Sauf dans la commune des Cayes, on remarque une surreprésentation des hommes dans la population de la zone d'influence, ceux-ci composant environ 53% de la population totale.

Le tableau 7.30 présente la population, telle qu'estimée par l'IHSI, et ce, pour chacune des communes et sections communales incluses dans la zone d'influence du Projet. Les éléments mis en bleu concernent les sections communales dans lesquelles se retrouvent les deux micro-centrales.

Tableau 7.30 Population en 2012 par unité administrative (estimation)

| Unité géographique | Milieu | Population totale (2012) | % population masculine | % population féminine | Population de 18 ans et plus |
|--------------------------------------|--------|--------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------------|
| Commune de Camp-Perrin | | 42 985 | 53% | 47% | 63% |
| Ville Camp-Perrin | Urbain | 4 482 | 50% | 50% | 66% |
| Sections rurales | Rural | 38 503 | 53% | 47% | 62% |
| 1 ^{ère} Section Levy Mersan | Urbain | 1 109 | 50% | 50% | 67% |
| 1 ^{ère} Section Levy Mersan | Rural | 13 222 | 53% | 47% | 62% |
| 2 ^e Section Champlois | Urbain | 3 373 | 50% | 50% | 66% |
| 2 ^e Section Champlois | Rural | 15 095 | 53% | 47% | 62% |
| 3 ^e section Tibi-Davezac | Rural | 10 186 | 53% | 47% | 62% |
| Commune des Cayes | | 144 765 | 49% | 51% | 65% |
| Ville des Cayes | Urbain | 78 972 | 47% | 53% | 68% |
| Quartier de Laborde | Urbain | 1 148 | 47% | 53% | 68% |
| Sections rurales | Rural | 64 645 | 51% | 49% | 63% |
| Commune de Torbeck | | 72 606 | 52% | 48% | 61% |
| Ville de Torbeck | Urbain | 2 352 | 51% | 49% | 62% |
| Quartier de Ducis | Urbain | 1 713 | 51% | 49% | 62% |
| Quartier Ferme de Le Blanc | Urbain | 709 | 51% | 49% | 62% |
| Sections rurales | Rural | 67 832 | 53% | 47% | 61% |
| Commune de Chantal | | 32 562 | 53% | 47% | 60% |
| Ville | Urbain | 3 941 | 51% | 49% | 61% |
| Sections rurales | Rural | 28 621 | 53% | 47% | 60% |

Source : IHSI, janvier 2012

En moyenne, la population de 18 ans et plus représente 60 à 65% de la population des communes concernées. On rencontre cette même tendance au niveau des deux sections communales de Camp-Perrin (2^e et 3^e), lesquelles sont plus directement concernées par les aménagements projetés.

Le tableau 7.31 indique la densité de population ainsi que le nombre de ménages par commune et sections communales de la zone d'influence. Les statistiques pour les zones restreinte et élargie du Projet sont soulignées en gris dans le tableau.

Ainsi, en milieu rural, la densité de la population dans la zone d'influence se situe entre 182 et 365 habitants au km². Dans la zone d'étude restreinte du Projet, celle-ci varie entre 214 (2^{ème} section communale de Camps-Perrin) et 294 (3^{ème} section). Les villes des Cayes et de Camp-Perrin, quant à elles, ont une densité de population beaucoup plus importantes soit respectivement de près de 9 000 et 1 600 habitants au km².

La taille moyenne des ménages dans la zone d'influence se situe 4,9 membres. Dans la zone d'étude restreinte du Projet, soit la 2^{ème} section communale de Camp-Perrin (Centrale Saut-Mathurine) et la 3^{ème}

section communale de Camp-Perrin (Centrale Ravine du Sud), la taille du ménage se situe respectivement à 4,7 et 5,5 membres.

Tableau 7.31 Population, nombre de ménages et densité de population dans la zone d'influence

| Unité géographique | Population totale | Nombre de ménages | Superficie (km ²) | Densité démographique habitants/km ² |
|--------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------------------|---|
| Commune de Camp-Perrin | 42 985 | 8 772 | 133,77 | 321 |
| Ville Camp-Perrin | 4 482 | 959 | 2,74 | 1 636 |
| Sections rurales | 38 503 | 7 813 | 131,03 | 294 |
| 1 ^{ère} Section Levy-Mersan | 1 109 | 246 | 0,75 | 1479 |
| 1 ^{ère} Section Levy-Mersan | 13 222 | 2 727 | 25,73 | 514 |
| 2 ^e Section Champlois | 3 373 | 713 | 1,99 | 1 695 |
| 2 ^e Section Champlois | 15 095 | 3 239 | 70,68 | 214 |
| 3 ^e section Tibi-Davezac | 10 186 | 1 847 | 34,62 | 294 |
| Commune des Cayes | 144 765 | 30 122 | 219,11 | 661 |
| Ville des Cayes | 78 972 | 16 275 | 8,98 | 8 794 |
| Quartier de Laborde | 1 148 | 237 | 2,53 | 454 |
| Sections rurales | 64 645 | 13 610 | 207,60 | 311 |
| Commune de Torbeck | 72 606 | 14 683 | 189,48 | 383 |
| Ville de Torbeck | 2 352 | 448 | 0,80 | 2 940 |
| Quartier de Ducis | 1 713 | 358 | 0,67 | 2 557 |
| Quartier Ferme de Le Blanc | 709 | 136 | 2,34 | 303 |
| Sections rurales | 67 832 | 13 741 | 185,67 | 365 |
| Commune de Chantal | 32 562 | 6 738 | 160,36 | 203 |
| Ville | 3 941 | 840 | 2,89 | 1 364 |
| Sections rurales | 28 621 | 5 898 | 157,47 | 182 |

Source : IHSI, janvier 2012

De plus, selon les entretiens réalisés au mois d'août 2013 avec des représentants des communes et sections communales limitrophes au Projet, il y a peu de mouvements migratoires dans la zone. Les arrivées sont peu nombreuses et les départs sont surtout le fait de jeunes qui quittent la zone pour aller étudier dans la ville des Cayes, à Port-au-Prince ou même à l'étranger. En général, ceux-ci retournent au bercail, une fois leurs études achevées.

Ainsi, sauf concernant l'arrivée de sinistrés du séisme du 12 janvier 2012 (surtout constatée dans la 3^{ème} section communale Tibi-Davezac), dont nombre d'entre eux sont déjà retournés dans la capitale, la population de la zone restreinte du Projet demeure plutôt stable.

7.3.4.4 Mode de vie et organisation sociale

Dans la zone d'influence du projet, 68% de la population vit en zone rurale, cette proportion est beaucoup plus élevée dans les communes englobant la zone restreinte du Projet où plus de 88% de la population vit en milieu rural. Les moyens de subsistance de cette population sont basés principalement sur l'agriculture et l'élevage, mais également sur l'arboriculture fruitière et le petit commerce. Les ressources ligneuses environnantes sont utilisées pour la fabrication de charbon, activité lucrative dont la production est surtout destinée aux ménages urbains. L'eau des rivières telles la Cavaillon et la Ravine du Sud, autre ressource naturelle locale, est utilisée pour maintes activités. Les populations s'y baignent, y font la lessive, y pêchent, y abreuvent leurs animaux et boivent eux-mêmes de cet eau « qui coure » (photos 7.9 à 7.11).



Photo 7.9 Lessive sur la Ravine du Sud, quelques kilomètres à l'aval du site proposé pour l'implantation du barrage



Photo 7.10 Lessive sur la rive de la rivière Cavaillon à proximité du site proposé pour l'implantation de la centrale



Photo 7.11 Baignade dans la rivière Cavailon à proximité du site proposé pour l'implantation de la centrale

Selon les représentants des autorités locales, la majorité des ménages posséderait un titre foncier. Les terres s'acquièrent, soit par legs ou héritage ou encore par achat ou par location. Ces modes d'accès à la ressource foncière réduisent la prévalence des conflits terriens. Les rares conflits sont, la plupart du temps, résolus en faisant appel « aux notables de la place », toutefois advenant une impasse, ils sont alors référés aux autorités judiciaires.

En ce qui a trait à la vie sociale, les résultats de l'enquête sur les conditions de vie en Haïti (IHSI, 2003) révèlent que les instances ou les formes de socialisation les plus importantes pour les ménages sont la famille, le travail, la religion et l'échange de services. Ces résultats sont en adéquation avec les études concernant les bases de la vie communautaire en Haïti. En effet, on reconnaît trois grandes bases communautaires en Haïti (Groupe URD, novembre 2012), soit la famille, le voisinage et la religion. La famille constitue le support essentiel et s'établit autour du chef de famille. Les relations de voisinage sont, quant à elles, nécessaires au niveau social et économique et créent des liens de solidarité indispensables compte tenu des conditions de vie des populations. La pratique religieuse est très importante au sein de la population haïtienne. Ces trois bases sont surtout présentes en milieu rural et constituent des éléments d'une importance capitale dans les stratégies de survie et de résilience de la population haïtienne.

La vie associative des populations de la zone du Projet est très dynamique. Les populations se regroupent en associations et groupements pour mieux défendre leurs intérêts et faire valoir leurs droits. Le tableau 7.32 rend compte des organismes présents dans les communes et sections communales limitrophes aux micro-centrales tel que rapporté lors des entretiens effectuées auprès des autorités locales en août et septembre 2013. On compte plusieurs associations de paysans, de femmes, de jeunes ainsi que des organismes de développement des sections communales. Des représentants de plusieurs de ces associations et organisations locales ont d'ailleurs participé aux rencontres et consultations organisées dans les sections communales de la zone d'étude élargie.

Tableau 7.32 Organisations à base communautaire locale

| Commune/sections communales | Organisation/Association locale |
|------------------------------------|---|
| Commune de Camp-Perrin | <ul style="list-style-type: none"> • APS (Association des professeurs du Sud) • CODCP (Comité d'organisation et du développement de Cam-Perrin) • OJPC (Organisation des jeunes progressistes de Camp-Perrin) |
| 1 ^{ère} section communale | <ul style="list-style-type: none"> • ODECAP (Organisation pour le développement de Camp-Perrin) • AJPL (Association des jeunes progressistes de l'étang La Chau) |
| 2 ^{ème} section communale | <ul style="list-style-type: none"> • OPM (Organisation des paysans de Macaya) • MOLUDESC (Mouvement des Leaders Unis pour le développement de la 2^{ème} section de Camp-Perrin) • OPS (Organisation des Paysans de Saut-Mathurine) |
| 3 ^{ème} section communale | <ul style="list-style-type: none"> • ASPJT (Association des planteurs de Jon Tibi) • CPD3C (Collectif pour le développement de la 3^{ème} section) • AFUD3C (Association des femmes unies pour le développement de la 3^{ème} section) • MOPAC-SUD (Mouvement des paysans pour le développement du Sud) • MOPADET (Mouvement populaire pour le développement de Jon Tibi) • MP3K (Mouvement paysan, 3^{ème} section de Camp-Perrin) |
| Ville de Camp-Perrin | <ul style="list-style-type: none"> • CCCP (Coopérative caféière de Camp-Perrin) • MUCEC (Mutuel de crédit de Camp-Perrin) • CPSAC (Caisse populaire Sainte-Anne de Camp-Perrin) |

Lors des entretiens, il a été mentionné la présence de plusieurs ONG dans la zone des Projets dont ORE (Organisation de Réhabilitation de l'Environnement), laquelle apporte son appui à plusieurs projets visant l'amélioration des conditions écologiques, agricoles et économiques dans les milieux ruraux d'Haïti. Cette ONG appuie, entre autres, la culture d'arbres à revenus élevés, la culture et la distribution de semences enrichies, la production de cultures de rente et la production d'aliments riches au niveau nutritif, et ce, tout en s'assurant de protéger l'environnement.

Tableau 7.33 Liste des ONG et leurs domaines d'intervention au niveau de l'aire de l'étude

| Institution | Abréviation | Commune d'intervention | Domaines d'intervention |
|--|-------------|---|---|
| AVSI | AVSI | Chantal, Cavaillon, Torbeck | Agriculture, Santé, Assainissement |
| Terre des Hommes | | Chantal, Cavaillon, Camp-Perrin | Santé, Agriculture, Eau potable et assainissement |
| Catholic Relief of Service | CRS | Chantal | Santé, Éducation, Agriculture, Ressources naturelles, Urgence, MUSO |
| OXFAM | | Cavaillon | Filière Café |
| Caritas | Caritas | Chantal, Cavaillon, Camp-Perrin, Torbeck, Maniche | Agriculture, Ressources naturelles, Micro crédits |
| CESVI | | Camp-Perrin | Agriculture |
| PROTOS | | Camp-Perrin | Infrastructure |
| Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et de l'Agriculture | FAO | Cavaillon, Torbeck, Chantal | Agriculture |

Source : Adapté de Caritas, 2011 dans Diagnostic Sud

Par ailleurs, plusieurs bailleurs de fonds sont à pied d'œuvre dans la zone d'étude des deux Projets. En effet, la Banque Interaméricaine de développement (BID), le Programme des Nations Unies pour le développement

(PNUD), l'USAID, le PAM, l'UNICEF constituent les principaux bailleurs recensés au niveau des communes faisant partie des bassins versants faisant l'objet de la présente étude.

7.3.4.5 Habitat et conditions de vie

Dans l'ensemble, la population du pays vit en grande majorité dans des maisons basses de structure modeste (IHSI, 2009). La maison basse est le type de bâtiments le plus courant dans l'ensemble du pays (72%). Elle est aussi prédominante en milieu urbain (78%) qu'en milieu rural (69%). En milieu rural, les murs sont généralement en « terre battue » pour environ 33% des maisons. En milieu urbain, environ 78% des maisons sont construites avec des murs en « ciment/bloc ». La toiture des bâtiments est généralement en tôle (69%) (photo 7.12).

Dans les sections communales concernées par le projet, on rencontre trois types d'habitat, soit des ajoupas⁵, des maisons de deux pièces et des maisons de trois pièces et plus. Les statistiques présentées dans l'étude diagnostique des bassins versants de la Ravine du Sud, de l'Acul et de la rivière Cavaillon (OXFAM Québec/CATIE, 2013) indique que 72,5% des maisons localisées dans ces bassins sont constituées d'au moins trois pièces, viennent ensuite les maisons de deux pièces qui composent près de 17% des bâtiments d'habitation. Les ajoupas, quant à eux, constituent environ 10% du parc d'habitation. Les maisons sont concentrées beaucoup plus dans les zones basses qu'en montagne.



Photo 7.12 Habitation, 3^{ème} section communale (Tibi-Davezac) Commune de Camp-Perrin

Dans le Département du Sud, seule une faible partie de la population a accès aux services de distribution d'eau et d'électricité. Environ 8% des logements (maisons ordinaires d'un niveau et plusieurs étages) ont accès à l'électricité et 33% des logements ont accès à l'eau courante. En milieu rural, les modes d'approvisionnement en eau (à boire et usage domestique) sont les sources ou les rivières (41% des

⁵ L'IHSI définit l'ajoupas comme un bâtiment type que l'on retrouve en milieu rural. La toiture de l'ajoupas est en chaume, taches ou en branches de palmier. Les murs peuvent être en clissage et boussillage, en roches, en planches de palmiste et en planches ordinaires. L'ajoupas a comme ouverture des portes en planches à gonds et à crochets. Ce type de bâtiment est beaucoup plus spacieux que les « kay atè et taudis ». Il a souvent comme annexes une cuisine couverte, un colombier ou une soute. Le parquet est généralement en terre battue.

logements), les fontaines publiques (28,5%), les puits dans le voisinage (15%) et les robinets installés dans la cour (7%). Contrairement au reste du pays où 41% des ménages ruraux font le stockage de l'eau de pluie, moins de 1% des ménages du Département du Sud d'Haïti ont adopté cette pratique en milieu rural.

Dans l'ensemble, la zone d'influence du projet ne dispose pas de suffisamment d'infrastructures et d'équipements collectifs. En matière d'infrastructures sanitaires de base, on retrouve au niveau de la commune de Camp-Perrin, trois (3) centres de santé, quatre (4) dispensaires et trois (3) cliniques.

Il n'y a pas de politique locale de gestion des déchets. De même une carence en latrines a été remarquée. La ville des Cayes est la seule à posséder un service de ramassage d'ordures qui soit fonctionnel.

En ce qui concerne l'alimentation en électricité, le centre-ville de Camp-Perrin et la 1^{ère} section Levy-Mersan bénéficient du courant électrique. Le barrage hydroélectrique de Saut- Mathurine fournit un accès partiel à l'électricité aux résidents de la 2^{ème} section communale Champlois. Les ménages de la 3^{ème} section, quant à eux, n'y ont pas accès, et ce, malgré la présence de poteaux se rendant jusque dans leurs localités.

Au niveau administratif, la commune de Camp-Perrin a trois services ou bureaux publics : la mairie, un bureau d'état civil et un sous commissariat de police. Ces infrastructures sont situées au centre-ville de la commune et non au niveau des sections communales.

7.3.4.6 Activités économiques, revenus et emplois

Dans le Département du Sud, l'agriculture représente la première source d'emplois et de revenus des ménages. Les activités commerciales se retrouvent au deuxième rang et sont exercées surtout par les femmes (83% des femmes). Selon les données de l'IHSI (2003), l'agriculture occupait 61% des chefs de ménages du Département du Sud et le commerce, 22% de ces derniers. Les emplois dans les domaines de la construction, de la fabrication, de la santé et de l'éducation constituent les principales autres sources de revenus.

L'enquête Emploi de l'IHSI datant de 2007 indique que le taux net d'activité soit le rapport entre la population active (occupé et en recherche d'emploi) et la population en âge de travailler est de 49,0% en milieu rural. Le taux net d'activité diffère selon le genre; il est de 57,3% pour les hommes et de 41,1% pour les femmes. Ce dernier taux s'expliquerait en partie par les problèmes de conciliation travail-famille qu'ont les femmes en âge de procréation. L'Enquête a également estimé le taux de chômage élargi⁶ en milieu rural. Celui-ci est de 34,2% et diffère également selon le genre : il est de 24,2% pour les hommes et de 44,5% pour les femmes.

Selon les entretiens réalisés, tout comme pour le Département du Sud, l'économie de la zone d'influence est caractérisée par une prépondérance du secteur primaire, les principales activités économiques de la population étant : l'agriculture, l'élevage et l'arboriculture fruitière. Le petit commerce constitue également une activité importante.

Agriculture vivrière et maraîchère

Ainsi, l'agriculture constitue l'activité économique prédominante dans la zone d'étude. Selon les consultations effectuées dans la zone élargie, la majorité des ménages des trois sections communales de Camp-Perrin pratiquent l'agriculture de façon relativement rudimentaire. Ils reçoivent peu d'encadrement technique et possèdent des terres sur des périmètres agricoles difficilement irrigables. Les principales spéculations vivrières sont le manioc, la banane plantain, l'igname, le malanga (taro), le sorgho, le maïs, la patate douce, le café et le haricot. À l'exception du café qui est essentiellement vendu, les productions sont destinées à l'autoconsommation. À l'occasion, les surplus sont vendus dans les marchés publics environnants.

Le tableau 7.34 indique les principales cultures pratiquées dans la commune de Camp-Perrin de même que les superficies cultivables et irriguées par section communale.

⁶ Le taux de chômage élargi est le résultat du rapport entre les chômeurs et les inactifs disponibles sur la population active comprenant les inactifs disponibles.

Tableau 7.34 Superficies cultivables et principales cultures dans la commune de Camp-Perrin

| Commune de Camp-Perrin | Superficie cultivable | Superficie arrosée | Principales cultures |
|---------------------------------------|-----------------------|--------------------|--|
| 1 ^{ère} Section Levy-Mersan | 2 500 ha | 2 000 ha | Pois, maïs, légumes |
| 2 ^{ème} Section Champlois | 316 ha | — | Banane, café, cacao, igname, manioc, malanga, petit mil, maïs |
| 3 ^{ème} Section Tibi-Davezac | 291 ha | — | Igname, café, patate, pois, maïs, manioc, légumes, chadèque, orange, banane, malanga |

Source : Inventaire des Ressources et potentialités d'Haïti, IHSI (2007)

La culture maraîchère (photos 7.13, 7.14 et 7.15), quant à elle, est pratiquée sur des terres irriguées dans la 1^{ère} section Levy-Mersan, laquelle est à l'extérieur des zones d'étude restreinte du Projet. Les principaux produits maraîchers sont la tomate, la laitue, le chou, le concombre, l'oignon et l'aubergine qui sont autoconsommés et vendus sur les marchés publics avoisinants. Tous les ménages font du maraichage, souvent dans des jardins à proximité de l'habitation et les produits sont principalement dédiés à l'autoconsommation.



Photo 7.13 Culture maraîchère dans le secteur de Camp-Perrin



Photo 7.14 et Photo 7.15

Cultures sur les versants de la Ravine du Sud dans le secteur situé à l'aval du barrage projeté

Il est à noter que dans la 2^{ième} section Champlois, on retrouve un atelier moderne de conditionnement et de transformation de la mangue, lequel est fonctionnel depuis peu. Dans cette section, on retrouve également une laiterie (photo 7.16) (Agronome Dibayo DDA et M. A. A. Levelt, Communications personnelles). La production de lait est en bonne partie distribuée dans les écoles de la région.



Photo 7.16 Laiterie de Saut-Mathurine

Élevage

Selon les informations obtenues lors des entretiens, l'élevage est pratiqué par 70 à 80% des ménages des trois sections communales de Camp-Perrin. Il s'agit d'une activité réservée aux hommes et aux jeunes. Les principaux animaux élevés sont les volailles, les chèvres (caprins), les moutons (ovins), les bovins et les lapins. Les investissements dans l'élevage servent à pallier, sinon à réduire les risques des productions agricoles, lesquelles dépendent essentiellement de la pluviométrie. En cas de mauvaise saison des pluies, les populations rurales peuvent alors compter sur leurs animaux comme source de subsistance.

Arboriculture (fruitière et autres)

Les entretiens réalisés auprès de représentants des trois sections communales de Camp-Perrin révèlent que presque tous les ménages possèdent un ou plusieurs arbres à fruits. Les espèces dominantes sont les mangues (différentes variétés de mangues) (photo 7.17), les oranges, la figue banane, l'avocat, la canne à sucre, l'ananas, le citron (photo 7.18), l'arbre à pain, le chadèque (citrus ressemblant au pamplemousse) et la cerise. Ces fruits sont vendus dans les marchés publics de Camp-Perrin, des Cayes ou de Port-au-Prince. Cependant, compte tenu de récoltes abondantes en un seul temps et de l'absence d'infrastructures de transformation et de conditionnement, un important gaspillage de fruits est observé. Certains ménages produisent également du café (photo 7.19).



Photo 7.17 Arboriculture dans le secteur de Camp-Perrin

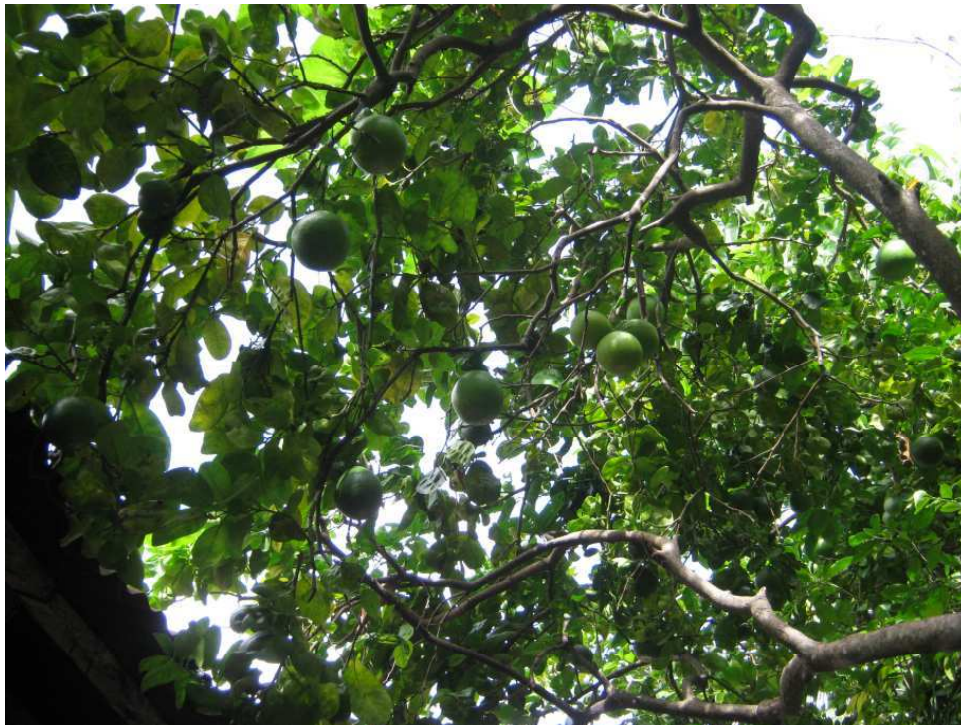


Photo 7.18 Culture de citron dans la 3^{ième} section communale de Camp-Perrin (Tibi-Davezac)



Photo 7.19 Culture de café dans la 3^{ième} section communale de Camp-Perrin (Tibi-Davezac)

Le petit commerce

Comme source de revenus d'appoint, les ménages des sections communales de Camp-Perrin pratiquent le petit commerce. Il s'agit principalement de la vente de produits de première nécessité comme l'huile de cuisine, le savon, les produits alimentaires, la vente de glace, de fruits et légumes, de cola glacé et de cartes téléphoniques (recharge de téléphone cellulaire). On trouve également de petits restaurants, des boulangeries, des quincailleries, des salons de coiffure et de beauté et autres commerces informels.

La pêche et la pisciculture

Celle-ci est généralement pratiquée au niveau des zones côtières, peu éloignées des grands marchés urbains. Dans la zone du projet, on pratiquait autrefois la pêche et la pisciculture dans les différentes sources d'eau et les 5 étangs (dont l'étang La Chaux) de la région. Aujourd'hui, plusieurs de ces sources et étangs sont taris. On trouve toujours des anguilles dans la rivière Ravine du Sud. En eau douce, le faible volume de poissons récoltés (anguille, crabe, écrevisse, krikri, anguille, etc.), souvent par les jeunes des ménages de la zone, est autoconsommé dans les familles et n'est pas destiné à la vente.

La fabrication et la vente de charbon

Cette activité est toujours pratiquée dans certaines localités de la zone du projet, surtout dans les mornes des 2^e et 3^e sections communales de Camp-Perrin. Le charbon est destiné essentiellement à répondre au besoin énergétique des ménages en milieu urbain. Les participants aux entretiens tenus dans les différentes sections communales reconnaissent tous les effets néfastes de cette activité sur l'environnement mais continue de la pratiquer afin d'obtenir l'argent nécessaire, pour l'écolage des enfants. Il faut savoir qu'en Haïti, les parents sont souvent contraints de retarder l'entrée à l'école de leurs enfants faute de disposer des moyens suffisants au moment requis. À cet effet, un participant aux rencontres a indiqué « *Le charbon de bois nous aide à payer la scolarité de nos enfants. C'est un mal pour l'environnement mais avons-nous un autre choix?* ».

Tout le charbon produit trouve preneur. Des gens viennent de la ville des Cayes pour acheter du charbon au marché de Camp-Perrin en vue de le revendre en partie ou en totalité aux marchands de Port-au-Prince. Les résultats issus des consultations et des visites des sites indiquent qu'il est impératif de proposer et de rendre accessible aux utilisateurs du charbon de bois (vivant surtout en ville) des options alternatives d'énergie beaucoup plus abordables que la dendroénergie. De plus, dans le but de prolonger la durée de vie utile des aménagements envisagés par le présent Projet, il est essentiel de mettre en œuvre des mesures d'accompagnement qui portent sur l'utilisation durable des ressources (eau, sols, ressources ligneuses, etc.) des bassins versants dominant les micro-centrales projetées.



Photo 7.20 Prélèvement de matériaux de construction dans le lit de la Ravine du Sud dans le secteur du Bas Camp-Perrin

7.3.4.7 Tourisme

Il existe plusieurs sites touristiques dans la zone d'influence du projet. Dans la commune de Camp-Perrin, outre la chute de Saut-Mathurine qui attire un grand nombre de visiteurs, on peut aussi citer le Fort la Coste, Counoubois, Fou Nachou, le Pic Macaya et le Fort des Platons (commune de Chantal). Ces sites ne sont pas situés à l'intérieur de la zone d'étude restreinte du Projet.

7.3.4.8 Femmes et groupes vulnérables

La population de la zone du Projet, comme dans le reste du pays, vit dans des conditions difficiles. En effet, près de 72% de la population du pays vit sous le seuil de pauvreté, i.e. avec moins de 2\$ US par jour et la moitié vit avec moins d'un dollar par jour. L'indice de développement humain (IDH), lequel représente une mesure du bien-être de la population d'un pays, classe Haïti parmi les pays les moins développés soit à la 161^{ième} position sur un total de 187 pays. En 2012, l'espérance de vie en Haïti était de 62,4 ans ce qui est nettement en deçà de la moyenne régionale (Amérique latine et Caraïbes) qui se situait, quant à elle, à 74,7 ans.

Parmi la population des communes concernées par le Projet, certains groupes de personnes ont un niveau de vulnérabilité plus important. Il s'agit principalement des veuves, des femmes abandonnées ou

monoparentales, des femmes chefs de ménages, des jeunes filles-mères, des orphelins, des personnes âgées, des handicapés physiques ou mentales ainsi que des personnes atteintes d'une maladie incurable.

Il convient de souligner ici la situation préoccupante de la femme haïtienne. Selon l'enquête de l'IHSI sur les conditions de vie en Haïti, les femmes chefs de ménage représentaient 53% du total des chefs de ménage du pays en 2003. En plus des veuves, des femmes séparées, célibataires ou divorcées, la migration des partenaires vers des pays étrangers ainsi que la désertion des pères qui ne peuvent plus faire face à leurs responsabilités financières au sein des ménages expliquent l'importance des femmes chefs de ménage en Haïti. En 2012, le taux de fécondité chez les adolescentes (15 à 19 ans) se situait à 46,4 naissances pour 1 000 femmes de cet âge. Le taux de mortalité maternelle était de 350 pour 100 000 naissances. En fait, la femme haïtienne bien que jouant un rôle important dans le développement du pays, tant sur le plan économique global que sur le plan familial, demeurent culturellement et socialement désavantagées⁷.

7.3.4.9 Éducation et alphabétisation

Selon l'étude diagnostique des bassins versants de la Ravine du Sud, de l'Acul et de la rivière Cavillon (OXFAM/CATIE 2013) le niveau de scolarisation dans la zone élargie est globalement critique. Le degré d'alphabétisme de la population (10 ans et plus) est de 57,6% dans les communes touchées. Par contre, les hommes sont plus éduqués que les femmes (60,3% contre 55%) et la différence est beaucoup plus criante en milieu rural qu'en milieu urbain (77% contre 53,5%). Cette étude indique également que 40,3% de la population âgée de 5 ans et plus n'ont aucun niveau d'étude, 36,8% ont atteint le niveau primaire, 16,3% le niveau secondaire et le pourcentage de ceux ayant un niveau universitaire dans les communes concernées se chiffrent à 0,3%.

Le plus fort taux d'analphabétisme est enregistré au niveau du bassin versant de Cavillon, soit 37% contre 31,3% au niveau de celui de la Ravine du Sud. De plus, en moyenne 33,6% des chefs d'exploitation agricole au niveau de ces bassins versants sont analphabètes. La plupart de ceux qui sont alphabétisés ont cessé leurs études au niveau primaire. À ce sujet, on retrouve plusieurs centres d'alphabétisation dans la région.

Le tableau 7.35 présente les données disponibles sur les établissements scolaires au niveau des communes de la zone d'influence. Compte tenu de la demande croissante des populations, il est constaté une insuffisance en infrastructures éducatives, ce qui entraîne une réduction du niveau de scolarité de la région. Les infrastructures éducatives de la commune de Camp-Perrin jouiraient cependant d'une excellente réputation, de sorte qu'elles attirent plusieurs ménages des régions avoisinantes qui viennent s'y établir pour faire bénéficier leurs enfants de la qualité de l'enseignement qu'on y dispense (A. Vital, Maire de la Commune de Camp-Perrin, Communication personnelle).

Un total de 430 établissements scolaires (préscolaires, primaires et secondaires) a été inventorié dans les communes de la zone d'influence. Les écoles primaires, secondaires et préscolaires représentent respectivement 70%, 21% et 9% du total des établissements scolaires de la zone d'influence. L'état physique de ces bâtiments ne répond souvent pas aux normes de base. Il est à noter l'existence d'une cinquantaine d'écoles techniques et professionnelles dont cinq (5) dans la commune de Camp-Perrin. Évidemment, la grande majorité des établissements éducatifs inventoriés se trouvent au niveau de la commune des Cayes. La ville des Cayes, chef-lieu du Département du Sud, dispose également d'institutions de formation universitaire et d'écoles supérieures.

⁷ Dossier PRESSE, Volume I, no 1, Femme et développement, mars 2001, Alliance pour la Survie et le Développement de l'Enfant - Konesans Fanmi, se Lèspwa Timoun. **Production:** Policy Project II USAID Contract: CCP-C-0095-00023-04, <http://www.policyproject.com/pubs/countryreports/Mor.PDF>

Tableau 7.35 Établissements scolaires dans les communes de la zone d'influence du projet

| Communes concernées | Établissements préscolaires | Écoles primaires | Écoles secondaires | Établissements scolaires privés | Écoles techniques et professionnelles | Institutions Universitaires et Écoles supérieures | Centre d'alphabétisation |
|--|-----------------------------|------------------|--------------------|---------------------------------|---------------------------------------|---|--------------------------|
| Camp-Perrin | 10 | 41 | 11 | 77% | 5 | | 6 |
| Cayes | 14 | 120 | 42 | 67% | 41 | 6 | 8 |
| Torbeck | 8 | 77 | 27 | 81% | 10 | 1 | 1 |
| Chantal | | 41 | 7 | 98% | | | 1 |
| TOTAL des communes de la Zone d'influence du projet | 37 | 301 | 92 | | 56 | 7 | 16 |

Source : Inventaire des Ressources et potentialités d'Haïti, IHSI (2007)

Dans les sections communales, on ne retrouve que des écoles primaires. Afin de poursuivre leurs études, les jeunes sont obligés de se rendre en ville.

7.3.4.10 Santé

Les établissements de santé ainsi que le personnel médical inventoriés dans la zone du projet sont insuffisants, les ratios étant nettement inférieurs aux normes de l'OMS. Le système de santé demeure très fragmenté et inéquitable, le niveau de revenus jouant un rôle essentiel dans l'accès aux soins.

Le tableau 7.36 qui suit illustre la disponibilité en infrastructures de santé dans les communes de la zone d'influence du Projet.

Tableau 7.36 Établissements de santé dans les communes de la zone d'influence du projet

| Communes concernées | Dispensaires | Cliniques | Hôpitaux | Centre de santé avec lits | Total d'établissements |
|--|--------------|-----------|----------|---------------------------|------------------------|
| Camp-Perrin | 4 | 3 | | 3 | 10 |
| Cayes | 8 | 23 | 7 | 2 | 40 |
| Torbeck | 5 | 1 | 1 | | 7 |
| Chantal | 1 | 1 | | 1 | 3 |
| TOTAL des communes - de la Zone d'influence du projet | 18 | 28 | 8 | 6 | 60 |

Source : Inventaire des Ressources et potentialités d'Haïti, IHSI (2007)

Des efforts ont été consentis par l'État haïtien pour fournir au Département du Sud le personnel médical nécessaire, notamment via la Coopération Cubaine. Afin de renforcer l'accès de la population aux soins de santé, celle-ci met à la disposition de Haïti du personnel médical. Cependant, les populations des zones reculées continuent de parcourir des dizaines de kilomètres pour avoir accès aux soins de santé.

Les maladies rencontrées dans la zone sont, à des degrés divers, la malaria, la typhoïde, la diarrhée chronique, l'hypertension, la grippe et les maladies de la peau. On rencontre également des cas de choléra et de VIH. Selon les données de la Direction Sanitaire du Sud (DSS/MSPP), on a enregistré, au cours des huit premiers mois de cette année, 40 cas hospitalisés de choléra (dont 2 décès) dans la commune de Camp-Perrin et 199 cas hospitalisés (dont 5 décès) dans la commune des Cayes. Concernant la prévalence du VIH/Sida, les données de la DSS relativement au dépistage du VIH entre janvier 2013 et juin 2013 indiquent des tests positifs pour 3% des 12 269 hommes testés, 2% des 21 729 femmes testées et 1% des 6 920 femmes enceintes analysées.

7.3.4.11 Infrastructures et services

Le réseau routier dans la zone d'étude du projet est composé de routes principales (RN2 et RN7), en assez bon état, de routes secondaires et tertiaires. Les problèmes d'inaccessibilité concernent surtout les routes secondaires et tertiaires reliant les sections communales et les localités. Celles-ci recourent en plusieurs points le réseau hydrographique et deviennent souvent impraticables après les orages, les averses ou en saison des pluies. C'est le cas, entre autres, du tronçon de la route qui relie le bourg de Camp-Perrin à la 3^{ème} section Tibi-Davezac. En effet, en période pluvieuse, compte tenu de l'absence d'un pont sur la Ravine du Sud, ce tronçon de route devient impraticable et la population de la 3^{ème} section est alors complètement enclavée. Une passerelle permettant de traverser la rivière a été construite en 1987 mais a été détruite par les inondations quelques années plus tard (Madame Finnigan, ORE, Communication personnelle).

En matière de communication, les services de télécommunication sont assurés par la compagnie NATCOM (anciennement TÉLÉCOM) et deux autres compagnies privées de téléphonie mobile dont DIGICEL (acquis par DigiCell) et HAITEL. Au niveau des bourgs ou villes des communes concernées, il existe au moins un centre d'internet ou cyber-café facilitant la communication téléphonique.

Les populations de la zone ont un accès relativement limité à l'eau de boisson. La consommation d'eau traitée est surtout observée dans les zones urbaines où les gens ont le plus souvent accès à l'électricité. En milieu rural, les populations s'approvisionnent en eau à partir des points d'eau aménagés (fontaines, kiosques ou pompes à bras) et des sources d'eau captées ou non qui sont le plus souvent situées dans des endroits éloignés dont l'accès est difficile. Certaines sections communales possèdent un réseau d'adduction d'eau potable (AEP) qui dessert une certaine partie de la population de ces sections, comme Champlois et Tibi-Davezac.

Du point de vue énergétique, certaines sections communales n'ont pas accès à l'électricité (comme la 3^{ème} section communale, Tibi d'Avezac, de la Commune de Camp-Perrin) et l'alimentation en énergie est peu fiable. Lors des consultations réalisées en août 2013, des intervenants de la 3^{ème} section communale ont souligné que dans leur entourage, des personnes désireuses d'amorcer des projets de développement économique devaient aller ailleurs par manque d'accès à l'électricité. Certaines zones possèdent leurs propres groupes électrogènes, cependant elles ne disposent de courant électrique que 5 à 6 heures par jour. Les carences en approvisionnement en électricité et le coût d'achat constituent des contraintes de taille au développement économique.

7.3.4.12 Projets en cours ou prévus dans la zone d'étude

Selon les informations recueillies au cours des entretiens menés dans les communes et sections communales concernées, les projets en cours dans la zone sont :

- la construction d'une place publique dans le centre-ville de la commune de Camp-Perrin, financée par le ministère de la Planification;
- le Programme de mitigation des désastres naturels (PMDN), qui intervient au niveau de la 2^e Champlois;
- la rénovation du site touristique de Saut-Mathurine par le ministère du Tourisme;
- la construction de la route Cayes-Jérémie;
- l'électrification totale de la 2^e section Champlois;
- le projet de conservation de sol financé par la Direction Départementale Agricole Sud (DDAS) et un projet de protection des ravines financé également par la DDAS.

Plusieurs projets sont également prévus :

- la réhabilitation du canal d'irrigation d'Avezac, dont le début des travaux est prévu pour 2014;
- La construction de seuils sur les affluents de la Ravine du Sud afin d'y limiter l'érosion;
- la rénovation des terrains de jeux de la 1^{ère} section Levy-Mersan;
- la construction d'une boutique d'intrant agricole en vue d'offrir une assistance technique aux agriculteurs de la 1^{ère} section Levy-Mersan;
- le développement de la culture maraîchère à Tibi-Davezac;
- la construction de la route de Tibi-Davezac.

7.3.4.13 Patrimoine culturel et archéologique

En matière de sites ou de patrimoine culturel et archéologique existant dans la zone du projet, on peut citer le bassin et le Saut Mathurine qui attire de nombreux touristes. Les données et informations collectées sur le terrain ne permettent pas d'identifier l'existence ou non de sites archéologiques, artefacts, tombes ou lieux sacrés. On peut néanmoins citer la « source Cèd » qui, selon les populations, a une valeur sacrée dans la 3^e section Tibi-Davezac et la grotte Sainte-Anne dans le Haut Camp-Perrin.

7.3.4.14 Paysage, sites naturels et sites éco-touristiques

Les bassins versant formant l'aire de l'étude renferme en amont une aire protégée (Parc Macaya). Celle-ci constitue une réserve écologique attrayante susceptible d'être valorisée par l'écotourisme. Elle présente le château d'eau des zones en aval et peut s'étendre afin de mettre sous protection l'amont des bassins versants de la Ravine du Sud et d'Acul. Cette protection serait nécessaire pour une meilleure régulation dans l'avenir du comportement hydrologique de ces bassins versants. Outre le parc Macaya, la zone sous étude possède d'autres sites d'intérêt notamment : la Forteresse des Platons à Chantal, le Saut-Mathurine, les grottes Counombois à Camp-Perrin, ainsi que les sites pittoresques de Camp-Perrin.

8 Attentes et préoccupations des parties prenantes

8.1 Préoccupation soulevées lors des consultations dans la zone d'influence du Projet

Plusieurs rencontres ont eu lieu au mois d'août et septembre 2013 avec des représentants des unités administratives de la zone d'influence du projet soit :

- la Mairie de la Commune des Cayes;
- la mairie de la Commune de Camp-Perrin;
- les représentants des 3 sections de la commune de Camp-Perrin;
- le centre-ville de Camp-Perrin;
- la 1^{ière} section communale Levy-Mersan (Camp-Perrin);
- la 2^{ième} section communale Champlois (Camp-Perrin);
- la 3^{ième} section communale Tibi-Davezac (Camp-Perrin);
- la localité de Saut-Mathurine.

D'autres rencontres de consultation ont été tenues avec des représentants des directions régionales d'EDH, de ministères comme le MARNDR et le ministère de la santé publique et de la population (MSPP), des citoyens et des représentants d'ONG.

Ces rencontres de consultation ont été organisées par l'équipe socio-économique du Projet formée d'une socio-économiste canadienne et d'un spécialiste haïtien des questions sociales et de genre. Pour l'ensemble des rencontres et discussions, l'équipe disposait d'une grille d'entrevue, très élaborée pour les sections communales et les localités et plus succincte pour les mairies et autres organismes au sein des communes. Le guide d'entretien semi-structuré est présenté à l'annexe F tandis que l'annexe E présente l'ensemble des personnes rencontrées lors des consultations du mois d'août et septembre 2013. Y étaient invités des représentants des femmes, des jeunes et des aînés.

Ces rencontres ont permis de colliger des informations sur la situation socio-économique des communes et sections communales concernées, sur les orientations en matière de développement de même que des données sur l'éducation, la santé, les principales activités économiques et le patrimoine culturel. Ces informations ont été intégrées à la description du milieu humain présentée à la section 7.3.4.

Ces entretiens ont également porté sur les besoins, les aspirations et les préoccupations des populations, hommes et femmes, quant au Projet d'aménagement des deux micro-centrales. Les préoccupations, attentes et commentaires ayant été recueillis sont présentés dans le tableau 8.1 qui suit.

Tableau 8.1 Attentes et préoccupations des populations vis-à-vis le Projet

| Lieu | Date de la rencontre | Préoccupations | Attentes/commentaires sur le projet |
|--|----------------------|---|---|
| Commune de Camp Perrin - Représentants des conseils d'administration des 3 sections communales | 26/08/2013 | <p>Choisir un bon endroit pour la localisation du barrage afin de ne pas compromettre l'élevage et l'agriculture du paysan.</p> <p>S'assurer que l'approvisionnement en eau demeurera adéquat pour les besoins actuels des populations et que le Projet de micro-centrales n'aura pas pour effet de diminuer les volumes d'eau disponibles pour le canal d'Avezac.</p> <p>Laisser un débit réservé dans les tronçons de rivières compris entre les barrages et les centrales.</p> <p>Compte tenu des crues, s'assurer de la robustesse du barrage sur la Ravine du Sud pour résister aux crues.</p> <p>Accompagner le Projet d'un programme de reboisement du bassin versant.</p> | <p>Actuellement, les 2^{ème} et 3^{ème} sections ne bénéficient du courant que partiellement. Ils espèrent qu'avec le présent projet, ils pourront compter sur l'électricité à temps plein. Les études des enfants seront plus faciles, l'analphabétisme diminuera, des activités économiques pourront se développer.</p> |
| Levy-Marsan, 1 ^{ère} section communale | 25/08/2013 | <p>Ne pas compromettre les activités agricoles, principale source de revenus des populations.</p> | <p>Le projet sera utile s'il fait baisser le prix des services d'électricité que la population paie très cher aujourd'hui.</p> |
| 2 ^{ème} section communale Champlois | 26/09/2013 | <p>Assurer l'électrification totale de la 2^{ème} section de Camp-Perrin.</p> | <p>L'électrification empêchera les gens d'abattre les arbres pour fabriquer du charbon de bois. Ils utiliseront des fours électriques.</p> |
| 3 ^{ème} Section communale de Camp Perrin - Tibi-Davezac Habitation : Jon-Tibi | 24/08/2013 | <p>Assurer l'électrification de la 3^{ème} section de Camp-Perrin.</p> | <p>La population attend l'électricité. Ils sont dans les ténèbres en plein 2013. Des poteaux sont déjà installés, il ne manque que les fils.</p> <p>« Avec la réalisation de ce projet, on pourra commencer à parler de développement. »</p> |
| Localité de Saut-Mathurine | 23/09/2013 | <p>S'assurer que la population locale puisse bénéficier de l'électricité produite chez eux.</p> <p>Compenser les ménages adéquatement pour les pertes subies.</p> | <p>Lors de la construction de la centrale existante, de nombreuses promesses non pas été tenues. Les champs ont été dévastés, les arbres détruits sans aucune compensation. La rémunération offerte pour les emplois locaux était</p> |

| Lieu | Date de la rencontre | Préoccupations | Attentes/commentaires sur le projet |
|------------------|----------------------|---|---|
| | | Rémunérer la main-d'œuvre locale adéquatement. Tenir les promesses faites lors des consultations. Que les promesses faites soient tenues. | dérisoire pour des travaux très exigeants. La population n'a pu bénéficier de l'électrification de leurs habitations. |
| Mairie des Cayes | 26/09/2013 | - | - |

Ainsi, les principales inquiétudes/préoccupations des populations touchent :

- l'électrification des sections communales limitrophes au Projet;
- le maintien des activités agricoles et d'élevage, principales sources de subsistance des populations.

Les populations locales veulent bénéficier de l'électricité produite chez eux. La localité de Saut-Mathurine, qui a vécu l'aménagement de la première micro-centrale, a beaucoup d'appréhensions face au présent Projet. En effet, lors de l'aménagement de la première centrale, les populations riveraines n'ont pas eu droit à l'électricité, il n'y a eu aucune compensation versée pour les dommages causés, les emplois disponibles ont été mal rémunérés, etc. Ces appréhensions devront être calmées afin d'assurer l'acceptabilité sociale du présent Projet. Entre autres, il est requis d'indiquer aux populations les limites du Projet qui n'incluent aucunement la distribution de l'électricité aux différentes localités limitrophes mais seulement le raccordement de l'électricité produite par les micro-centrales au réseau régional d'EDH. La mobilisation des populations et l'acheminement de leurs demandes auprès des décideurs par le biais de leurs représentants élus, demeurent ici essentiels. L'embauche de travailleurs locaux de même que les compensations offertes en cas de pertes demeurent toutefois la responsabilité du Promoteur.

Les activités agricoles et d'élevage de même que les principaux usages des rivières subiront peu de modifications. Des compensations adéquates en cas de pertes de même que des accommodements à même la conduite d'eau forcée pour l'abreuvement du bétail et possiblement l'alimentation en eau potable des populations locales pourraient constituer des mesures d'amélioration des conditions de vie des populations.

Enfin, conformément aux principes du FPIC (*Free Prior Inform Consent*) ou le *Consentement Libre, Préalable et Éclairé* et à la Norme de Performance 1 de la Banque mondiale (Évaluation et gestion des risques et des impacts environnementaux et sociaux, article 30), il est suggéré qu'une restitution de l'EIES soit effectuée auprès des populations de la zone d'étude.

Tableau 8.2 Préoccupations et attentes soulevées par les autres parties prenantes

| Personne rencontrée | Date de la rencontre | Préoccupations | Attentes/commentaires sur le projet |
|---|----------------------|--|---|
| M. Dibayo, Jean-Jacques, Agronome, Directeur DDA, Les Cayes | 23/08/2013 | M. Dibayo souligne l'importance de réaliser un plan de Gestion des bassins versants. M. Dibayo souhaite que le Projet des micro-centrales ne favorise pas la spéculation des terres comme ce fut le cas lors de la construction de la route Jérémie/ Les Cayes, ce qui contribuerait davantage à l'érosion dans les bassins de la Ravine du Sud et de la Cavaillon. | M. Dibayo souhaite que le projet de micro-centrales soit jumelé à des projets d'usine de transformation de fruits. M. Dibayo souhaite que des actions soient prises afin de stabiliser la production de la laiterie de Saut-Mathurine en trouvant de nouveaux marchés pour écouler le lait produit, ce qui créerait une demande pour de nouveaux pâturages, ce qui contribuerait à lutter contre |

| Personne rencontrée | Date de la rencontre | Préoccupations | Attentes/commentaires sur le projet |
|--|----------------------|----------------|---|
| | | | <p>l'érosion dans les bassins versants.</p> <p>Il souhaite l'élaboration d'un Plan rationnel d'occupation des sols.</p> <p>M. Dibayo mentionne qu'il faudrait développer l'arboriculture sur les terres à pente forte.</p> |
| <p>M. Altidor ANTOINE-LEVELT, ancien député de la 48^e législature</p> | <p>23/08/2013</p> | | <p>M. LEVELT souligne qu'il serait pertinent d'harmoniser le Projet de micro-centrale de Ravine du Sud avec le Projet de Réhabilitation du canal d'Avezac.</p> <p>Il souhaite également pouvoir consulter l'étude de faisabilité des deux micro-centrales.</p> <p>Selon M. LEVELT, il ne faut pas trop s'inquiéter des usages actuels dans le tronçon de la Ravine du Sud localisé entre le barrage et la centrale projetée car le relief y est très accidenté et l'accessibilité à la rivière est difficile.</p> <p>Selon M. LEVELT, il n'y a plus de poisson dans la Ravine du Sud en raison de l'érosion et des sédiments dans le lit de la rivière.</p> |
| <p>M. Roly Casimir, Directeur Régional EDH, Centre semi-autonome des Cayes</p> | <p>23/08/2013</p> | | <p>M. Casimir souligne qu'Haïti devrait être mesure d'augmenter sa production d'énergie verte et qu'il est favorable au Projet de micro-centrales.</p> |
| <p>M. Indry Vital, Maire principal de la Commune de Camp-Perrin</p> | <p>21/08/2013</p> | | <p>M. Vital souhaite l'extension du réseau électrique d'EDH dans la commune de Camp-Perrin; il a récemment transmis une correspondance en ce sens au Ministère de la Planification et de la Coopération externe demandant l'électrification de la 3^{ème} section communale de Camp-Perrin.</p> |

9 Évaluation des impacts

L'identification et l'évaluation des impacts ont été réalisées selon la méthode décrite au chapitre 5. Pour les aspects physiques du milieu naturel, seules les modifications résultantes de la construction et l'exploitation des aménagements sont présentées. La zone d'évaluation des impacts est élargie pour certains thèmes. Des mesures plus précises d'atténuation, de compensation ou de bonification sont présentées dans les tableaux *Impacts probables et mesures applicables* pour chacun des éléments du milieu naturel (biologie) et du milieu humain. Les effets cumulatifs du projet sont analysés pour certaines composantes environnementales ou sociales valorisées. L'évaluation des impacts potentiels du Projet sur les émissions de gaz à effet de serre (GES) est, quant à elle, réalisée au chapitre 10.

Le chapitre 11 dresse le bilan global des impacts résiduels du projet, positifs comme négatifs.

Comme les études d'avant-projet détaillées n'ont pas encore été réalisées, les informations actuellement disponibles sur les phases de construction et d'exploitation des ouvrages projetés sont fragmentaires. Il est prévu que la période construction se prolongera sur une période d'environ 2 ans. Il n'y a pas de campement de travailleurs prévu sur le site des chantiers et ces travailleurs seront logés dans les localités avoisinantes. La construction des ouvrages sera réalisée selon le modèle de haute intensité de main-d'œuvre (**HIMO**). On prévoit l'embauche d'environ 200 travailleurs locaux et 10 professionnels externes pour la construction des ouvrages. Une quinzaine de personnes (9 pour le projet Lower Saut-Mathurine et 6 pour celui sur la Ravine du Sud) seront affectées à l'opération, la surveillance et l'entretien des ouvrages et environ 150 travailleurs temporaires seront surtout affectés aux travaux d'environnement comme les plantations et la lutte contre l'érosion.

9.1 Éléments environnementaux sensibles

Les éléments environnementaux les plus sensibles à l'aménagement des micro-centrales hydroélectriques de Ravine du Sud et de Lower Saut-Mathurine sont présentés au tableau 9.1 ci-dessous et découlent des enjeux les plus importants ayant été soulignés à la section 7.2.

L'identification des éléments du milieu a d'abord été effectuée sur les images satellitaires, avant d'être validée, par la suite, lors des visites sur le terrain. La sensibilité de ces éléments a été évaluée qualitativement selon l'importance ou la valeur relative accordée à chacun. Le tableau 9.1 présente le classement de la sensibilité des principaux éléments du milieu et les contraintes associées.

Tableau 9.1 Définition des composantes environnementales sensibles

| Composante sensible | Incidence |
|-----------------------|---|
| Milieu naturel | |
| Environnement global | Réfère à l'émission de gaz à effet de serre. Cette composante n'est considérée que pour la phase exploitation. |
| Qualité de l'air | Cette composante réfère principalement à l'émission de poussières, de polluants atmosphériques. |
| Hydrologie | Modifications du régime hydrologique (débits, niveaux d'eau, drainage), du régime sédimentaire et de la qualité de l'eau. |
| Hydrogéologie | Contexte hydrogéologique : identification des formations aquifères, classification des eaux souterraines, direction régionale de l'écoulement en profondeur, vulnérabilité à la contamination, etc.). |
| Qualité de l'eau | Paramètres physico-chimiques des eaux de surface et souterraines. |

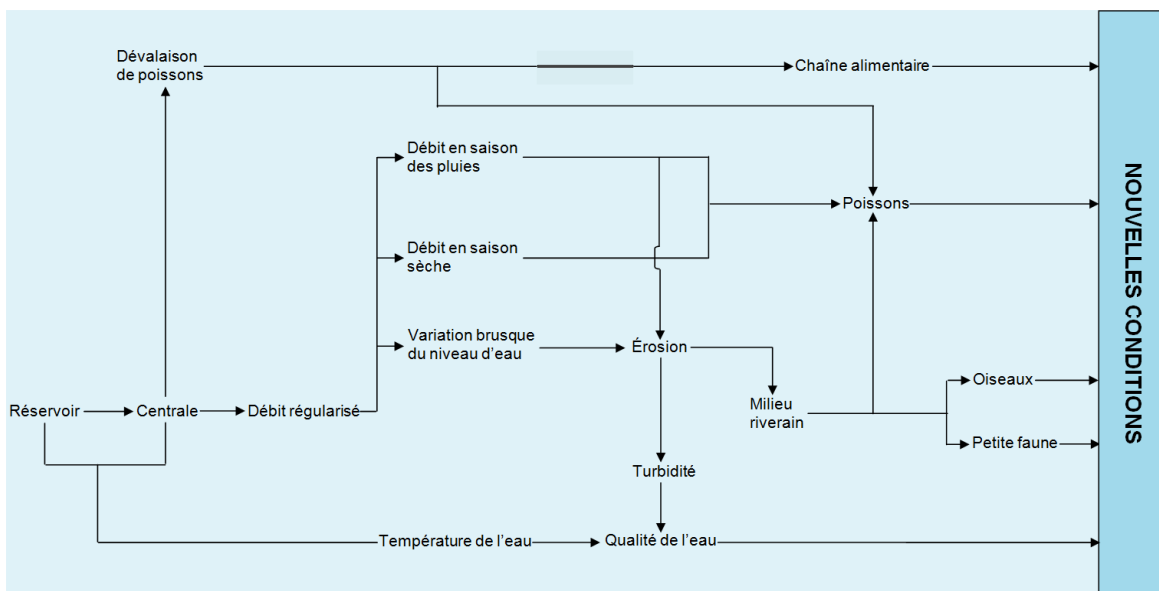
| Composante sensible | Incidence |
|-------------------------|---|
| Sols et géomorphologie | Conditions géomorphologiques et nature des sols sur lesquels sont réalisés les travaux, incluant toute modification aux zones de sol instables et toute source potentielle de contamination des sols qui pourraient résulter de la réalisation des travaux. |
| Géomorphologie | Érosion des rives des cours d'eau causée par le marnage des eaux lors de la phase d'exploitation. |
| Végétation | Associations végétales terrestres, riveraines et aquatiques y compris les espèces menacées ou vulnérables. |
| Faune terrestre | Espèces mammaliennes, reptiles, y compris les espèces menacées ou vulnérables. |
| Végétation et faune | Perte de biodiversité. Effets sur la végétation, la faune et ses habitats dans les zones d'enneigement, d'assèchement ou de perturbation causés par le projet. |
| Faune aquatique | Assèchement temporaire ou permanent de parties de cours d'eau durant les différentes phases du projet. Effets des changements hydrologiques et du turbinage sur les espèces de poissons (montaison ou dévalaison) et les autres espèces fauniques. |
| Ambiance sonore | Cette composante réfère au bruit pouvant résulter des travaux de construction et surtout de l'exploitation. |
| Milieu humain | |
| Démographie | Aspects démographiques et principales caractéristiques des populations locales et des populations migrantes (nombre d'habitants et répartition de la population, composition et répartition de la population, mode de vie, culture locale, etc.). |
| Qualité de vie | Cette composante intègre tous les facteurs qui influencent la qualité de vie des populations tels que l'accès à l'eau potable et aux infrastructures et services de base, l'habitat, le paysage, la salubrité, le mode de vie et les us et coutumes. |
| Niveau de vie et emploi | Cette composante englobe les différentes variables influençant le niveau de vie d'un ménage dont principalement les sources et le niveau de revenus ainsi que l'emploi. |
| Genre | Cette composante considère les relations entre les groupes, hommes, femmes et enfants et leur modification, tout en accordant une attention particulière aux inégalités entre les hommes et les femmes qui peuvent être causées ou aggravées par le projet. |
| Santé | Composante portant sur l'état de santé des populations et son évolution suite à la réalisation du programme. |
| Occupation du sol | Utilisation actuelle et prévue du territoire en se référant à la situation actuelle et aux lois, règlements, politiques, orientations, schémas et plans en matière de développement et d'aménagement : foresterie, agriculture, extraction, administration, aires protégées, infrastructures de transport, de communication, de services publics. |
| Sécurité | Aspects de sécurité des travailleurs et des populations affectées par le projet pouvant être soulevés lors de la réalisation du projet. |
| Agriculture et élevage | Les activités agricoles pluviales et irriguées ainsi que l'élevage des animaux (en mode sédentaire, transhumant ou nomade). |

| Composante sensible | Incidence |
|---------------------------------------|---|
| Pêche | Les activités de pêche. |
| Autres activités économiques | Ensemble des activités économiques, non reliées à l'agriculture, l'élevage et la pêche, pouvant être stimulées ou restreintes par le projet. |
| Utilisation des ressources naturelles | L'ensemble des usages des ressources naturelles telles que l'eau, la végétation, la faune et les ressources minérales. |
| Infrastructures et services | Les infrastructures et services liés au transport, à l'approvisionnement en eau potable, à l'assainissement, à l'approvisionnement en énergie, à l'éducation, etc. ainsi que les équipements marchands et les équipements culturels pouvant être affectés par le programme. |
| Patrimoine archéologique et culturel | Éléments constituant l'héritage des populations tels les lieux sacrés, les cimetières, les sites historiques et lieux naturels d'importance. |
| Paysage | Les paysages naturels et urbanisés, incluant les éléments et ensembles visuels d'intérêt local ou régional, voire national. |
| Acceptabilité sociale | Préoccupations et réactions des communautés locales et, plus particulièrement, de celles directement mises en cause incluant les résultats des consultations publiques effectuées par l'initiateur de projet ainsi que le processus de consultation retenu. |

9.1.1 Milieu naturel - Aspects physiques

La figure 9.1 ci-dessous présente une synthèse des modifications physiques pour la partie des rivières en aval des barrages.

Figure 9.1 Modifications physiques et répercussions biologiques pour la partie aval des barrages



Modifié d'HYDRO-QUÉBEC, 1993

9.1.1.1 Hydrologie

La composante « hydrologie » réfère aux propriétés physiques des eaux (débits, vitesse d'écoulement, fluctuations du niveau, etc.) qui peuvent être modifiées pendant les activités de la phase construction et d'exploitation. Durant la phase de construction, les sources d'impacts significatifs sont l'installation et la présence des chantiers, la construction des batardeaux et la construction des canaux de dérivation (si requis). Durant la phase d'exploitation, la source d'impact sur cette composante est la présence des ouvrages et la gestion des ouvrages et les fluctuations du niveau d'eau et du débit qui en résultent.

9.1.1.1.1 Conditions actuelles

L'hydrologie en conditions actuelles des rivières Ravine du Sud et Cavaillon au droit des ouvrages projetés est décrite à la section 7.3.1.7.

9.1.1.1.2 Modifications liées au projet

Durant la phase de construction

Les travaux de construction des barrages projetés nécessiteront la mise en place de batardeaux et de canaux de dérivation temporaires. Pour chacun des deux sites, une partie du lit du cours d'eau sera mise à sec pour la mise en place des fondations et le bétonnage. L'eau sera donc dérivée dans le lit du cours d'eau libre ou dans un canal de dérivation. Dans les deux cas, la vitesse d'écoulement de l'eau sera accélérée dans le bief aval et dans le canal de dérivation due à la section d'écoulement plus étroite (**IHY1**). Cette accélération des vitesses d'écoulement pourrait éventuellement induire de l'érosion du lit et des berges constituées de matériaux sensibles (**IHY2**).

Durant la phase d'exploitation

La présence des différentes composantes des micro-centrales, en particulier des seuils, causera un rehaussement du niveau d'eau des biefs amont dans toute la zone d'influence des barrages. Cette zone d'influence sera de l'ordre d'une cinquantaine de mètres en amont du barrage dans la rivière Ravine du Sud et d'environ 80 mètres dans la Cavaillon (**IHY3**). En période de crue, l'eau en excès qui ne sera pas détournée dans le canal d'amenée passera par-dessus le seuil des barrages.

Les débits d'apport seront détournés en tout ou en partie vers les turbines installées dans la centrale, au moyen des conduites forcées. Une réduction des débits sera donc observée dans la rivière entre le barrage et la sortie du canal de fuite (tronçon de rivière à débit réduit) (**IHY4**). Par contre, cette eau sera restituée complètement par la centrale et n'entraînera aucun impact sur les aménagements ou utilisation à l'aval. On peut admettre que cette restitution se fera avec une légère amélioration relative de la qualité (l'eau étant préalablement débarrassée d'une majeure partie de sa charge sédimentaire) et de la quantité étant donné que, protégée par la conduite, elle est soustraite à l'effet de l'évaporation. En outre, la gestion quotidienne des ouvrages entraînera des fluctuations de niveau d'eau dans les biefs amont. Ces fluctuations de niveau d'eau pourraient également avoir des effets sur l'érosion des berges et sur la végétation riveraine (**IHY5**).

Dans les biefs aval, il y aura accélération des vitesses d'écoulement à la sortie des canaux de fuite due au fait que l'eau est restituée aux cours d'eau après son passage dans les turbines (**IHY6**).

9.1.1.1.3 Impacts prévus, mesures applicables et impacts résiduels

Durant la phase de construction

Les impacts prévus sur l'hydrologie :

| Augmentation des vitesses d'écoulement suite à la mise en place des batardeaux et des dérivations provisoires | |
|---|---|
| Intensité : Faible | Importance de l'impact : Mineure |
| Étendue : Locale | |
| Durée : Temporaire | |
| Risques d'érosion du lit et des berges sensibles à l'érosion | |
| Intensité : Faible | Importance de l'impact : Mineure |
| Étendue : Locale | |
| Durée : Temporaire | |

Mesures d'atténuation et de bonification

L'annexe C *Mesures d'atténuation courantes* présente les mesures générales et courantes qui doivent être appliquées lors des travaux de construction. .

- Respecter le critère de vitesse maximale admissible dans les pertuis de la dérivation;
- Prévoir une ouverture suffisante des pertuis pour évacuer en toute sécurité les crues de conception;
- Prévoir des revanches adéquates pour minimiser les phénomènes de submersion des batardeaux qui risquent de provoquer la rupture des ouvrages;
- Prévoir des bassins de dissipation d'énergie visant à amortir les phénomènes tourbillonnaires du ressaut hydraulique;
- Au besoin, prévoir des travaux de stabilisation dans les zones sensibles à l'érosion.

Impacts résiduels

Les impacts négatifs initiaux sur la composante « hydrologie » sont d'importance faible. Bien qu'il soit impossible d'éliminer totalement les impacts négatifs associés aux activités de cette phase, les mesures d'atténuation proposées permettront de réduire l'importance des impacts de faible à négligeable.

9.1.1.1.4 Durant la phase d'exploitation

Les impacts prévus sur l'hydrologie comprennent :

| Rehaussement des niveaux d'eau dans la zone d'influence des barrages | |
|---|---|
| Intensité : Faible | Importance de l'impact : Moyenne |
| Étendue : Locale | |
| Durée : Permanente | |
| Réduction du débit d'écoulement entre le barrage et la sortie du canal de fuite | |
| Intensité : Moyenne | Importance de l'impact : Moyenne |
| Étendue : Locale | |
| Durée : Permanente | |

| Fluctuations de niveau d'eau dans les biefs amont | |
|--|---|
| Intensité : Faible | Importance de l'impact : Mineure |
| Étendue : Locale | |
| Durée : Temporaire | |
| Accélération des vitesses d'écoulement dans les biefs aval | |
| Intensité : Faible | Importance de l'impact : Mineure |
| Étendue : Locale | |
| Durée : Temporaire | |

Mesures d'atténuation et de bonification

- Respecter le critère de vitesse maximale admissible dans les canaux de fuite des deux centrales projetées;
- Prévoir une ouverture suffisante des canaux de fuite;
- Prévoir des bassins de dissipation d'énergie visant à amortir les phénomènes tourbillonnaires du ressaut hydraulique;
- Prévoir un débit réservé dans la rivière (**MQUA1**).

Impacts résiduels

Les mesures d'atténuation permettront de réduire de moyenne à faible l'importance des impacts sur la composante « hydrologie ».

Tableau 9.2 Impacts probables des projets sur l'hydrologie, mesures applicables et impacts résiduels

| IMPACT | IMPORTANCE | | | PHASE DU PROJET | | LOCALISATION | MESURES D'ATTÉNUATION | IMPACT RÉSIDUEL |
|--|------------|---------|---------|-----------------|------|---|-----------------------|-----------------|
| | Mineure | Moyenne | Majeure | Con. | Exp. | | | |
| IHY1 : Accélération des vitesses d'écoulement dans les canaux de dérivation et le bief aval | X | | | X | | Canaux de dérivation et bief aval | Mesures courantes | Mineur |
| IHY2 : Erosion du lit et des berges sensibles à l'érosion | X | | | X | | Canaux de dérivation et bief aval | Mesures courantes | Mineur |
| IHY3 : Rehaussement des niveaux d'eau dans la zone d'influence des barrages | | X | | | X | Biefs amont | | Mineur |
| IHY4 : Réduction des débits dans les sections de rivières entre les barrages et les canaux de fuite des centrales | | X | | | X | Tronçons de rivière compris entre les barrages et les centrales | MQUA1 | Mineur |
| IHY5 : Fluctuations des niveaux d'eau dans les biefs amont | X | | | | X | Biefs amont | | Mineur |
| IHY6 : Accélération des vitesses d'écoulement dans les biefs aval | X | | | | X | Biefs aval | | Mineur |

X : impact négatif, ● : impact positif

MESURES APPLICABLES**Mesures d'atténuation courantes décrites à l'annexe C****MQUA1 :** Application d'un débit réservé en période d'exploitation.

9.1.1.2 Géomorphologie

9.1.1.2.1 Conditions actuelles

Les conditions actuelles de la géomorphologie dans les zones d'étude restreinte et élargie du Projet de micro-centrales sont décrites à la section 7.3.1.5.

9.1.1.2.2 Modifications liées au projet

Durant la phase de construction

Les travaux de terrassement modifieront la topographie du terrain à plusieurs endroits dans la zone d'étude restreinte du Projet. Les propriétés du sol seront modifiées lors de la construction des nouvelles infrastructures (voies d'accès, bâtiments, latrines, etc.) requises pour les sites d'accueil et lors des activités de pré-construction et de construction des ouvrages (voies d'accès, centrale, barrages, conduites forcées, lignes de distribution d'électricité, etc.). Les travaux occasionneront l'excavation d'importantes quantités de terre et pourront modifier les propriétés physiques (densité, profondeur, structure, etc.) et chimiques (fertilité, etc.) du sol, surtout s'il est humide ou saturé d'eau. Les activités d'excavation pourront également provoquer localement des affaissements de terrain et autres types de mouvement de sols dans les zones de travaux. Le passage répété d'engins et de camions pourra entraîner un compactage et parfois la destruction de la structure du sol. Toutes ces activités entraîneront des modifications à la topographie du terrain dans la zone des travaux (**ISOL1**).

Au cours des travaux, les sols pourront être transportés par les vents et les eaux de ruissellement. Les déblais et remblais constituent des secteurs dénudés qui seront sensibles à l'érosion, notamment dans des zones à pente forte offrant un potentiel d'érosion éolienne et hydrique important. Dans la zone d'étude les précipitations sont souvent de courte durée mais de grande intensité, ce qui, jumelé à la déforestation, favorise l'érosion. Au regard de l'ampleur des différents travaux, des volumes d'excavation, de remblais et de déblais anticipés, et considérant la construction des structures, l'intensité de l'impact de l'érosion sur les sols pendant la phase de construction est considérée comme étant mineure (**ISOL2**).

Une pollution du sol est possible suite à l'utilisation de produits polluants par les différents chantiers. Le déversement accidentel ou diffus de produits pétroliers lors de l'approvisionnement des véhicules de chantier de même que le rejet incontrôlé dans l'environnement de lubrifiants et de filtres pourront constituer des sources de pollution des sols. De même, les déchets liquides et solides générés par les travaux, ainsi que par les ouvriers, pourront contaminer les sols s'ils ne font pas l'objet d'une gestion adéquate et sécuritaire (**ISOL3**).

Durant la phase d'exploitation

L'érosion et l'affouillement au niveau des rives des biefs aval et amont est possible dû aux vitesses d'écoulement et à la fluctuation des niveaux d'eau (**ISOL4**).

La présence des routes d'accès pourrait créer de l'érosion au niveau des sols si les ouvrages de drainage d'eau de surface sont inadéquats (**ISOL5**).

Dans les sections des rivières qui seront court-circuitées par les conduites forcées, la diminution des débits et l'abaissement des niveaux d'eau auront un effet bénéfique sur l'érosion des berges et du lit des deux cours d'eau. Les berges sensibles à l'érosion seront donc moins sollicitées comparativement à la situation actuelle (**ISOL6**).

9.1.1.2.3 Impacts prévus, mesures applicables et impacts résiduels

Durant la phase de construction

Les impacts prévus sur les sols et la géomorphologie en période de construction des ouvrages sont résumés ci-dessous :

| Modification de la topographie des terrains | |
|---|---|
| Intensité : Faible | Importance de l'impact : Mineure |
| Étendue : Ponctuelle | |
| Durée : Permanente | |
| Érosion des sols | |
| Intensité : Faible | Importance de l'impact : Mineure |
| Étendue : Ponctuelle | |
| Durée : Permanente | |
| Contamination des sols | |
| Intensité : Faible | Importance de l'impact : Mineure |
| Étendue : Ponctuelle | |
| Durée : Permanente | |

Mesures d'atténuation

L'annexe C *Mesures d'atténuation courantes* présente les mesures générales et courantes qui doivent être appliquées lors des travaux de construction.

- Orienter les eaux de ruissellement et de drainage de façon à ce qu'elles contournent les secteurs où les sols sont sensibles à l'érosion. S'il n'est pas possible de les dévier, mettre en place des aménagements de protection (berme ou rigole de détournement);
- Limiter au strict nécessaire les superficies qui devront être déboisées, le décapage, le déblayage, le remblayage et le nivellement des aires de travail afin de limiter les pertes d'habitat, respecter la topographie naturelle et prévenir l'érosion. Après les travaux, niveler le terrain perturbé afin de lui redonner une forme régulière et un drainage adéquat. Stabiliser les terrains susceptibles d'être érodés;
- L'aménagement de voies d'accès dans l'axe de fortes pentes devra être évité. S'il y a lieu, il faudra plutôt favoriser une orientation perpendiculaire ou diagonale par rapport à la pente;
- Lorsqu'il n'est pas possible ou réaliste de niveler horizontalement les surfaces, les opérations de revégétalisation devront être précédées par la réalisation de mesures anti-érosion adéquates (demi-lune, cordon de pierres, etc.) afin de favoriser l'établissement et la permanence d'un couvert végétal approprié;
- Pour des raisons d'ordre technique et pour limiter au minimum les impacts sur les sols, tous les travaux de construction devront préférablement être réalisés en saison sèche. Cette contrainte implique une planification rigoureuse des travaux et un démarrage hâtif des travaux dès que les conditions du terrain le permettent après la saison des pluies;
- Les déchets liquides et solides générés durant les travaux devront être gérés adéquatement. Pour ce faire, des systèmes de rétention et de collecte de ces polluants sur les chantiers seront prévus, afin de les éliminer de façon sécuritaire;
- Remettre en place les matériaux extraits des déblais et non réutilisables en remblais. Les entrepreneurs retenus rechercheront à la fois une utilisation optimale des matériaux extraits des déblais et le meilleur équilibre possible entre les volumes de déblais utilisables et de remblais, de manière à limiter le recours à des matériaux extérieurs;
- L'entretien des véhicules/équipements de chantier devra se faire sur une aire confinée afin d'éviter toute perte de produit pétrolier dans le sol;

- Les sites d'accueil devront être localisés à distance des segments de rives les plus sensibles à l'érosion.

Impacts résiduels

Bien qu'il soit impossible d'éliminer totalement les impacts négatifs sur les sols liés à la phase de pré-construction et de construction, les mesures d'atténuation proposées permettront de réduire l'importance de ces derniers.

Durant la phase d'exploitation

Les impacts prévus sur les sols et la géomorphologie en période d'exploitation des ouvrages sont résumés ci-dessous :

| Risque d'érosion et d'affouillement de sections de rives des biefs amont et aval | |
|---|---|
| Intensité : Faible | Importance de l'impact : Moyenne |
| Étendue : Locale | |
| Durée : Permanente | |
| Risque d'érosion au niveau des routes d'accès | |
| Intensité : Faible | Importance de l'impact : Mineure |
| Étendue : Ponctuelle | |
| Durée : Permanente | |
| Diminution de l'érosion du lit et des berges des tronçons de rivière à débit réduit | |
| Intensité : Faible | Importance de l'impact : Moyenne |
| Étendue : Locale | |
| Durée : Permanente | |

Mesures d'atténuation et de bonification

Les mesures d'atténuation courantes décrites à l'annexe C et celles présentées pour la composante « qualité des eaux de surface et souterraines » en phase d'exploitation.

Impacts résiduels

Les mesures d'atténuation permettront de réduire de faible à négligeable l'importance des impacts sur la composante « sols et géomorphologie ».

Tableau 9.3 Impacts probables des projets sur la géomorphologie, mesures applicables et impacts résiduels

| IMPACT | IMPORTANCE | | | PHASE DU PROJET | | LOCALISATION | MESURES D'ATTÉNUATION | IMPACT RÉSIDUEL |
|---|------------|---------|---------|-----------------|------|--|-----------------------|-----------------|
| | Mineure | Moyenne | Majeure | Con. | Exp. | | | |
| ISOL1 : Modification de la topographie du terrain dans la zone des travaux | X | | | X | | Chantiers | Mesures courantes | Mineur |
| ISOL2 : Erosion des sols dans la zone des travaux | X | | | X | | Chantiers | Mesures courantes | Mineur |
| ISOL3 : Contamination potentielle des sols dans la zone des travaux | X | | | X | | Chantiers | | Mineur |
| ISOL4 : Erosion et l'affouillement des sols au niveau des rives des biefs aval et amont | | X | | | X | Biefs amont et aval | | Mineur |
| ISOL5 : Erosion des sols des points de traversée des cours d'eau le long des routes d'accès | X | | | | X | Biefs amont | Mesures courantes | Mineur |
| ISOL6 : Diminution de l'érosion du lit et des berges dans les tronçons de rivières entre les barrages et les canaux de fuite des centrales | • | | | | X | Tronçons de rivières entre les barrages et les canaux de fuite des micro-centrales | | |

X : impact négatif, • : impact positif

MESURES APPLICABLES

Mesures d'atténuation courantes décrites à l'annexe C et celles présentées pour la composante « qualité des eaux de surface et souterraines » en phase d'exploitation (voir section 9.1.1.4).

9.1.1.3 Dynamique sédimentaire

Cette composante réfère au transport et au dépôt des sédiments dans le lit du cours d'eau durant la phase de pré-construction et de construction du projet. Durant cette phase, les sources d'impacts significatifs sur la composante « régime sédimentaire » sont la construction et la réfection des voies d'accès, l'installation et la présence des chantiers, le déboisement, la construction des batardeaux et la construction des canaux de dérivation (si requis).

La composante « régime sédimentaire » réfère au transport et au dépôt des sédiments dans le lit des cours d'eau durant la phase d'exploitation du projet. En phase d'exploitation, les sources d'impact sur le régime sédimentaire sont la présence des ouvrages et la gestion des ouvrages et les fluctuations du niveau d'eau qui en résultent.

9.1.1.3.1 Conditions actuelles

Les informations tirées de la littérature de même que les observations faites au cours de la mission de reconnaissance d'août 2013 permettent de dresser le constat suivant : Comparativement à la rivière Cavaillon, la charge sédimentaire de la Ravine du Sud est importante. Ceci est dû au fait que les pentes des versants sont relativement fortes, le couvert végétal en amont du barrage projeté est très dégradé, un important glissement de terrain est présent en rive droite et les matériaux des berges sont sensibles à l'érosion.

- De récurrents problèmes d'accumulation de sédiments sont observés à l'entrée des ouvrages d'adduction comme le canal d'Avezac. En conditions d'exploitation, on peut anticiper d'importants phénomènes de comblement du bief amont, ce qui nécessitera des travaux d'entretien réguliers;
- Il est suggéré de réaliser des relevés en rivière au cours des études d'ingénierie détaillée afin d'évaluer le taux de transport solide (suspension et charriage).

9.1.1.3.2 Modifications liées au projet

Durant la phase de construction

Comme les matériaux présents à l'emplacement des ouvrages et dans les aires de travaux sont en partie des sols sensibles, il y a risque d'érosion et d'augmentation de la turbidité pendant la construction, par suite de la mise en suspension de particules fines. La plupart des ouvrages (barrages, conduites forcées et centrales) seront réalisés à sec, ce qui sera sans effet sur la turbidité de l'eau des rivières. Les seuls travaux effectués au contact de l'eau en présence de matériaux fins visent la mise en place des batardeaux amont et aval liés à l'ouvrage de dérivation provisoire et au barrage principal ; ces travaux pourraient occasionner la mise en suspension temporaire de particules fines (**IDYSE1**). Les sédiments fins qui seront utilisés pour assurer l'étanchéité des batardeaux pourraient être déposés sur une membrane géotextile entre deux massifs en enrochement et ne seraient donc pas directement en contact avec l'eau.

En tout état de cause, les mesures d'atténuation courantes de l'annexe C devront être prises en compte pour l'APS et APD.

| Modification de la dynamique sédimentaire en période de construction | |
|--|---|
| Intensité : Faible | Importance de l'impact : Mineure |
| Étendue : Locale | |
| Durée : Temporaire | |

Durant la phase d'exploitation

L'enneigement de berges actuellement en érosion sur les rives qui seront ennoyées en amont des barrages entraînera une perte d'apports sédimentaires. Il en sera de même dans la section des rivières à débit réduit entre les barrages et les centrales projetées qui connaîtront un abaissement des débits et des niveaux d'eau.

Durant les premières années suivant la mise en eau des biefs amont, la couche superficielle des sols exposés à l'action des vagues et du ruissellement sera remaniée localement et des particules fines (organiques et minérales) seront libérées. Ces particules seront maintenues en suspension, et les plus fines (silt et argile) seront entraînées vers l'aval. Ce processus ne durera que quelques années. À moyen et long termes, l'érosion en bordure des biefs ne devrait pas fournir plus de particules fines qu'en conditions actuelles.

En résumé, il y aura hausse temporaire de la production (dû à l'impact du rehaussement du niveau d'eau sur les rives des biefs amont) et du transit de particules fines, suivi du confinement d'une portion des apports sableux dans les biefs amont. À plus long terme, cependant, les quantités de particules fines libérées à l'aval des barrages par l'érosion des nouvelles rives seront vraisemblablement inférieures par rapport aux conditions actuelles puisque les plus fines sédimenteront dans les biefs. Cependant, l'influence de la présence et de l'opération des barrages sur le transit sédimentaire global sera faible (**IDYSE2**).

| Modification de la dynamique sédimentaire en période d'opération | |
|--|---|
| Intensité : Faible | Importance de l'impact : Mineure |
| Étendue : Locale | |
| Durée : Temporaire | |

Tableau 9.4 Impacts probables des projets sur la dynamique sédimentaire, mesures applicables et impacts résiduels

| IMPACT | IMPORTANCE | | | PHASE DU PROJET | | LOCALISATION | MESURES D'ATTÉNUATION | IMPACT RÉSIDUEL |
|---|------------|---------|---------|-----------------|------|-------------------------|-----------------------|-----------------|
| | Mineure | Moyenne | Majeure | Con. | Exp. | | | |
| IDYSE1 : Modification de la dynamique sédimentaire pendant la construction | X | | | X | | Zone d'étude restreinte | Mesures courantes | Mineur |
| IDYSE2 : Modification de la dynamique sédimentaire pendant l'exploitation | X | | | | X | Zone d'étude restreinte | | Mineur |

X : impact négatif, ● : impact positif

MESURES APPLICABLES

Mesures d'atténuation courantes décrites à l'annexe C

9.1.1.4 Qualité de l'eau

9.1.1.4.1 Conditions actuelles

À notre connaissance, aucune donnée sur la qualité de l'eau n'est actuellement disponible dans les rivières Ravine du Sud et Cavaillon à la hauteur des ouvrages projetés.

9.1.1.4.2 Modifications liées au projet

Durant la phase de construction

Durant la construction, la principale modification potentielle sur la qualité de l'eau est le brassage et le déversement de matériaux dans l'eau ou le lit des rivières pendant les travaux, entre autres lors de la mise en place des batardeaux et des canaux de dérivation. Ces activités sont susceptibles d'entraîner une augmentation temporaire de la turbidité de l'eau (**IQUA1**).

Les mesures d'atténuation courantes (annexe C) consistent à maîtriser l'écoulement des eaux de ruissellement entre la zone des travaux et le lit des rivières. Au besoin, des pièges à sédiments devront être installés et entretenus pour limiter l'augmentation de la charge sédimentaire et la turbidité en aval du projet.

- De plus, tout site de construction est sujet à un risque de contamination des eaux par la présence de machinerie lourde, de produits toxiques, etc. Une contamination des eaux (de surface et souterraines), peut avoir lieu soit durant l'opération normale des véhicules (fuites d'huile, de gasoil, etc.) soit lors d'un déversement accidentel (**IQUA2**). L'annexe C sur les mesures courantes d'atténuation permet de prévenir et de gérer ces situations. Afin d'éviter d'éventuels déversements, interdire le ravitaillement des véhicules de transport et de la machinerie à moins de 60 m des cours d'eau.

| Modification de la qualité de l'eau en période de construction | |
|--|---|
| Intensité : Moyenne | Importance de l'impact : Mineure |
| Étendue : Locale | |
| Durée : Temporaire | |

Durant la phase d'exploitation

En théorie, la création de toute retenue est susceptible d'avoir les effets suivants sur la qualité de l'eau des cours d'eau :

- La décomposition de la matière organique dans la zone qui sera inondée dans les biefs amont des deux barrages projetés crée un environnement riche en nutriment;
- La décomposition de la matière organique résultera également en une diminution des niveaux d'oxygène dans l'eau;
- Les matières en suspension charriées par les rivières se déposeront dans les biefs amont, limitant à terme leur capacité de stockage.

En pratique toutefois, l'opération des ouvrages aura peu d'impact sur la qualité de l'eau des rivières en amont des barrages, sauf en ce qui a trait aux matières en suspension dans l'eau, car ces derniers n'auront qu'une capacité d'emmagasinement très limitée (environ 9 000 m³ pour Lower Saut-Mathurine), soit de l'ordre de une à deux heures; ainsi, le temps de renouvellement de l'eau dans les biefs amont des deux barrages projetés sera trop court pour avoir un effet significatif sur les caractéristiques chimiques de l'eau (**IQUA3**).

En aval des barrages toutefois la situation pourrait être différente, particulièrement en période d'étiage. En effet, pendant ces périodes d'étiage, lorsque les apports seront inférieurs au débit d'équipement des centrales et sans l'application d'un débit réservé, les segments de rivières compris entre les barrages et les centrales à l'aval, soit 2,3 km sur la Cavaillon et 3 km sur la Ravine du Sud, ne seront alimentés que par les apports intermédiaires, de sorte que le temps de renouvellement de l'eau pourrait y être relativement long, ce qui aura

des effets sur la qualité de l'eau. En fait, il pourrait ne subsister que quelques mares d'eau stagnante. On observera, entre autres, une augmentation significative de la température de l'eau et une diminution du taux de saturation en oxygène dissout. Dans la Ravine du Sud, la nature granulaire du lit de la rivière pourrait faire en sorte que ces faibles apports s'infiltrent totalement et que le lit de la rivière soit asséché pendant certaines périodes de l'année (**IQUA4**).

| Augmentation de la température et diminution du taux de saturation de l'eau dans les tronçons de rivière compris entre les barrages et les centrales en période d'opération | |
|---|---|
| Intensité : Moyenne | Importance de l'impact : Moyenne |
| Étendue : Locale | |
| Durée : Permanente | |



Photo 9.1 Nature granulométrique du lit de la Ravine du Sud

La mesure d'atténuation suivante permettra de faire en sorte que cette situation non souhaitable soit évitée.

- Application d'un débit réservé en période d'exploitation. Tel que précisé à la section 4.2.3, la valeur de ce débit réservé sera déterminée à l'étape de l'ingénierie détaillée et après la réalisation de l'étude complémentaire sur la faune aquatique des tronçons de rivières susceptibles d'être affectés par le Projet de micro-centrales (**MQUA1**).

À l'aval des centrales projetées, une fois turbinée, l'eau transitée par les conduites forcées sera restituée à la rivière via le canal de fuite. Cette eau aura des caractéristiques similaires à celle en amont des barrages sauf en ce qui a trait au pourcentage d'oxygène dissout et à la quantité de matière en suspension. En effet, son taux de saturation en oxygène sera probablement élevé compte tenu de la turbulence dans les conduites forcées et le canal de fuite à la sortie de la centrale (**IQUA5**).

| Augmentation du taux de saturation de l'eau en oxygène en aval des centrales en période d'opération | |
|---|---|
| Intensité : Moyenne | Importance de l'impact : Mineure |
| Étendue : Ponctuelle | |
| Durée : Permanente | |

Tableau 9.5 Impacts probables des projets sur la qualité de l'eau, mesures applicables et impacts résiduels

| IMPACT | IMPORTANCE | | | PHASE DU PROJET | | LOCALISATION | MESURES D'ATTENUATION | IMPACT RÉSIDUEL |
|---|------------|---------|---------|-----------------|------|---|-----------------------|-----------------|
| | Mineure | Moyenne | Majeure | Con. | Exp. | | | |
| IQUA1 : Brassage et déversement de matériaux dans le lit des rivières | X | | | X | | Barrage et environs | Mesures courantes | Mineur |
| IQUA2 : Risque de déversement accidentel | X | | | X | | Barrage et environs | Mesures courantes | Mineur |
| IQUA3 : Modification de la qualité de l'eau (diminution des matières en suspension) dans les biefs amont | X | | | | X | Bief amont | | Mineur |
| IQUA4 : Modification de la qualité de l'eau (augmentation de la température, diminution du taux d'oxygène dissout et possiblement assèchement du lit dans la Ravine du Sud) dans les tronçons de rivière compris entre les barrages et les centrales | | X | | | X | Tronçons de rivière compris entre les barrages et les centrales | MQUA1 | Mineur |
| IQUA5 : Modification de la qualité de l'eau (augmentation du taux d'oxygène dissout) en aval des centrales | X | | | | X | Aval des centrales | | Mineur |

X : impact négatif, ● : impact positif

MESURES APPLICABLES

Mesures d'atténuation courantes décrites à l'annexe C

MQUA1 : Application d'un débit réservé en période d'exploitation.

9.1.2 Milieu naturel - Aspects biologiques

Les sections ci-après présentent les activités susceptibles d'avoir des incidences sur le milieu biologique dans la zone des projets durant les phases de construction et d'exploitation. Elles donnent ensuite une évaluation des impacts potentiels de ces activités ainsi que les mesures à prendre pour éviter, éliminer ou réduire ces impacts à un niveau acceptable. Elles présentent enfin une évaluation des impacts résiduels après la mise en œuvre des mesures d'atténuation.

La démarche s'appuie sur une revue de littérature orientée sur les résultats de suivi environnemental et de projets similaires réalisés à travers le monde, sur les caractéristiques spécifiques de la zone d'étude, sur les résultats de la consultation auprès de la population locale et sur l'expertise des membres de l'équipe de projet.

9.1.2.1 Végétation

9.1.2.1.1 Conditions actuelles

Les divers groupements végétaux présents dans la zone d'étude restreinte du Projet ont été décrits à la section 7.3.3.1. Dans la zone d'étude restreinte de la micro-centrale sur la Cavaillon, les principales classes d'occupation du sol sont représentées par l'agroforesterie ou l'arboriculture en milieu bâti qui occupe 41% de la surface totale de la zone, suivie de l'agriculture (29%), de la savane arbustive (5%) et de la savane arborée (7%). Dans la zone d'étude restreinte de la micro-centrale sur la Ravine du Sud, les principales classes d'occupation du sol sont représentées par l'agriculture avec 25% de la surface totale de la zone, suivie de l'arboriculture (18%), de la savane arbustive (17%) et de la savane arborée (13%). Dans les deux zones, les forêts secondaires occupent moins de 1% de la surface totale.

9.1.2.1.2 Impacts prévus, mesures applicables et impacts résiduels

Une photo-interprétation complémentaire a été réalisée à partir des images satellitaires captées en 2011 et 2012 et de photographies aériennes récentes (2010) aux sites des barrages, biefs amont et centrales projetés, le long des nouveaux tronçons de routes d'accès à aménager, de même que du tracé potentiel des conduites forcées qui seront mises en place en rive gauche le long des deux rivières entre les barrages et les centrales. Pour les routes d'accès et les conduites forcées, la photo-interprétation a été réalisée sur une largeur de 50 m de part et d'autre du tracé actuellement disponible. Les résultats de cette interprétation sont présentés dans les tableaux 9.6 et 9.7 ci-dessous et apparaissent à la carte à l'annexe J.

Les différents impacts appréhendés sur la végétation sont décrits ci-dessous :

Modifications liées aux activités de construction

Durant la phase de construction du projet, les activités suivantes sont susceptibles de créer des impacts sur la flore et la végétation :

- Activités de construction : notamment le défrichage, le décapage, le terrassement, l'exploitation des carrières et des bancs d'emprunt et les travaux de génie civil nécessaires pour construire les composants du Projet, des routes d'accès et voies de desserte.

Perte de végétation

Il est actuellement difficile de déterminer précisément les superficies de groupements végétaux qui seront affectées pendant la période de construction du Projet puisque certains éléments techniques, soit la localisation exacte des conduites forcées et des chemins de desserte qui seront aménagés pour leur mise en place, les installations de chantier et les routes d'accès ne sont pas encore localisés définitivement.

Les pertes de végétation induites pour la mise en place des installations de chantier et des voies de desserte qui seront aménagées pour la construction des infrastructures seront temporaires (**IVEG1**), tandis que celles induites par la mise en place des conduites forcées, des centrales et des routes d'accès seront permanentes (**IVEG2**).

Tableau 9.6 Occupation du sol au site des ouvrages projetés - Projet de micro-centrale Lower Saut-Mathurine d'après l'interprétation des images satellitaires et des photographies aériennes

| Ouvrage | Classe d'occupation | Superficie (m ²) | % par rapport à la zone d'étude restreinte |
|-----------------------|---------------------|------------------------------|--|
| Centrale | Agricole | 5 418,2 | 0,22 |
| | Forestier | 8,4 | |
| | Jachère | 797,6 | |
| | Milieu bâti | 125,0 | |
| | Rivière | 86,7 | |
| | Savane arbustive | 1 265,2 | |
| Barrage et bief amont | Agricole | 2,21 | 0,12 |
| | Forestier | 2 670,9 | |
| | Jachère | 951,7 | |
| | Rivière | 770,6 | |
| Route d'accès | Agricole | 681,6 | 1,35 |
| | Forestier | 33 181,5 | |
| | Jachère | 168,8 | |
| | Milieu bâti | 3 237,1 | |
| | Rivière | 9 280,7 | |
| | Savane arbustive | 48,1 | |
| Conduite forcée | Agricole | 96 755,0 | 6,1 |
| | Forestier | 35 481,3 | |
| | Jachère | 25 387,8 | |
| | Milieu bâti | 1 359,5 | |
| | Milieu dénudé | 28,1 | |
| | Rivière | 18 853,7 | |
| | Savane arborée | 13 934,3 | |
| | Savane arbustive | 19 630,1 | |
| Total | | 270 124,11 | |

Tableau 9.7 Occupation du sol au site des ouvrages projetés - Projet de micro-centrale Ravine du Sud d'après l'interprétation des images satellitaires et des photographies aériennes

| Ouvrage | Classe d'occupation | Superficie (m ²) | % par rapport à la zone d'étude restreinte |
|-----------------------|---------------------|------------------------------|--|
| Centrale | Agricole | 1 252,4 | 0,04 |
| | Jachère | 1 316,9 | |
| | Milieu bâti | 149,3 | |
| Barrage et bief amont | Milieu bâti | 1 004,9 | 0,1 |
| | Savane arborée | 1 730,5 | |
| | Savane arbustive | 4,14 | |
| | Jachère | 1 630,8 | |
| | Rivière | 1 853,8 | |
| Route d'accès | Agricole | 15 251,4 | 1,4 |
| | Forestier | 38 426,7 | |
| | Jachère | 18 003,9 | |
| | Milieu bâti | 5 339,2 | |
| | Rivière | 2 616,1 | |
| | Savane arborée | 2 708,4 | |
| | Savane arbustive | 9 000,9 | |

| Ouvrage | Classe d'occupation | Superficie (m ²) | % par rapport à la zone d'étude restreinte |
|-----------------|---------------------|------------------------------|--|
| Conduite forcée | Agricole | 80 466,9 | 4,8 |
| | Forestier | 60 780,2 | |
| | Jachère | 23 177,6 | |
| | Milieu bâti | 4 398,3 | |
| | Milieu dénudé | 736,2 | |
| | Rivière | 23 991,9 | |
| | Savane arborée | 50 435,5 | |
| | Savane arbustive | 54 801,3 | |
| Total | | 399 077,24 | |

Les chiffres présentés dans ces tableaux peuvent donner l'impression de surestimer les superficies de végétation qui seront affectées par la mise en place des infrastructures temporaires et permanentes, puisque la zone considérée pour la photo-interprétation des infrastructures linéaires comme les routes d'accès et les conduites forcées est de 50 m de part et d'autre du tracé actuellement disponible. Toutefois, ils représentent un ordre de grandeur réaliste des surfaces qui seront effectivement affectées puisqu'elles ne tiennent pas compte des chemins de desserte qui devront être aménagés pour la mise en place des conduites forcées dont le tracé n'est pas connu à cette étape-ci.

| Perte de végétation induite par la mise en place des installations de chantier | |
|--|---|
| Intensité : Moyenne | Importance de l'impact : Mineure |
| Étendue : Locale | |
| Durée : Temporaire | |
| Perte de végétation induite par la mise en place des infrastructures permanentes | |
| Intensité : Moyenne | Importance de l'impact : Moyenne |
| Étendue : Locale | |
| Durée : Permanente | |

Accumulation de poussière

Les activités telles que les forages, le dynamitage, l'extraction et le transport des matériaux, le trafic routier, etc. de même que l'érosion éolienne des surfaces exposées et des empilements de matériaux sont susceptibles de générer de la poussière qui retombera en partie sur la flore environnante. La couverture des feuilles des plantes par la poussière peut bloquer les stomates sur ces feuilles, interférant ainsi avec les processus d'évapotranspiration et de photosynthèse (**IVEG3**).

Il importe également de noter que la poussière accumulée sur les feuilles des plantes peut les rendre moins attrayantes pour les espèces fauniques qui s'en nourrissent. Cet impact potentiel ira en s'atténuant à mesure qu'on s'éloignera des chantiers de construction.

| Accumulation de poussière | |
|---------------------------|---|
| Intensité : Faible | Importance de l'impact : Mineure |
| Étendue : Locale | |
| Durée : Temporaire | |

Pression sur la végétation ligneuse

La végétation ligneuse dans un rayon de quelques kilomètres autour des chantiers risque d'être récoltée comme bois de chauffe afin de répondre aux besoins créés par l'arrivée de plusieurs dizaines de nouveaux travailleurs et de l'immigration opportuniste (**IVEG4**).

| Pression sur la végétation ligneuse | |
|-------------------------------------|---|
| Intensité : Moyenne | Importance de l'impact : Mineure |
| Étendue : Locale | |
| Durée : Temporaire | |

Comme mesures d'atténuation on peut envisager la sensibilisation des travailleurs à l'importance de la protection de la végétation, interdire la coupe d'arbres en dehors des zones de déboisement prévues aux plans et devis et de rendre disponibles des sources de combustibles alternatives et en informer les utilisateurs éventuels : kérosène, bois en provenance de plantations énergétiques, etc.

Introduction d'espèces exotiques envahissantes

En outre, le transport sur le site du projet de biens et de fournitures entraîne un risque d'introduction d'espèces végétales jusque-là inconnues dans la zone du projet. Il pourrait s'agir d'espèces exotiques dont certaines pourraient être envahissantes et interférer ou déplacer des éléments de la flore existante. Cette situation a souvent été observée dans d'autres projets et dans de telles situations, il est parfois difficile de se débarrasser de ces espèces indésirables (**IVEG5**). Dans le cadre du projet sur la Ravine du Sud, cet impact potentiel est préoccupant compte tenu de la proximité du barrage avec la limite est du Parc de Macaya, soit moins de 6 km à vol d'oiseau.

| Introduction d'espèces exotiques envahissantes | |
|--|---|
| Intensité : Moyenne | Importance de l'impact : Moyenne |
| Étendue : Locale | |
| Durée : Permanente | |

Les mesures d'atténuation courantes décrites à l'annexe C et les mesures suivantes permettront de limiter les impacts sur la végétation pendant la période de construction :

- Optimisation de la conception et réduction au minimum des superficies affectées par les activités de construction (**MVEG1**);
- Instruire les ouvriers à ne pas utiliser des surfaces additionnelles à celles prévues aux plans et devis (**MVEG2**);
- Arroser régulièrement les routes de construction très achalandées ou épandre des produits anti-poussière durant la saison sèche (**MVEG3**);
- Limiter la circulation des véhicules en dehors des voies d'accès prévues (**MVEG4**);
- Revégétaliser toutes les surfaces déboisées à la fin des travaux de construction avec des essences végétales indigènes (**MVEG5**);
- Sensibilisation des travailleurs à l'importance de la protection de la végétation, interdire la coupe d'arbres en dehors des zones de déboisement prévues aux plans et devis et de rendre disponibles des sources de combustibles alternatives et en informer les utilisateurs éventuels : kérosène, bois en provenance de plantations énergétiques (**MVEG 6**);
- Inspecter et nettoyer les roues des camions à leur arrivée sur les chantiers (**MVEG 7**).

Modifications liées au remplissage des biefs amont

Comme il a été mentionné dans la section portant sur les modifications induites par les projets sur l'hydrologie, la création des deux biefs amont induira un léger rehaussement des niveaux d'eau et l'inondation permanente d'une bande de végétation de part et d'autre des rivières dans la zone d'influence des barrages soit sur une cinquantaine de mètres dans la Ravine du Sud et sur 80 mètres dans la Cavaillon.

Les pertes de végétation liées à la création des biefs amont ne sont pas atténuables. Cependant, elles peuvent être compensées au besoin par un programme de reboisement.

| Perte de végétation induite par le remplissage des biefs amont | |
|--|---|
| Intensité : Faible | Importance de l'impact : Mineure |
| Étendue : Ponctuelle | |
| Durée : Permanente | |

Modifications liées à la présence et à l'exploitation des aménagements

Par ailleurs, à la lumière de l'expérience acquise dans le cadre de la réalisation d'autres projets hydroélectriques en Afrique, il y a lieu de s'interroger sur la possibilité que certains secteurs des futurs biefs soient progressivement colonisés par des plantes aquatiques indésirables comme la jacinthe d'eau, ce qui pourrait représenter une contrainte pour l'opération normale des ouvrages et limiter la capacité d'emmagasinement de la retenue, de même que la mise en valeur éventuelle de son potentiel halieutique.

La sédimentation des matières en suspension dans l'eau qui aura cours dans les biefs amont et la création éventuelle de petits deltas à l'entrée des retenues pourraient créer des conditions favorables pour l'implantation de plantes aquatiques indésirables car ces espèces végétales prolifèrent surtout dans les étendues d'eau caractérisées par de faibles profondeurs et de faibles fluctuations des niveaux d'eau. Donc, le développement d'espèces aquatiques envahissantes dans les biefs est vraisemblable (**IVEG6**). D'ailleurs, ce phénomène a été observé en amont du barrage actuel de Saut-Mathurine et des opérations de dragage et d'éradication des plantes aquatiques ont dû être menées. En 2013, un volume d'environ 20 000 m³ de sédiment a dû être dragué dans le bassin de Saut-Mathurine (M. Roly Casimir, EDH, communication personnelle). Un suivi en période d'exploitation permettra de confirmer cette hypothèse et au besoin, prendre les actions nécessaires pour contrôler les plantes aquatiques non désirables.

| Prolifération de plantes aquatiques envahissantes dans les biefs | |
|--|---|
| Intensité : Faible | Importance de l'impact : Mineure |
| Étendue : Locale | |
| Durée : Permanente | |

Modifications à l'aval des barrages

On ne prévoit pas d'impact des projets sur les nappes d'eau souterraines en aval des barrages projetés car, dans les deux bassins versants à l'étude, ces dernières sont importantes et dominées par les aquifères de type Karstique (MARNDR) (48,9% dans la Cavaillon et 29,4% dans la Ravine du Sud),

Cependant, compte tenu du fait qu'en période normale d'opération des ouvrages, une partie importante des apports en provenance de l'amont sera dirigée vers les conduites forcées, on assistera à un abaissement du niveau des eaux dans les sections de rivière comprises entre le barrage à l'amont et la centrale à l'aval. Après quelques années d'opération, la végétation riveraine s'adaptera à ce nouveau régime de fluctuation du niveau des eaux et on assistera éventuellement à une avancée de la végétation dans le lit des rivières jusqu'à la nouvelle ligne d'eau en conditions moyennes (**IVEG7**).

| Adaptation de la végétation riveraine au nouveau régime de fluctuation des niveaux d'eau dans les sections de rivière entre les barrages et les centrales | |
|---|--|
| Intensité : Faible | Importance de l'impact (positif) : Mineur |
| Étendue : Locale | |
| Durée : Temporaire | |

Tableau 9.8 Impacts probables du projet sur la végétation, mesures applicables et impacts résiduels

| IMPACT | IMPORTANCE | | | PHASE DU PROJET | | LOCALISATION | MESURES D'ATTÉNUATION | IMPACT RÉSIDUEL |
|---|------------|---------|---------|-----------------|------|--|-----------------------------------|-------------------------|
| | Mineure | Moyenne | Majeure | Con. | Exp. | | | |
| IVEG1 : Perte de végétation par déboisement pour l'implantation des infrastructures temporaires | X | | | X | | Barrages, centrales et environs | MVEG1, MVEG2, MVEG4, MVEG5 | Mineur |
| IVEG2 : Perte de végétation par déboisement pour l'implantation des infrastructures permanentes et les biefs amont | | | | | X | Barrages, conduites forcées, centrales, routes d'accès | | |
| IVEG3 : Accumulation de poussière sur la végétation à proximité du chantier | X | | | X | | Barrages, centrales et environs | MVEG3 | Mineur |
| IVEG4 : Pression sur la végétation ligneuse | X | | | X | | Proximité du chantier | MVEG2, MVEG6 | Mineur |
| IVEG5 : Introduction d'espèces exotiques envahissantes | | | X | | X | Barrage et environs | MVEG7 | Mineur |
| IVEG6 : Perte de végétation induite par la création des biefs amont | | X | | X | | Biefs amont | | Mineur |
| IVEG7 : Prolifération de plantes aquatiques envahissantes dans les biefs amont | X | | | | X | Biefs amont | | Mineur |
| IVEG8 : Adaptation de la végétation riveraine dans les sections de rivière comprises entre les barrages et les centrales | | | | | X | Aval des barrages | | Mineur (positif) |

X : impact négatif, ● : impact positif

MESURES APPLICABLES**Mesures d'atténuation courantes décrites à l'annexe C****MVEG1** : Optimisation de la conception et réduction au minimum des superficies affectées par les activités de construction.**MVEG2** : Instruire les ouvriers à ne pas utiliser des surfaces additionnelles à celles prévues aux plans et devis et interdire la coupe d'arbres en dehors des surfaces de déboisement prévues aux plans et devis.**MVEG3** : Arroser régulièrement les routes de construction très achalandées ou épandre des produits anti-poussière durant la saison sèche.**MVEG4** : Limiter la circulation des véhicules en dehors des voies d'accès prévues.**MVEG5** : Revégétaliser toutes les surfaces déboisées à la fin des travaux de construction avec des essences végétales indigènes.**MVEG6** : Rendre disponibles des sources de combustibles alternatives et en informer les utilisateurs éventuels : kérosène, bois en provenance de plantations énergétiques, etc. de la centrale.**MVEG7** : Inspecter et nettoyer les roues des camions à leur arrivée sur les chantiers.

9.1.2.2 Faune aquatique

9.1.2.2.1 Conditions actuelles

Tel que mentionné à la section 7.3.3.4, très peu d'information est disponible sur la faune aquatique des rivières Ravine du Sud et Cavaillon. En effet, à notre connaissance, ces deux cours d'eau n'ont, à ce jour, fait l'objet d'aucune étude sur la composition des communautés de poissons présentes. Cependant, les résidents rencontrés lors de la mission de reconnaissance d'août 2013 ont confirmé la présence de poissons dans chacune de ces deux rivières et certaines d'entre elles feraient l'objet d'une exploitation de subsistance par les populations riveraines, exploitation dont l'importance ne peut être précisée à cette étape-ci.

Malgré les lacunes énoncées précédemment et compte tenu de la dynamique sédimentaire et de l'apport très important de sédiments dans la Ravine du Sud, on peut avancer que cette rivière offre des conditions beaucoup moins propices à l'établissement d'une communauté piscicole diversifiée que la rivière Cavaillon. La présence confirmée de l'anguille par certains résidents dans cette dernière lors de la visite de reconnaissance d'août 2013 mérite d'être mise en exergue. Seule une étude complémentaire des communautés piscicoles des deux rivières dont les Termes de Référence apparaissent à l'annexe H du présent rapport permettrait de décrire plus précisément les communautés ichtyennes présente dans les deux écosystèmes et d'acquérir des informations sur la dynamique des populations présentes. Il n'existe pas davantage d'informations sur le comportement migratoire ni sur le mode de reproduction de la faune ichtyenne, bien que l'on puisse avancer qu'à l'instar de plusieurs autres fleuves en Afrique et en Amérique du Sud, certaines espèces amorcent leurs déplacements longitudinaux vers leurs aires de reproduction au début de la crue.

Malgré le constat énoncé ci-haut, les sections suivantes présentent les impacts potentiels susceptibles d'être générés par le Projet de micro-centrales pendant les périodes de construction et d'opération. Ces impacts potentiels s'appuient sur des études d'impact et des suivis environnementaux de projets hydroélectriques réalisés principalement en Amérique du Nord et en Afrique.

9.1.2.2.2 Impacts prévus, mesures applicables et impacts résiduels

Les différents impacts appréhendés sur la faune aquatique sont présentés au tableau 9.9.

La mise en place des barrages entraînera le passage d'un milieu aquatique lotique (eau courante) en un milieu lentique (eau stagnante) en amont des ouvrages projetés sur la longueur de la zone d'influence, et d'une modification du régime hydrologique à l'aval, de même que de la qualité de l'eau (à l'aval comme à l'amont). Ces modifications se traduiront par de profondes transformations au sein de la communauté piscicole dans la zone d'influence du Projet.

Le premier impact sera celui induit par le remplissage initial des biefs en amont des barrages qui sera rapide, particulièrement s'il est réalisé en période de crue.

Le second impact qui sera observé consistera en une modification de l'équilibre des populations de poissons dans la retenue et une diminution des effectifs des espèces ichtyennes caractéristiques des milieux lotiques au profit des espèces favorisant les milieux lentiques.

Le troisième impact potentiel concerne la conservation de la biodiversité : en effet, les nouvelles conditions hydrologiques, de qualité de l'eau et de franchissabilité qui prévaudront suite à la mise en place et l'opération des ouvrages projetés pourraient affecter, du moins localement, les habitats et/ou le cycle de reproduction d'espèces qui présentent un intérêt en termes de conservation de la biodiversité.

Modifications liées aux activités de construction et au remplissage des biefs.

En période de construction plusieurs activités sont susceptibles d'induire des impacts sur l'ichtyofaune:

- construction et réfection des voies d'accès;

- déboisement et terrassement nécessaires pour la mise en place du chantier;
- construction des ouvrages (excavation, dynamitage, mise en place des remblais, etc.);
- exploitation des carrières et des zones d'emprunt.

Il est présumé que la construction des ouvrages ne nécessitera pas de dynamitage sub-aquatique puisque les travaux d'excavation dans les rivières seront réalisés en période d'étiage.

Apport accru de particules fines dans les eaux des deux cours d'eau

La mise en place des installations de chantier nécessitera le déboisement, le décapage et le terrassement de superficies terrestres. Une fois exposées aux agents d'érosion, ces surfaces seront soumises à un ruissellement de surface qui entraînera un apport de particules fines dans les eaux des rivières, surtout pendant la saison des pluies. L'importance de ces apports de particules fines dépendra du type de drainage des eaux de surface qui sera mis en place par les entrepreneurs.

La construction du barrage nécessitera l'extraction de matériaux. Ces matériaux seront, en partie du moins, extraits dans le lit même des cours d'eau.

Bien que l'extraction de ces matériaux sera réalisée en saison sèche, il est probable que les travaux d'excavation de ces granulats et leur transport vers les aires d'entreposage génèrent une quantité significative de matières en suspension qui vont s'écouler et se disperser en aval dans les cours d'eau. L'émission de matières en suspension devient à son tour une source d'impact non négligeable sur l'habitat du poisson et sur la qualité de l'eau.

Ces apports en particules fines diminueront temporairement la transparence des eaux des rivières, ce qui pourrait affecter l'habitat du poisson (**IFA1**).

| Apport accru de particules fines dans les eaux des rivières | |
|---|---|
| Intensité : Faible | Importance de l'impact : Mineure |
| Étendue : Locale | |
| Durée : Temporaire | |

Les mesures d'atténuation courantes présentées à l'annexe C contribueront à limiter le ruissellement des eaux de surface. En plus, il est indiqué de revégétaliser toutes les surfaces déboisées à la fin des travaux de construction avec des essences végétales indigènes (**MVEG5**).

Risque de contamination de l'habitat aquatique

D'autre part, la présence des camions et autres machineries utilisés pour l'extraction et le transport de matériaux constitue aussi un potentiel de dégagement des substances polluantes dans le fleuve qui risque de s'ajouter aux matières en suspension. De même, l'entretien et l'approvisionnement en carburant de la machinerie constituent également des sources potentielles de contamination de l'habitat de la faune aquatique, entre autres en raison des risques de déversements accidentels (**IFA2**).

| Risque de contamination de l'habitat aquatique | |
|--|---|
| Intensité : Moyenne | Importance de l'impact : Mineure |
| Étendue : Locale | |
| Durée : Temporaire | |

L'application des mesures d'atténuation courantes énumérées à l'annexe C permettra de minimiser les risques de contamination de l'habitat de la faune aquatique en période de construction.

Une de ces mesures consiste à interdire tout approvisionnement en carburant ou entretien de machinerie à moins de 60 m d'un cours d'eau et exiger que chaque entrepreneur dispose sur place de tout le matériel de récupération de contaminant nécessaire en cas de déversement accidentel.

Contrainte à la remontée des poissons pendant la construction

La construction du barrage nécessitera l'aménagement d'une dérivation temporaire des eaux des rivières et une restriction de la section d'écoulement. Cette restriction induira une augmentation des vitesses dans le chenal qui pourrait interférer avec les déplacements des poissons vers l'amont (**IFA3**).

| Contrainte à la remontée des poissons | |
|--|---|
| Intensité : Faible | Importance de l'impact : Mineure |
| Étendue : Locale | |
| Durée : Temporaire | |

Dilution des effectifs de poisson dans les biefs

À court terme, les deux principaux impacts du remplissage initial des biefs sur la communauté ichthyenne des deux rivières en amont des barrages seront des changements rapides de la composition des communautés ichthyennes dans le nouveau plan d'eau, les espèces de poissons adaptées aux milieux lenticques seront favorisées au détriment de celles privilégiant les habitats lotiques, et un effet de dilution des effectifs induit par l'augmentation rapide et importante du volume d'eau dans la retenue (**IFA4**). Une période de temps plus ou moins longue sera nécessaire avant que les modifications physico-chimiques de l'eau induites par l'inondation des terres stimulent la productivité du milieu et que les densités de poissons dans les biefs amont redeviennent comparables à celles prévalant avant la mise en eau et les dépassent.

| Dilution des effectifs de poisson dans les biefs amont | |
|---|---|
| Intensité : Moyenne | Importance de l'impact : Mineure |
| Étendue : Locale | |
| Durée : Temporaire | |

Une mesure d'atténuation consisterait à procéder à l'ensemencement du plan d'eau permanent après le remplissage des biefs. L'ensemencement de la retenue permettrait de raccourcir significativement le temps nécessaire pour que les communautés de poissons dans les biefs en amont des barrages projetés atteignent des densités suffisantes pour supporter une exploitation soutenue à un niveau qui risque d'être supérieur à celui qui prévalait avant la mise en place des barrages (**MFA1**).

Impacts à l'aval des ouvrages

Limitation de l'accès des poissons aux zones inondables à l'aval du barrage

Comme il est plus vraisemblable de penser que le remplissage initial des retenues sera réalisé pendant la saison des pluies, il aura pour effet de laminier légèrement les crues à l'aval du barrage. Ce laminage de la crue pourrait avoir des incidences sur la reproduction des espèces de poisson à l'aval en limitant l'accès aux zones inondables (**IFA5**).

| Limitation de l'accès des poissons aux zones inondables à l'aval du barrage | |
|---|---|
| Intensité : Moyenne | Importance de l'impact : Mineure |
| Étendue : Locale | |
| Durée : Temporaire | |

Mesure d'atténuation :

Afin d'atténuer l'impact du début du remplissage après le début de la crue, une mesure d'atténuation consisterait à assurer un débit réservé pendant toute la durée du remplissage, soit avant la date prévue pour la mise en service de l'ouvrage. La valeur de ce débit réservé sera déterminée à l'étape des plans et devis et suite à la réalisation de l'étude complémentaire sur la faune ichtyenne dans les tronçons des rivières susceptibles d'être affectés par le Projet (**MFA2**).

Risque de raccourcissement de la période de maturation des poissons à l'aval

Le remplissage des biefs amont après le début de la crue aura pour effet d'assécher subitement les zones inondables utilisées pour la fraie par les espèces ichtyennes. Dans le cas où les poissons ont déjà frayé lorsque le remplissage débutera, il y a un risque de raccourcissement de la période de maturation des œufs (**IFA6**). De la mortalité pourrait aussi être observée chez les œufs s'ils sont asséchés. Une période de remplissage initial des biefs simultanément avec la montée de la crue serait préférable à un remplissage initial en période d'étiage.

| Possibilité de raccourcissement de la période de maturation des poissons | |
|--|---|
| Intensité : Moyenne | Importance de l'impact : Mineure |
| Étendue : Locale | |
| Durée : Temporaire | |

Une mesure d'atténuation consisterait à effectuer le remplissage initial des biefs durant la saison des pluies (**MFA3**).

Afin d'atténuer l'impact du début du remplissage après le début de la crue, une mesure d'atténuation consisterait à assurer un débit réservé pendant toute la durée du remplissage, soit avant la date prévue pour la mise en service de l'ouvrage. La valeur de ce débit réservé sera déterminée à l'étape des plans et devis et suite à la réalisation de l'étude complémentaire sur la faune ichtyenne dans les tronçons des rivières susceptibles d'être affectés par le projet (**MFA2**).

Confinement des poissons en aval du barrage

Tel que mentionné précédemment, une période de remplissage initial des biefs amont pendant la montée de la crue serait idéale. Cependant, en l'absence d'information sur ce sujet, un remplissage initial des biefs en période d'étiage se traduirait par des apports à l'aval considérablement réduits. Dans ces conditions, et sans la mise en place d'un débit réservé, en aval des barrages, le lit des rivières se présenterait comme un chapelet de mares dans lesquelles la faune ichtyenne serait confinée, ce qui augmenterait considérablement la mortalité et le stress chez les poissons qui deviendraient très vulnérables à la pêche et à la prédation pendant cette période de temps (**IFA7**). Une pression de pêche trop importante pendant cette période critique pourrait affecter les recrutements au cours des années qui suivront en brisant l'équilibre entre la pression sur la ressource halieutique et la capacité des géniteurs à maintenir les stocks.

| Confinement des poissons à l'aval du barrage | |
|--|---|
| Intensité : Moyenne | Importance de l'impact : Moyenne |
| Étendue : Locale | |
| Durée : Permanente | |

Cet impact pourrait être atténué en assurant un débit réservé pendant toute la durée du remplissage initial des biefs amont. La valeur de ce débit réservé sera déterminée à l'étape des plans et devis et suite à la réalisation de l'étude complémentaire sur la faune ichtyenne dans les tronçons des rivières susceptibles d'être affectés par le Projet (**MFA2**). L'application d'un débit réservé serait encore plus pertinente si le remplissage initial des biefs était amorcé en saison sèche.

Une autre mesure consisterait à mettre en place des zones de défense de pêche à l'aval des ouvrages (**MFA4**).

Modifications liées à la présence et à l'exploitation des aménagements

En phase d'exploitation, les impacts du projet sur la faune ichtyenne sont directement reliés au mode d'opération des barrages et des centrales. Il est ici important de rappeler que l'exploitation de la centrale projetée de Lower Saut-Mathurine devra être harmonisée avec celle de la centrale existante localisée à l'amont.

Impacts en amont du barrage

La période suivant le remplissage initial des biefs sera caractérisée par une intense décomposition de la matière organique qui sera submergée suite au rehaussement du niveau des eaux dans la zone d'influence des barrages (principalement en amont du barrage sur la Cavaillon). Cette décomposition entraînera des modifications locales des paramètres physico-chimiques de l'eau qui pourraient avoir des conséquences pour les populations de poissons dans les biefs amont (**IFA8**). L'ampleur des modifications physico-chimiques des eaux induites par le rehaussement du niveau sera tributaire de la quantité de biomasse qui sera noyée et du temps de renouvellement des eaux. Compte tenu que le rehaussement du niveau des eaux en amont des barrages proposés sera faible (de l'ordre de 2 mètres), que les biefs ainsi créés seront peu profonds et que le temps de renouvellement des eaux y sera rapide, on n'anticipe pas de modifications physico-chimiques des eaux très importantes suite à la submersion de végétation riveraine en amont des barrages.

| Modification de la qualité de l'eau et de l'habitat du poisson suite à la décomposition de la végétation submergée | |
|--|---|
| Intensité : Moyenne | Importance de l'impact : Mineure |
| Étendue : Locale | |
| Durée : Temporaire | |

Lorsque la retenue sera stabilisée, la photosynthèse permettra le développement d'une production primaire (phytoplancton) et secondaire (zooplancton) qui sera bénéfique à la production halieutique.

Mortalité et blessures lors du passage des poissons dans les turbines

Le passage des poissons à travers les turbines entraîne des blessures et des mortalités chez les adultes et les juvéniles (**IFA9**). En effet, un nombre variable de poissons sont blessés ou tués par les aubes directrices et les pales des turbines et ce, même en présence de grilles à débris dans le canal d'aménée. L'importance de ces phénomènes varie en fonction de nombreux facteurs dont les caractéristiques des espèces de poissons présentes, notamment, le comportement, la capacité de nage et la taille, ainsi que des caractéristiques des turbines. Les plus fortes mortalités sont observées dans les turbines de faible diamètre

ayant des vitesses de rotation élevées ainsi que dans celles installées sur des chutes importantes. Le facteur le plus important est le rapport entre la taille des poissons et l'espace séparant deux pales de la roue. La mortalité des poissons peut varier de moins de 5% à plus de 90% pour une turbine Francis à des valeurs oscillant entre 5 et 20% pour une turbine Kaplan. En outre, les poissons pélagiques sont plus susceptibles d'être aspirés par les prises d'eau des ouvrages hydroélectriques que les espèces sédentaires. Les poissons morts ou blessés qui sont rejetés à la rivière après leur passage dans les turbines attirent à leur tour d'autres espèces de poissons prédateurs et même des oiseaux piscivores.

Lors de la mission de reconnaissance effectuée en août 2013, certains résidents consultés dans la localité de Saut-Mathurine nous ont confirmé qu'à certaines périodes de l'année les poissons se concentraient à la sortie de la centrale existante et étaient faciles à pêcher.

Dans le cadre du présent projet, il est prévu d'équiper les deux micro-centrales hydroélectrique de turbines de type Francis qui sont plus dommageables que les autres types de turbines eu égard à la mortalité des poissons.

Par ailleurs, lorsque les poissons passent dans une turbine, les variations de pression auxquelles ils sont soumis peuvent provoquer une embolie gazeuse, dont les effets sont beaucoup plus lents à se manifester que ceux consécutifs à la détérioration ou à la rupture de la vessie natatoire qui sont eux presque instantanés (Larinier et Dartiguelongue, 1989). En effet, selon ces auteurs, un poisson entraîné dans une turbine à partir d'une prise d'eau de surface, alors que sa pression corporelle est voisine de la pression atmosphérique, subira un changement de pression rapide qui n'entraînera pas d'embolie gazeuse, puisqu'il se retrouvera à la sortie de la centrale dans des eaux de surface. Par contre, un poisson entraîné dans une turbine à partir d'une prise d'eau de fond, alors que sa pression corporelle est adaptée à la pression de cette profondeur, se retrouvera à la sortie de la centrale dans des eaux de surface où la pression est moindre. Il y aura alors un risque d'embolie gazeuse, à moins que le poisson rejeté puisse avoir accès rapidement à des profondeurs équivalentes à celles de son point de départ.

Cependant, la hauteur de la chute nette nominale aux sites des ouvrages projetés est relativement faible soit 7,5 m, ce qui limite les risques d'embolie gazeuse chez les poissons qui dévaleront du bief amont vers les turbines de la centrale hydroélectrique.

Il n'en reste pas moins que le passage des poissons dans les turbines entraînera la mort ou des blessures chez un certain nombre d'entre eux.

| Mortalité et blessures lors du passage des poissons dans les turbines | |
|---|---|
| Intensité : Moyenne | Importance de l'impact : Moyenne |
| Étendue : Ponctuelle | |
| Durée : Permanente | |

Plusieurs systèmes ont été mis au point afin de réduire la mortalité des poissons lors de leur passage dans les turbines. Ces systèmes visent à dévier les poissons et éviter leur dévalaison dans la prise d'eau de l'usine. On discerne deux grands types de systèmes anti-dévalaison soit les barrières comportementales (stroboscope, lumière au mercure, écran sonore, écran de bulles d'air, champ électrique, rideau de chaînes, écran de lames, stimulation chimique, persiennes, etc.) et les barrières physiques (grilles déflectrices, grilles rotatives, grilles écrémeuses, canal d'évacuation, etc.). Tous ces systèmes présentent des avantages et des inconvénients (au niveau de l'entretien par exemple) et sont plus ou moins coûteux. Les systèmes anti-dévalaison ont surtout été mis en place pour de petites centrales hydroélectriques et leur efficacité n'a pas encore été clairement démontrée. De plus, plusieurs types d'installations posent certains problèmes de colmatage en raison d'accumulation de débris.

Il est recommandé d'effectuer un suivi pendant les premières années d'exploitation afin d'évaluer l'importance du phénomène de mortalité et de blessures aux poissons lors de leur passage dans les turbines de la future centrale. Si requis, une étude devrait être réalisée afin de déterminer le système le plus efficace à mettre en

place (**MFA5**). Il sera préférable de mener cette étude quelques années après la mise en eau des biefs amont, une fois que les populations de poissons se seront stabilisées.

Potentiel halieutique des retenues

Suite au remplissage des biefs, on verra proliférer les espèces de poissons caractéristiques des milieux lenticques dont la reproduction peut s'adapter au régime de fluctuation des niveaux d'eau auquel seront soumises les retenues. L'enrichissement en éléments nutritifs entraînera une augmentation de la production à tous les échelons de la chaîne trophique, jusqu'aux poissons. Cette augmentation se fera sentir pendant quelques années. Par la suite, lorsque la décomposition de la matière organique aura ralenti, on assistera à une réduction progressive des biomasses, jusqu'à l'atteinte d'un état d'équilibre voisin de l'état naturel. La structure de la communauté de poissons dans les biefs sera déterminée principalement par le régime d'exploitation des ouvrages et par les fluctuations du niveau des eaux.

Au cours des années qui suivront la création des biefs, l'enrichissement en éléments nutritifs et la compétition réduite liée au volume d'eau accru entraîneront une augmentation significative du taux de croissance des poissons. Pendant les premières années suivant le remplissage initial, cette augmentation du taux de croissance pourrait être surtout apparente chez les jeunes poissons. Pour les mêmes raisons que celles énoncées ci-dessus, on observera une amélioration du coefficient de condition des poissons pendant les premières années.

La prolifération des plantes aquatiques dans les nouvelles retenues pourrait entraver l'opération normale des ouvrages comme cela a été observé au barrage existant de Saut-Mathurine et devra faire l'objet d'un suivi.

Le potentiel halieutique d'une retenue à usage de production hydroélectrique nouvellement créée constitue souvent le second bénéfice en importance après la production électrique. Dans le cas présent, le potentiel halieutique que représentent les nouveaux biefs qui seront créés en amont des barrages est relatif car ces derniers seront peu profonds et de petite superficie soit de l'ordre de 240 m² pour la Ravine du Sud et 650 m² pour Lower Saut-Mathurine. La production ichtyenne des futures retenues et conséquemment leur potentiel d'exploitation piscicole par les populations riveraines s'en trouve donc limité, bien que non négligeable (**IFA10**).

| Potentiel halieutique des biefs amont | |
|---------------------------------------|---|
| Intensité : Faible | Importance de l'impact (positif) : Mineure |
| Étendue : Locale | |
| Durée : Permanente | |

Certaines mesures permettront d'optimiser le potentiel halieutique des biefs amont :

- Ensemencer les biefs nouvellement créés (**MFA1**) afin d'accélérer la production piscicole et l'exploitation du potentiel halieutique des retenues. Dans ce contexte, l'utilisation du Tilapia pourrait s'avérer une espèce intéressante.

Impacts à l'aval des barrages

Afin de bien décrire les effets de l'exploitation des ouvrages projetés sur la faune aquatique, il importe d'abord de comprendre comment seront gérés les ouvrages projetés. Les barrages qui seront mis en place sur la Ravine du Sud et la Cavaillon créeront des retenues de faible contenance qui, dans le cas de l'ouvrage sur la Ravine du Sud, n'aura aucune capacité d'emménagement. Pour sa part, le barrage projeté sur la Cavaillon pourrait bénéficier d'une capacité d'emménagement journalier grâce à la présence, en amont, du barrage existant de Saut-Mathurine. Lorsque les apports en provenance du bassin aménagé seront supérieurs au débit d'équipement des centrales, les volumes d'eau qui ne seront pas dérivés vers les conduites forcées passeront par-dessus le seuil et alimenteront les sections de rivière comprises entre les barrages et les centrales. Par contre, en période d'étiage, sur la Cavaillon, lorsque les apports seront inférieurs à environ

20% du débit d'équipement d'une turbine (seuil approximatif de fonctionnement d'une turbine), les débits à l'aval du barrage seront limités aux faibles apports du bassin intermédiaire et ce, afin de permettre le remplissage du bief amont. Pendant cette période, sans l'application d'un débit minimum, la section de la Cavaillon à l'aval du barrage projeté sera caractérisée par une série de mares résiduelles et ce, jusqu'à l'atteinte d'apports significatifs des affluents.

Barrière aux déplacements longitudinaux des poissons

Les impacts des barrages sur l'ichtyofaune ont été décrits, entre autres, par Lae (1992) dans deux barrages érigés au Mali, soit à Markala (barrage de Markala construit en 1947) et à Sélingué (barrage de Sélingué construit en 1980). Ces barrages limitent les migrations longitudinales des espèces grandes migratrices (*Alestes dentex*, *Brycinus leuciscus*, *Labeo senegalensis*, les mormyres et quelques fois les silures). Les barrages empêchent également les poissons qui ont gagné les plaines d'inondation (migrations latérales) pour se reproduire, de retourner dans le lit mineur du fleuve à l'aval de l'ouvrage au moment de la décrue. La construction du barrage de Markala, bien qu'ayant perturbé considérablement les migrations des poissons, n'a pas pour autant menacé les espèces puisque les frayères se trouvaient à l'aval. La construction d'une passe à poissons en 1946 n'a pas permis la reprise des migrations, car ce type d'ouvrage est adapté aux migrations anadromes des géniteurs vers les zones de frayères et non pas, comme dans le cas de Markala, aux mouvements rapides de bancs de poissons.

À l'instar de ce qui a été observé ailleurs dans le monde, la présence de barrages sur la Ravine du Sud et la Cavaillon constituera un obstacle aux déplacements longitudinaux des poissons (**IFA11**). En effet, la configuration actuelle des ouvrages ne prévoit aucune structure de montaison des poissons au site du barrage. Il importe cependant de rappeler que la centrale existante de Saut-Mathurine sur la Cavaillon constitue déjà un obstacle infranchissable pour le déplacement des poissons.

| Barrière aux déplacements longitudinaux des poissons | |
|---|--|
| Intensité : Moyenne | Importance de l'impact : Moyenne sur la Ravine du Sud et Mineure sur la Cavaillon |
| Étendue : Locale | |
| Durée : Permanente | |

Il importe cependant de souligner que la conception d'un ouvrage de franchissement multi spécifique est parfois complexe. L'expérience montre que par le passé, la mise en place de telles structures de franchissement n'a pas toujours répondu aux attentes.

Par exemple, la capture des espèces se concentrant au pied de la passe a été constatée au Maroc (barrage de Garde du Sébou, où les aloses étaient capturées avant d'avoir pu franchir la passe). Les passes à poissons construites en Afrique du Sud, sur les modèles existants en Europe ou en Amérique du Nord (construits pour les salmonidés), se sont montrées inefficaces pour les espèces africaines. De fait, il apparaît nécessaire, avant de débiter la construction d'une passe à poissons, d'améliorer les connaissances sur les déplacements longitudinaux des différentes espèces de poissons à l'échelle des rivières qui, pour l'heure, sont très fragmentaires (**MFA6**). Les connaissances actuelles sur les espèces de poissons présentes dans les deux rivières à l'étude, sur la présence de barrières infranchissables le long de leur cours, de même que sur le mode de déplacement et le cycle de reproduction des poissons ne permettent pas à ce stade-ci de justifier l'intégration d'un ouvrage de franchissement aux sites des barrages projetés.

Il est donc proposé de réaliser une étude en ce sens (dans le cadre de l'étude complémentaire sur la faune ichtyenne) afin d'évaluer la pertinence d'intégrer une passe à poissons aux barrages projetés. Cette étude permettrait d'identifier les espèces migratrices et leur importance relative, d'observer la maturité sexuelle des spécimens capturés (état des gonades, mesure du rapport gonado-somatique) et de voir l'amplitude du phénomène migratoire selon les espèces et les conditions hydrologiques. Cette étude permettrait également d'identifier la présence d'obstacles infranchissables ou difficilement franchissables pour les poissons. Ces études permettront, si requis, de concevoir un ouvrage de franchissement beaucoup mieux adapté aux conditions du milieu et aux espèces de poissons susceptibles de l'utiliser (**MFA7**).

Concentration des poissons au pied des ouvrages

La présence des barrages constituera un obstacle à la migration longitudinale des poissons, de l'amont vers l'aval et vice-versa. De même, les poissons morts ou blessés lors de leur passage dans les turbines pourraient causer une concentration de prédateurs à l'aval des centrales. Dans le cadre du suivi de centrales hydroélectriques au Canada, on a même assisté à des changements de régime alimentaire chez certaines espèces de poisson.

Ces deux phénomènes provoqueront une augmentation de la densité de poissons au pied des centrales (**IFA12**). Conséquemment, les poissons seront plus vulnérables aux efforts de pêche. Les pêcheurs sont susceptibles de modifier leurs habitudes de pêche et de se concentrer dans ces zones afin de profiter de cette opportunité. Une augmentation significative des captures pourrait éventuellement affecter le potentiel halieutique à long terme.

| Concentration des poissons au pied des centrales | |
|--|---|
| Intensité : Faible | Importance de l'impact : Mineure |
| Étendue : Locale | |
| Durée : Permanente | |

La mise en place d'une zone de défense de pêche en aval des centrales projetées permettrait de contrôler le niveau d'exploitation de la ressource halieutique dans le secteur des ouvrages, tout en assurant la sécurité des utilisateurs (**MFA4**).

Concentration d'oiseaux piscivores au pied des ouvrages

Les poissons morts ou blessés lors de leur passage dans les turbines des centrales hydroélectriques constituent souvent une nouvelle source d'alimentation pour les oiseaux piscivores. Ce phénomène a d'ailleurs été observé à l'aval de nombreux ouvrages hydroélectriques à travers le monde dont à l'aval de la centrale de Péligre sur l'Artibonite lors de la mission de reconnaissance effectuée dans le cadre de l'étude d'impact de la réhabilitation de la ligne à 115 KV en août 2013.



Photo 9.2 Concentration d'oiseaux piscivores dans le canal de fuite de la centrale de Péligre sur l'Artibonite - Août 2013

Conséquemment, il sera probable d'observer une plus grande concentration d'oiseaux piscivores en aval immédiat des futures centrales (**IFA13**).

| Concentration d'oiseaux piscivores au pied des centrales | |
|---|---|
| Intensité : Faible | Importance de l'impact : Mineure |
| Étendue : Ponctuelle | |
| Durée : Permanente | |

Tableau 9.9 Impacts probables du projet sur la faune aquatique, mesures applicables et impacts résiduels

| IMPACT | IMPORTANCE | | | PHASE DU PROJET | | LOCALISATION | MESURES D'ATTÉNUATION | IMPACT RÉSIDUEL |
|---|------------|---------|---------|-----------------|------|-------------------------|--|------------------------|
| | Mineure | Moyenne | Majeure | Con. | Exp. | | | |
| IFA1 : Apport accru de particules fines dans les eaux des rivières | X | | | X | | Zone d'étude restreinte | Mesures d'atténuation courantes (annexe C) MVEG5 | Mineur |
| IFA2 : Risque de contamination de l'habitat aquatique | X | | | X | | Zone d'étude restreinte | Mesures d'atténuation courantes (annexe C) | Mineur |
| IFA3 : Contrainte à la remontée des poissons | X | | | X | | Dérivation temporaire | | Mineur |
| IFA4 : Dilution des effectifs de poissons dans les biefs amont | X | | | X | | Biefs amont | MFA1 | Mineur |
| IFA5 : Limitation de l'accès des poissons aux zones inondables en aval du barrage pendant le remplissage initial des biefs amont | X | | | X | | Aval des barrages | | Mineur |
| IFA6 : Risque de raccourcissement de la période de maturation des œufs à l'aval pendant le remplissage | X | | | X | | Aval des barrages | MFA2, MFA3 | Mineur |
| IFA7 : Risque de confinement des poissons à l'aval des barrages | | X | | X | | Aval des barrages | MFA2, MFA3 | Mineur |
| IFA8 : Modification de la qualité de l'eau des biefs amont suite à la décomposition de la matière organique submergée | X | | | | X | Biefs amont | | Mineur |
| IFA09 : Mortalité et blessures des poissons dévalant dans les turbines | | X | | | X | Centrales | MFA5 | Moyen |
| IFA10 : Potentiel halieutique des biefs amont | | | | | X | Biefs amont | MFA1 | Moyen (positif) |
| IFA11 : Barrière aux déplacements longitudinaux des poissons | x | | | | X | Aval des barrages | MFA4, MFA6 | Mineur |

| IMPACT | IMPORTANCE | | | PHASE DU PROJET | | LOCALISATION | MESURES D'ATTENUATION | IMPACT RÉSIDUEL |
|--|------------|---------|---------|-----------------|------|--------------------|-----------------------|-----------------|
| | Mineure | Moyenne | Majeure | Con. | Exp. | | | |
| IFA12 : Concentration des poissons au pied des centrales | | X | | | X | Aval des centrales | MFA3 | Mineur |
| IFA13 : Concentration d'oiseaux prédateurs en aval de la centrale | X | | | | X | Aval des centrales | | Mineur |

X : impact négatif, ● : impact positif

MESURES APPLICABLES

Mesures d'atténuation courantes décrites à l'annexe C

MVEG5 : Revégétaliser toutes les surfaces déboisées à la fin des travaux de construction avec des essences végétales indigènes.

MFA1 : Ensemencer les biefs amont nouvellement créés afin d'accélérer la production piscicole et l'exploitation du potentiel halieutique des retenues. Dans ce contexte, l'utilisation du Tilapia pourrait s'avérer une espèce intéressante.

MFA2 : Appliquer un débit réservé lors du remplissage initial des biefs et pendant l'opération des ouvrages.

MFA3 : Réaliser le remplissage initial des biefs amont en période de crue.

MFA4 : Mettre en place des zones de défens de pêche en aval et en amont des ouvrages.

MFA5 : Réaliser un suivi et une étude visant à déterminer l'importance des blessures et mortalité des poissons lors de leur passage dans les turbines et, si requis, mettre en place un système afin de limiter la dévalaison des poissons dans les turbines.

MFA6 : Réaliser une étude sur les déplacements longitudinaux des poissons dans les rivières Cavallion et Ravine du Sud afin d'évaluer la pertinence d'intégrer une structure d'avalaison des poissons aux barrages.

MFA7 : Si requis suite à l'étude sur les déplacements longitudinaux des poissons à l'aval du barrage, mettre en place une structure d'avalaison des poissons.

9.1.2.3 Mammifères

9.1.2.3.1 Conditions actuelles

La section 7.3.3.2 *Mammifères* a décrit la situation probable des mammifères dans la région :

9.1.2.3.2 Impacts prévus, mesures applicables et impacts résiduels

Les différents impacts appréhendés sur les mammifères sont présentés au tableau 9.10.

Modifications liées aux activités de construction et au remplissage des biefs amont

Perturbation liée au bruit et aux vibrations

Les activités de construction constituent une source de perturbation pour la faune locale. En effet, le bruit et les vibrations générés par la circulation de la machinerie, et les autres activités qui auront cours sur le chantier, comme le dynamitage, provoqueront la fuite de plusieurs espèces d'animaux vers des habitats plus calmes. Plusieurs espèces sont intolérantes aux bruits et vibrations et s'éloigneront rapidement des sources de perturbation. Ceci est considéré comme une modification du comportement normal des espèces et peut entraîner des changements aux succès de nutrition, aux comportements sociaux ou de reproduction. Ainsi, on considère que les impacts potentiels induits sur la faune pendant la période de construction du projet pourront être significatifs (**IMAM1**).

| Perturbation liée au bruit et aux vibrations | |
|--|---|
| Intensité : Mineure | Importance de l'impact : Mineure |
| Étendue : Locale | |
| Durée : Temporaire | |

La mise en application des mesures courantes présentées à l'annexe C permettra d'atténuer la portée des impacts potentiels du bruit et des vibrations sur la faune en période de construction.

Risque de collisions

La construction des voies de desserte et des routes de construction dans la zone d'étude restreinte du Projet et la circulation des véhicules sur ces routes pourraient accroître les risques d'accident entre les véhicules et la faune. Bien que l'impact sur les individus impliqués dans de tels accidents soit important et souvent fatal pour l'animal, les probabilités de leur occurrence restent faibles. C'est la raison pour laquelle l'importance de cet impact est évaluée mineure (**IMAM2**).

| Risque de collision | |
|-----------------------------|---|
| Intensité : Forte | Importance de l'impact : Mineure |
| Étendue : Ponctuelle | |
| Durée : Temporaire | |

La mise en application des mesures courantes présentées à l'annexe C, telles que la mise en place d'une signalisation adéquate le long des chemins de construction et une limite de vitesse maximale à 50 km/h sur les voies d'accès temporaires, permettra d'atténuer la portée de cet impact potentiel sur la faune en période de construction.

Perte d'habitat liée à la pression sur la végétation ligneuse

Dans un rayon de quelques kilomètres autour des chantiers de construction, la végétation ligneuse risque d'être récoltée comme bois de chauffe afin de répondre aux besoins créés par l'arrivée des migrants attirés par la perspective d'emplois et de commerce. Ce prélèvement d'espèces ligneuses représente une perte d'habitats pour la faune locale (**IMAM3**).

| Perte d'habitat liée à la pression sur la végétation ligneuse | |
|---|---|
| Intensité : Faible | Importance de l'impact : Mineure |
| Étendue : Locale | |
| Durée : Temporaire | |

En plus des mesures d'atténuations courantes, il est important de rendre disponibles des sources de combustibles alternatives et d'en informer les utilisateurs éventuels : kérosène, bois en provenance de plantations énergétiques, etc. (**MMAM1**). Un programme de sensibilisation des populations migrantes et des travailleurs à l'importance de la conservation de la végétation et de la faune sera mise en place (**MMAM2**).

De plus, des mesures de protection de la faune devront être mises en place :

- Sensibilisation des travailleurs et des populations à l'importance de la protection de la végétation et de la faune (**MMAM2**);
- Fournir de l'appui à la commercialisation aux agriculteurs et aux éleveurs locaux afin de les aider à répondre à l'accroissement de la demande alimentaire des travailleurs (**MMAM3**).

Ces mesures devront être spécifiées dans le DAO et dans le plan de gestion environnementale de l'entrepreneur et faire l'objet d'un suivi par du personnel qualifié.

Attrait pour les espèces déprédatrices

Certaines espèces déprédatrices comme le chacal et le rat pourraient tirer profit de la présence des déchets domestiques produits par le chantier. Il pourrait y avoir prolifération temporaire de ces espèces au-delà de la capacité du milieu (**IMAM4**).

| Attrait pour les espèces déprédatrices | |
|--|---|
| Intensité : Faible | Importance de l'impact : Mineure |
| Étendue : Locale | |
| Durée : Temporaire | |

Le ou les entrepreneurs sur le chantier de construction devront préparer un plan de gestion des déchets domestiques qui comprendra entre autres les points suivants :

- Sensibilisation des travailleurs à ne pas nourrir les animaux sauvages (**MMAM4**);
- Entreposage des déchets domestiques sur le chantier dans des contenants fermés (**MMAM5**);
- Enfouissement sur une base régulière des déchets domestiques au site d'enfouissement retenu (**MMAM6**).

Perte d'habitats liée à la création des biefs amont

La création des biefs en amont des barrages risque d'envoyer de petites superficies de différents habitats de la faune, particulièrement sur la rivière Cavaillon : forêt galerie, savanes arborée, arbustive et herbeuse, jachères, palmeraies et plantation fruitières. Il est difficile de préciser l'impact de la création et de la gestion des biefs amont sur les effectifs de mammifères puisque cet impact est principalement lié à la capacité

d'accueil des zones périphériques. Chose certaine, les mammifères touchés par le rehaussement du niveau des eaux vont migrer pour s'installer ailleurs (**IMAM5**). Pendant leur déplacement vers des habitats périphériques, les animaux en déplacement suite au rehaussement du niveau des eaux seront plus vulnérables à la prédation.

| Perte d'habitat liée à la création des biefs amont | |
|--|---|
| Intensité : Faible | Importance de l'impact : Moyenne |
| Étendue : Locale | |
| Durée : Permanente | |

Perte d'habitat liée au remplacement de terres cultivées

Les terres cultivées qui seront touchées par les divers aménagements projetés pourraient devoir être remplacées, ce qui pourrait nécessiter du déboisement et ainsi, se traduire par une perte d'habitats pour la faune (**IMAM6**). Ces pertes ne peuvent cependant pas encore être quantifiées à cette étape du projet.

Lors de la sélection des sites de remplacement, prendre en compte les zones considérées sensibles pour la faune (**MMAM7**).

Modifications liées à la présence et à l'exploitation des aménagements

En période d'exploitation des ouvrages, les tronçons de rivières situés entre les barrages et les centrales projetées seront soumis à des variations brusques et importantes des débits et des niveaux d'eau. Les biefs amont pourraient aussi être soumis à des variations brusques des niveaux d'eau. Ces variations pourraient entraîner des noyades de petits mammifères (**IMAM7**).

| Noyades de noyades de petits mammifères dans les tronçons de rivières situés entre les barrages et les centrales | |
|--|---|
| Intensité : Forte | Importance de l'impact : Moyenne |
| Étendue : Locale | |
| Durée : Temporaire | |

Tableau 9.10 Impacts probables du projet sur les mammifères, mesures applicables et impacts résiduels

| IMPACT | IMPORTANCE | | | PHASE DU PROJET | | LOCALISATION | MESURES D'ATTÉNUATION | IMPACT RÉSIDUEL |
|--|------------|---------|---------|-----------------|------|---|-----------------------------|-----------------|
| | Mineure | Moyenne | Majeure | Con. | Exp. | | | |
| IMAM1 : Perturbation liée au bruit et aux vibrations | X | | | X | | Chantiers et environs | | Mineur |
| IMAM2 : Risque de collisions | X | | | X | | Chantiers et environs | | Mineur |
| IMAM3 : Perte d'habitat liée à la pression sur la végétation ligneuse | X | | | X | | Zones d'étude restreintes | MMAM1, MMAM2, MMAM3 | Mineur |
| IMAM4 : Attrait pour les espèces déprédatrices | X | | | X | | Chantiers et environs | MMAM4, MMAM5, MMAM6, | Mineur |
| IMAM5 : Perte d'habitat liée à la création des biefs amont | | | | X | | Biefs amont | | Mineur |
| IMAM6 : Pertes d'habitat liées au remplacement des terres cultivées | X | | | X | | Zones d'étude restreintes | MMAM7 | Mineur |
| IMAM7 : Noyade d'animaux pendant le remplissage initial des biefs amont | | | | X | | Biefs amont | | Mineur |
| IMAM10 Noyade d'animaux suite à des variations de niveau d'eau et de débits pendant la phase d'opération des ouvrages | | | | X | | Biefs amont et tronçons de rivières entre les barrages et les centrales | | Mineur |

X : impact positif, ● : impact positif, ND : non déterminé

MESURES APPLICABLES**Mesures d'atténuation courantes décrites à l'annexe C**

- MMAM1** : Rendre disponibles des sources de combustibles alternatives et en informer les utilisateurs éventuels : kérosène, bois en provenance de plantations énergétiques, etc.
- MMAM2** : Mettre en place un programme de sensibilisation des travailleurs et des populations à l'importance de la conservation de la végétation et de la faune
- MMAM3** : Fournir de l'appui à la commercialisation aux agriculteurs et aux éleveurs locaux afin de les aider à répondre à l'accroissement de la demande alimentaire des travailleurs.
- MMAM4** : Sensibilisation des travailleurs à ne pas nourrir les animaux sauvages.
- MMAM5** : Entreposage des déchets domestiques sur le chantier dans des contenants fermés.
- MMAM6** : Enfouissement sur une base régulière des déchets domestiques au site d'enfouissement retenu.
- MMAM7** : S'assurer de localiser les aires de remplacement des terres cultivées qui seront affectées par les travaux en dehors des zones considérées sensibles pour la faune.

9.1.2.4 Oiseaux

9.1.2.4.1 Conditions actuelles

La liste des oiseaux potentiellement présents dans la zone d'étude est présentée à la section 7.3.3.5 *Faune aviaire*.

9.1.2.4.2 Modifications liées aux activités de construction et au remplissage des biefs amont

Les différents impacts appréhendés sur les oiseaux sont présentés au tableau 9.11.

Bruit et vibrations

Dans la zone du chantier, les activités de construction constituent une source de perturbation pour l'avifaune locale. En effet, le bruit généré par la circulation de la machinerie et les autres activités qui auront cours sur le chantier comme le dynamitage provoquera la fuite des oiseaux présents dans le secteur vers des habitats plus calmes (**IOIS1**). Toutefois, il importe de souligner que certaines espèces fauniques, dont plusieurs espèces d'oiseaux, se sont adaptées à la présence des humains et sont tolérantes vis-à-vis des bruits et des vibrations. De nombreux animaux s'habituent également aux bruits constants (ex : les équipements opérationnels 24h/24), mais pourront réagir défavorablement aux bruits inhabituels (ex : travail à l'explosif).

| Perturbation par le bruit généré par la machinerie | |
|--|---|
| Intensité : Moyenne | Importance de l'impact : Mineure |
| Étendue : Locale | |
| Durée : Temporaire | |

Perte d'habitat due au déboisement

La mise en place des installations de chantier nécessitera le déboisement de certaines aires et constituera une perte d'habitat pour la faune aviaire locale qui devra se déplacer vers les milieux périphériques (**IOIS2**).

| Perte d'habitat en raison du déboisement | |
|--|---|
| Intensité : Faible | Importance de l'impact : Mineure |
| Étendue : Locale | |
| Durée : Temporaire | |

Mesures d'atténuation :

- Optimisation de la conception et réduction au minimum des superficies affectées par les activités de construction (**MVEG1**);
- Instruire les ouvriers à ne pas utiliser des surfaces additionnelles à celles prévues aux plans et devis (**MVEG2**);
- Limiter la circulation des véhicules en dehors des voies d'accès prévues (**MVEG4**);
- Revégétaliser toutes les surfaces déboisées à la fin des travaux de construction avec des essences végétales indigènes (**MVEG5**);
- Sensibilisation des travailleurs à l'importance de la protection de la végétation, interdire la coupe d'arbres en dehors des zones de déboisement prévues aux plans et devis et rendre disponibles des sources de combustibles alternatives et en informer les utilisateurs éventuels : kérosène, bois en provenance de plantations énergétiques (**MVEG 6**).

Diminution du succès de reproduction

Le remplissage initial des biefs amont pourrait avoir des incidences sur les oiseaux s'il est effectué en période de reproduction ou d'élevage des jeunes dans les nids. En effet, les oiseaux sont moins mobiles durant cette période de leur cycle vital. Dans un tel scénario, le succès de reproduction de plusieurs espèces pourrait être compromis durant l'année de remplissage (**IOIS3**).

| Diminution du succès de reproduction | |
|--------------------------------------|---|
| Intensité : Faible | Importance de l'impact : Mineure |
| Étendue : Ponctuelle | |
| Durée : Temporaire | |

9.1.2.4.3 Modifications liées à la présence et à l'exploitation des aménagements

Création de nouveaux habitats dans les biefs amont et dans les tronçons de rivières à débit réduit

L'expérience d'autres barrages à travers le monde montre un impact positif très probable à terme à travers l'apparition d'une avifaune sédentaire inféodée aux plans d'eau telle que : anhinga d'Afrique, grebifoulque d'Afrique, grèbes castagneux, hérons, ibis, jacanas, poules d'eau, rapaces ichthyophages (aigle pêcheur en particulier), oiseaux insectivores (hirondelles, martinet). Les biefs amont qui seront créés pourraient également constituer une zone de repos pour certaines espèces migratrices telles que les anatidés (canards, sarcelles) et les limicoles (vanneaux, bécassines, bécasseaux, chevalier, etc.)

D'une manière générale, à l'instar d'autres plans d'eau, les biefs qui seront créés en amont des barrages constitueront une zone de nidification, d'alimentation, de repos et d'hivernage pour les oiseaux (**IOIS4**).

En période d'abaissement des niveaux d'eau des biefs et des tronçons de rivière compris entre les barrages et les centrales, certaines espèces d'oiseaux, et en particulier les limicoles, pourraient tirer profit des proies emprisonnées dans les mares d'eau temporaires qui subsisteront dans la zone de marnage.

| Création de nouveaux habitats dans les biefs amont et dans les tronçons de rivières à débit réduit | |
|--|---|
| Intensité : Faible | Importance de l'impact (positif) : Mineure |
| Étendue : Locale | |
| Durée : Temporaire | |

Concentration d'oiseaux piscivores au pied des centrales

Le passage des poissons dans les turbines entraînera la mort ou des blessures chez un certain nombre d'entre eux. Ces poissons morts ou blessés constituent aussi une nouvelle source d'alimentation pour les oiseaux. Une plus grande concentration d'oiseaux piscivores pourrait aussi se retrouver en aval immédiat des futures centrales (**IOIS5**).

| Concentration d'oiseaux piscivores au pied des centrales | |
|--|---|
| Intensité : Faible | Importance de l'impact (positif) : Mineure |
| Étendue : Ponctuelle | |
| Durée : Permanente | |

Tableau 9.11 Impacts probables du projet sur les oiseaux, mesures applicables et impacts résiduels

| IMPACT | IMPORTANCE | | | PHASE DU PROJET | | LOCALISATION | MESURES D'ATTÉNUATION | IMPACT RÉSIDUEL |
|---|------------|---------|---------|-----------------|------|--|----------------------------|------------------|
| | Mineure | Moyenne | Majeure | Con. | Exp. | | | |
| IOIS1 : Perturbation par le bruit et les vibrations générés par la machinerie | X | | | X | | Barrages et environs | | Mineur |
| IOIS2 : Perte d'habitat en raison du déboisement lié à la mise en place des installations de chantier | X | | | X | | Barrages et environs | MVEG1, 2, 4, 5 et 6 | Mineur |
| IOIS3 : Diminution du succès de reproduction lors du remplissage initial des biels amont | X | | | | X | Biels amont | | Mineur |
| IOIS4 : Création de nouveaux habitats dans les biels amont et dans les sections de rivière comprises entre les barrages et les centrales | • | | | | X | Biels amont et tronçons de rivière entre les barrages et les centrales | | Mineur (positif) |
| IOIS5 : Concentration d'oiseaux piscivores en aval des centrales | • | | | | X | Aval des centrales | | Mineur |

X : impact négatif, • : impact positif

MESURES APPLICABLES

Mesures d'atténuation courantes décrites à l'annexe C

MVEG1 : Optimisation de la conception et réduction au minimum des superficies affectées par les activités de construction.

MVEG2 : Instruire les ouvriers à ne pas utiliser des surfaces additionnelles à celles prévues aux plans et devis et interdire la coupe d'arbres en dehors des surfaces de déboisement prévues aux plans et devis.

MVEG4 : Limiter la circulation des véhicules en dehors des voies d'accès prévues.

MVEG5 : Revégétaliser toutes les surfaces déboisées à la fin des travaux de construction avec des essences végétales indigènes.

MVEG6 : Rendre disponibles des sources de combustibles alternatives et en informer les utilisateurs éventuels.

9.1.2.5 Amphibiens et reptiles

9.1.2.5.1 Conditions actuelles

La liste des amphibiens et reptiles susceptibles d'être observés dans la zone d'étude du Projet est présentée à la section 7.3.3.3. Certaines de ces espèces apparaissent sur la liste rouge de l'IUCN.

9.1.2.5.2 Impacts prévus, mesures applicables et impacts résiduels

Les différents impacts appréhendés sur les amphibiens et les reptiles sont présentés au tableau 9.12.

9.1.2.5.3 Modifications liées aux activités de construction et au remplissage des biefs amont

Perturbation par le bruit généré par la machinerie

À l'instar de nombreuses autres espèces de la faune terrestre, dans la zone du chantier, les activités de construction constituent une source de perturbation pour l'herpétofaune locale. En effet, le bruit et les vibrations générés par la circulation de la machinerie et les autres activités qui auront cours sur le chantier comme le dynamitage, provoquera la fuite d'un grand nombre d'amphibiens et de reptiles présents dans le secteur des travaux vers des habitats plus calmes (**IHERP1**).

| Perturbation par le bruit généré par la machinerie | |
|--|---|
| Intensité : Moyenne | Importance de l'impact : Mineure |
| Étendue : Locale | |
| Durée : Temporaire | |

Perte d'habitat due au déboisement

La mise en place des installations de chantier nécessitera le déboisement de certaines aires et constituera une perte d'habitat pour l'herpétofaune locale qui devra se déplacer vers les milieux périphériques (**IHERP2**).

| Perte d'habitat en raison du déboisement lié à la mise en place des installations de chantier | |
|---|---|
| Intensité : Faible | Importance de l'impact : Mineure |
| Étendue : Locale | |
| Durée : Temporaire | |

Perte d'habitats liée à la création des biefs amont

La création des biefs en amont des barrages va envoyer différents habitats des amphibiens et reptiles : forêt galerie, savanes arborée, arbustive et herbeuse, jachères, palmeraies et plantation fruitières (**IHERP3**).

| Perte d'habitat liée à la création des biefs amont | |
|--|---|
| Intensité : Moyenne | Importance de l'impact : Moyenne |
| Étendue : Locale | |
| Durée : Permanente | |

Mortalité par noyade

Le remplissage initial des biefs amont entraînera la noyade d'individus chez les espèces d'herpétofaune les moins mobiles (**IHERP4**).

| Mortalité par noyade | |
|---------------------------|---|
| Intensité : Faible | Importance de l'impact : Mineure |
| Étendue : Locale | |
| Durée : Temporaire | |

Augmentation de la vulnérabilité à la prédation

De plus, les animaux qui fuiront la zone d'influence des biefs amont seront particulièrement vulnérables à la prédation (**IHERP5**).

| Augmentation de la vulnérabilité à la prédation des animaux en déplacement | |
|--|---|
| Intensité : Faible | Importance de l'impact : Mineure |
| Étendue : Locale | |
| Durée : Temporaire | |

Modifications liées à la présence et à l'exploitation des aménagements

Comme la plupart des autres espèces fauniques, les amphibiens et les reptiles s'adapteront aux nouveaux milieux et pourraient trouver des habitats attrayants en périphérie des nouveaux biefs qui seront créés en amont des barrages, de même que dans les tronçons de rivière à débit réduit entre les barrages et les centrales projetés (**IHERP6**).

| Création de nouveaux habitats en périphérie des biefs amont et des tronçons de rivière à débit réduit entre les barrages et les centrales | |
|---|--|
| Intensité : Faible | Importance de l'impact : Mineure et positif |
| Étendue : Locale | |
| Durée : Temporaire | |

Tableau 9.12 Impacts probables du projet sur les amphibiens et les reptiles, mesures applicables et impacts résiduels

| IMPACT | IMPORTANCE | | | PHASE DU PROJET | | LOCALISATION | MESURES D'ATTÉNUATION | IMPACT RÉSIDUEL |
|--|------------|---------|---------|-----------------|------|---|-----------------------|------------------|
| | Mineure | Moyenne | Majeure | Con. | EXP. | | | |
| IHERP1 : Perturbation par le bruit généré par la machinerie | X | | | X | | Barrages et environs | | Mineur |
| IHERP2 : Perte d'habitat en raison du déboisement lié à la mise en place des installations de chantier | X | | | X | | Barrages et environs | MVEG1, 2, 4, 5 et 6 | Mineur |
| IHERP3 : Perte d'habitat en raison de la création des biefs amont | | X | | X | | Biefs amont | | Mineur |
| IHERP4 : Noyade d'individus durant le remplissage initial des biefs amont | X | | | X | | Biefs amont | | Mineur |
| IHERP5 : Augmentation de la vulnérabilité à la prédation des animaux en déplacement | X | | | X | | Biefs amont | | Mineur |
| IHERP6 : Création de nouveaux habitats | • | | | | X | Biefs amont et tronçons de rivières entre les barrages et les centrales | | Mineur (positif) |

X : impact négatif, • : impact positif

MESURES APPLICABLES**Mesures d'atténuation courantes décrites à l'annexe C****MVEG1** : Optimisation de la conception et réduction au minimum des superficies affectées par les activités de construction.**MVEG2** : Instruire les ouvriers à ne pas utiliser des surfaces additionnelles à celles prévues aux plans et devis et interdire la coupe d'arbres en dehors des surfaces de déboisement prévues aux plans et devis.**MVEG4** : Limiter la circulation des véhicules en dehors des voies d'accès prévues.**MVEG5** : Revégétaliser toutes les surfaces déboisées à la fin des travaux de construction avec des essences végétales indigènes.**MVEG6** : Rendre disponibles des sources de combustibles alternatives et en informer les utilisateurs éventuels.

9.1.2.6 Insectes

Sans être en mesure de caractériser et de quantifier précisément les impacts dans ce domaine, il est vraisemblable que le projet entraînera la disparition de colonies, peut-être des sous espèces, voir des espèces inféodées à certains milieux précis. Cependant, il importe de souligner les grandes capacités d'adaptation de l'embranchement des Arthropodes aux changements de milieux; l'apparition d'espèces ou de sous espèces d'insectes nouvelles étant hautement probable face à la modification des habitats que générera le projet.

C'est dans ce sens qu'il faudra néanmoins s'inquiéter du développement par exemple du moustique (*Culex* spp.) ou *Anopheles aegyptii* (vecteur du parasite responsable du paludisme) comme ce fut le cas dans d'autres projets hydroélectriques en Afrique.

9.1.3 Milieu humain

L'aménagement de micro-centrales sur les rivières Cavaillon et Ravine du Sud implique la mise en place d'infrastructures sur et en périphérie des rivières Ravine du Sud et Cavaillon lesquelles pourraient entraîner, en période de construction et/ou d'exploitation, un certain nombre d'impacts sur le milieu humain récepteur. L'analyse des impacts sur le milieu humain s'intéresse à tous les aspects de la vie des populations avoisinantes et met en lumière les changements ou perturbations que les travaux en phase de construction et en phase d'exploitation pourraient avoir sur leur bien-être.

Les principales sources d'impacts sur les composantes du milieu humain demeurent la construction des ouvrages, la construction et/ou réfection des voies d'accès, la présence des travailleurs, le recrutement local des travailleurs non spécialisés ainsi que la potentielle électrification des localités/habitations des sections communales de la zone du Projet.

Ces sources d'impacts génèrent des impacts positifs : création d'emplois, amélioration de la qualité de vie, opportunités d'affaire, etc. ainsi que des impacts négatifs : déplacement potentiel de populations, pertes de terres agricoles, augmentation des cas de ITS, etc. dont l'importance doit être évaluée et pour lesquels des mesures d'atténuation ou de bonification seront identifiées.

L'incidence des travaux de construction et d'exploitation des micro-centrales ne sera pas nécessairement la même pour les femmes que pour les hommes. Cet aspect est également pris en compte dans l'analyse des impacts du Projet.

9.1.3.1 Population

9.1.3.1.1 Conditions actuelles

La section 7.3.4.3 a présenté la situation démographique dans les communes et sections communales concernées par le projet de construction des micro-centrales Lower Saut-Mathurine et Ravine du Sud. Les données indiquent que la densité de population dans la zone d'influence est plutôt faible, se situant aux alentours de 250 habitants par km² en milieu rural. La ville de Camp-Perrin constitue la plus importante agglomération sise à proximité du projet. On y compte environ 4 500 habitants, soit un peu plus de 1 600 personnes par km².

Dans la zone d'étude restreinte du Projet, compte tenu des pentes abruptes qu'on y retrouve, on ne compte aucune localité d'importance, mais bien plutôt des habitations éparses situées le long des routes existantes.

9.1.3.1.2 Impacts prévus, mesures applicables et impacts résiduels

Les impacts appréhendés sur la composante « population » sont présentés au tableau 9.13.

Les méthodes de construction envisagées pour les différentes infrastructures sont à haute intensité en main-d'œuvre (**HIMO**). Ainsi, en période de construction, il est prévu de recruter entre 480 et 550 travailleurs locaux employés directement au Projet selon que les travaux aux deux micro-centrales se fassent simultanément ou

non, parmi lesquels une dizaine de professionnels externes⁸. En période d'exploitation, le projet emploiera 15 travailleurs permanents et environ 150 travailleurs temporaires, environ un mois par année, surtout des journaliers affectés aux travaux de reboisement, contrôle de l'érosion, etc. Par ailleurs, il est probable que la plupart des emplois non spécialisés puissent être comblés dans les communes et sections communales environnantes. Entre autres, la pose des conduites, le défrichement du tracé, la construction des barrages en gabion requerront un fort contingent de main-d'œuvre non spécialisée. Il y aura lieu d'examiner plus avant la disponibilité de la main-d'œuvre au niveau des communes limitrophes, de maximiser l'embauche de travailleurs locaux et de déterminer les besoins éventuels de recrutement plus large s'il y a lieu.

Le projet ne prévoit pas la construction d'une base-vie à l'endroit des chantiers, les sites n'étant pas très éloignés des différentes localités limitrophes. Les professionnels externes proviendront sans doute de la région des Cayes situés à une distance permettant un trajet quotidien vers les chantiers. Seul, un camp de construction avec bureau de campagne et zone de stockage des matériaux et équipements est prévu.

La mise en place des deux micro-centrales exigera le déplacement de quelques bâtiments d'habitation et donc de populations habitant dans l'emprise des centrales, des conduites d'eau et/ou des chemins d'accès. L'étape de développement du projet ne permet toutefois pas présentement d'en estimer le nombre, ni ne permet de déterminer des solutions d'évitement ou d'accommodement possible. Cet impact sera donc traité ici, afin d'orienter les plans et tracés définitifs, lesquels devront éviter la destruction d'habitations et donc le déplacement de populations.

On pourra également observer une migration opportuniste dans la zone du projet d'individus attirés par la possibilité d'y trouver un emploi ou une opportunité d'affaire. La venue de travailleurs, surtout masculins, aura également un impact sur le ratio hommes/femmes dans la zone du projet.

Déplacement des populations

L'aménagement des micro-centrales exige l'acquisition de terres sur lesquelles on retrouve actuellement des bâtiments d'habitation. Selon les images satellitaires et photos aériennes disponibles, plusieurs bâtiments sont situés à l'endroit des centrales (1 à Saut-Mathurine et 4 à 5 à Ravine du Sud). Des bâtiments d'habitation se retrouvent également dans les corridors d'analyse des tracés préliminaires des conduites d'eau et des chemins d'accès prévus.

Le nombre de personnes qui devront être déplacées devrait être relativement faible en sorte que l'intensité de l'impact est considérée comme faible, son étendue est locale mais permanente. Par conséquent, son importance est jugée moyenne.

| Déplacement des populations | |
|-----------------------------|---|
| Intensité : Faible | Importance de l'impact : Moyenne |
| Étendue : Locale | |
| Durée : Permanente | |

Afin de minimiser cet impact, Il faudra veiller à éviter au maximum les bâtiments d'habitation et donc, le déplacement des populations, lors de la détermination des tracés et/ou des plans définitifs des ouvrages (**MPOP1**). De plus, en cas de déplacement, les personnes affectées seront consultées sur le choix des lieux de réinstallation et seront compensées de manière à retrouver un niveau de vie au moins égal à celui qu'elles ont actuellement (**MPOP2**).

⁸ À revoir en fonction des dernières données reçues du Promoteur.

Modification du ratio hommes/femmes

En période de construction, la présence d'un grand nombre de travailleurs à majorité masculins, occasionnera un déséquilibre temporaire entre les hommes et les femmes dans la zone environnant les chantiers de construction. Généralement, l'augmentation du ratio hommes/femmes a des conséquences néfastes sur l'équilibre social, car des conflits familiaux peuvent en découler (**IPOP2**). Cet impact sera cependant d'intensité moyenne, d'une durée temporaire et localisé aux zones habitées à proximité des chantiers, son importance est donc considérée mineure.

| Modification du ratio hommes/femmes | |
|-------------------------------------|---|
| Intensité : Moyenne | Importance de l'impact : Mineure |
| Étendue : Ponctuelle | |
| Durée : Temporaire | |

Afin de minimiser les effets induits par une modification du ratio hommes/femmes, l'embauche de travailleurs sera effectuée dans les localités limitrophes aux sites des micro-centrales afin de limiter le plus possible, la venue de travailleurs étrangers dans la zone du projet (**MPOP3**). À cet effet, une liste de la main-d'oeuvre disponible, renseignant sur les formations ou qualifications de chacun, devrait être établie par les autorités des sections communales, localités et habitations avoisinant le Projet et remise au Promoteur (**MPOP4**). Compte tenu du nombre élevé de chômeurs dans la zone d'étude, les besoins en main-d'oeuvre non spécialisée devrait être comblé localement. Il serait également possible que quelques travailleurs soient logés dans les localités à proximité des chantiers suivant, bien sûr, une entente avec les autorités des communes ou sections communales concernées (**MPOP5**). Ainsi, la modification du ratio hommes/femmes dans la zone sera faible car la quasi-totalité des travailleurs proviendront des localités voisines ou effectueront le trajet quotidiennement à partir de la ville des Cayes. Enfin, des règles d'éthique et de bonne conduite portant sur les relations entre les travailleurs et les résidents des villes, localités et habitations seront fixées par l'entrepreneur (**MPOP6**).

Migration opportuniste

Il pourrait être observé une certaine migration opportuniste vers la zone du projet par des personnes voulant bénéficier d'opportunités d'emplois ou d'affaires lors de la phase de construction. Cette migration, essentiellement masculine, sera facilitée par la proximité de la ville des Cayes et de la route d'accès existante. Elle pourrait entraîner la création d'habitats spontanés dans le secteur du chantier de construction du barrage (**IPOP3**).

Les chantiers de construction des micro-centrales sont localisés en zone rurale. Les localités y sont établies de longue date et les mouvements migratoires y sont peu nombreux. La création d'habitats spontanés pourrait engendrer des problèmes d'assainissement, des pressions sur le milieu naturel et ses ressources et des conflits sociaux avec les populations locales. Dans l'éventualité où des habitats spontanés se développeraient, la migration opportuniste serait localisée essentiellement aux abords du chantier de construction des micro-centrales. Bien que quelques personnes puissent décider de s'y installer, l'afflux de population ne durerait que le temps de la construction puisque dès la fermeture des chantiers, les possibilités d'emplois et les opportunités d'affaires reviendront jusqu'au niveau d'avant-projet.

Ainsi, compte tenu des conditions de vie difficiles des populations, l'attraction de la zone pourrait être significative. L'intensité de l'impact est donc jugée forte, son étendue locale et sa durée temporaire. L'importance de l'impact est donc jugée moyenne.

| Migration opportuniste | |
|---------------------------|---|
| Intensité : Forte | Importance de l'impact : Moyenne |
| Étendue : Locale | |
| Durée : Temporaire | |

Des mesures seront prises pour minimiser la migration opportuniste de travailleurs migrants :

- Aucune embauche de journaliers ne sera effectuée à la porte du chantier (**MPOP7**);
- Le recrutement des journaliers non spécialisés se fera uniquement ou prioritairement dans les villes, localités et habitations affectées par le projet, par le biais de listes de travailleurs et travailleuses locaux, établies par les autorités des communes/sections communales concernées (**MPOP8**);
- Un plan de communication sera élaboré et une campagne d'information sera menée sur les opportunités réalistes d'emploi afin de réduire l'immigration opportuniste. Le programme d'information concernera notamment les disponibilités réelles d'emploi, les qualifications requises, les procédures de recrutement et, la priorité accordée aux communautés locales touchées par le projet (**MPOP9**);
- Les autorités locales seront associées au contrôle de l'implantation d'habitats spontanés (**MPOP10**);
- Aucune construction à proximité des chantiers ou entre ceux-ci et les villes, localités et habitations de la zone du Projet ne sera pas permise (**MPOP11**).

Les mesures d'atténuation proposées permettront de minimiser les effets négatifs que pourraient avoir le déplacement de populations, la modification du ratio hommes/femmes et la migration opportuniste dans la zone du projet, de sorte que les impacts résiduels de ceux-ci seront faibles.

Tableau 9.13 Impacts probables du projet sur la population et la démographie, mesures applicables et impacts résiduels

| IMPACT | IMPORTANCE | | | PHASE DU PROJET | | LOCALISATION | MESURES D'ATTÉNUATION | IMPACT RÉSIDUEL |
|--|---|---------|---------|-----------------|------|--|--|-----------------|
| | Mineure | Moyenne | Majeure | Con. | Exp. | | | |
| | IPOP1 : Déplacement de quelques ménages situés dans l'emprise des centrales, des conduites d'eau et des chemins d'accès. | | X | | X | | | |
| IPOP2 : Modification du ratio hommes/femmes | X | | | X | | Villes, localités et habitations situées à proximité des chantiers | MPOP3, MPOP4, MPOP5, MPOP6, | Mineur |
| IPOP3 : Migration opportuniste | | X | | X | | À proximité du chantier | MPOP7, MPOP8, MPOP9, MPOP10, MPOP11 | Mineur |

X : impact négatif, ● : impact positif

MESURES APPLICABLES

Mesures d'atténuation courantes décrites à l'annexe C

- MPOP1** : Éviter au maximum les bâtiments d'habitation et donc, le déplacement des populations, lors de la détermination des tracés et/ou des plans définitifs des ouvrages.
- MPOP 2** : Consulter les personnes pour le choix d'un site de réinstallation et les compenser afin qu'elles retrouvent un niveau de vie équivalent ou supérieur à celui d'avant-projet.
- MPOP3** : Embaucher les travailleurs non spécialisés (hommes/femmes) dans les localités limitrophes aux chantiers afin de limiter le plus possible, la venue de travailleurs étrangers dans la zone du projet.
- MPOP4** : Demander aux autorités locales des sections communales, localités et habitations avoisinant le Projet, d'établir une liste de la main-d'oeuvre locale disponible, renseignant sur les formations ou qualifications de chacun.
- MPOP5** : En accord avec les autorités des unités administratives concernées, considérer de loger quelques travailleurs dans les villes/localités avoisinant le Projet.
- MPOP6** : Fixer des règles d'éthique et de bonne conduite portant sur les relations entre les travailleurs et la population locale.
- MPOP7** : Interdire l'embauche de personnel à la porte des chantiers.
- MPOP8** : Attribuer les emplois de journaliers non spécialisés uniquement ou prioritairement aux hommes et aux femmes des habitations de la zone par le biais de listes établies localement.
- MPOP9** : Mener une campagne d'information sur les disponibilités réelles d'emploi, les qualifications requises, les procédures de recrutement, la priorité accordée aux communautés locale afin de réduire l'immigration opportuniste.
- MPOP10** : Associer les autorités locales et administratives au contrôle de l'implantation d'habitats spontanés.
- MPOP11** : Interdire la construction d'installations temporaires ou permanentes à proximité des chantiers ou entre celui-ci et les localités/habitations de la zone du Projet.

9.1.3.2 Habitat et qualité de vie

9.1.3.2.1 Conditions actuelles

Cette composante intègre tous les éléments influençant la qualité de vie des populations tels l'accès à l'eau potable et aux infrastructures et services de base, l'habitat, la salubrité, le mode de vie et les us et coutumes. Elle exclut la qualité de l'air, de l'eau et de l'ambiance sonore, lesquels éléments sont traités dans les sections concernant les impacts sur le milieu physique.

La section 7.3.4.5 a présenté les types de bâtiments et leur localisation dans la zone du projet, les infrastructures et services publics offerts aux populations ainsi que la précarité des conditions de vie de ces dernières.

9.1.3.2.2 Impacts prévus, mesures applicables et impacts résiduels

Les différents impacts appréhendés sur l'habitat et les conditions de vie sont présentés au tableau 9.14.

La mise en place des ouvrages, des chemins d'accès et lignes de distribution pourrait exiger la relocalisation de quelques bâtiments d'habitation situés dans leurs emprises. En ce qui concerne les lignes de distribution d'énergie, celles-ci suivront le tracé des routes et pistes existantes, réduisant ainsi à zéro le déplacement de bâtiments. Il est prévu la négociation d'une servitude auprès des propriétaires fonciers des terres traversées par l'emprise de 6 mètres de la ligne de distribution.

Le projet pourrait également entraîner la perte d'équipements inamovibles liés à l'habitation de même que la perte d'arbres fruitiers ou à usages multiples appartenant à des particuliers.

Du côté des infrastructures et services de base, les véhicules transportant le matériel et les équipements devront emprunter des routes secondaires ou tertiaires ou des pistes d'accès, la plupart en mauvais état. Ces véhicules avec leur lourde charge pourraient endommager encore davantage l'état des routes et ainsi empirer les conditions de circulation pour les populations.

Le déboisement nécessaire au projet, entre autres, pour la construction de chemins d'accès et la mise en place des conduites d'eau pourrait avoir un impact positif mais temporaire pour les populations riveraines qui pourraient se partager le bois pour une utilisation ménagère (bois de feu).

Perte de bâtiments à usage d'habitation

Selon les plans actuels, quelques bâtiments à usage d'habitation pourraient être affectés par la mise en place des micro-centrales et travaux afférents (**IHAB1**).

Toute perte d'habitation perturbe la vie des personnes affectées. Cependant, l'intensité de cet impact est faible puisque les habitations pourront aisément être reconstruites ou même déplacés. L'étendue de l'impact est ponctuelle mais sa durée est permanente. Par conséquent, l'importance de l'impact est mineure.

| Perte de bâtiments à usage d'habitation | |
|---|---|
| Intensité : Faible | Importance de l'impact : Mineure |
| Étendue : Ponctuelle | |
| Durée : Permanente | |

Afin de minimiser cet impact, les pertes d'habitation, s'il y a lieu, seront entièrement compensées par des habitations d'un niveau de confort supérieur afin que les personnes déplacées soient logées dans des conditions meilleures à celles qu'elles avaient avant le Projet (**MHAB1**). En outre, un appui logistique ou une indemnité financière sera accordé pour permettre le déménagement des personnes affectées et de leurs biens (**MHAB2**).

Perte d'équipements inamovibles liés à l'habitation

Outre les constructions à usage d'habitation, des équipements inamovibles appartenant aux ménages localisés dans l'emprise du projet pourraient être affectés. Parmi les équipements considérés ici on retrouve des poulaillers, des cuisines extérieures, des douches extérieures, des enclos pour animaux, etc. (**IHAB2**).

| Perte d'équipements inamovibles liés à l'habitation | |
|--|---|
| Intensité : Faible | Importance de l'impact : Mineure |
| Étendue : Ponctuelle | |
| Durée : Permanente | |

Afin de minimiser cet impact, les pertes d'équipements inamovibles seront entièrement compensées afin que les personnes concernées puissent vivre dans des conditions similaires ou supérieures à celles qu'elles avaient (**MHAB3**).

Perte d'arbres autour de l'habitat

Les travaux pourraient entraîner la perte d'arbres fruitiers ou à usages multiples plantés autour de l'habitation et appartenant à des ménages. Certains arbres pourraient devoir être rasés pour la mise en place des micro-centrales (**IHAB3**).

| Perte d'arbres autour de l'habitat | |
|---|---|
| Intensité : Faible | Importance de l'impact : Mineure |
| Étendue : Ponctuelle | |
| Durée : Permanente | |

Afin de minimiser cet impact, les pertes de source de subsistance ou de revenus provenant des arbres seront entièrement compensées, et ce, jusqu'à ce qu'un nouvel arbre ait atteint sa maturité (**MHAB4**).

Détérioration des routes, chemins et pistes

Les poids lourds requis pour le transport des matériaux de même que le plus grand achalandage sur le réseau de routes locales agiront sur la sécurité des personnes (impact traité à la section 9.1.3.5) et des véhicules locaux de même que sur l'état des routes dont une grande partie est en mauvais état (**IHAB4**).

| Détérioration des routes, chemins et pistes | |
|--|---|
| Intensité : Moyenne | Importance de l'impact : Mineure |
| Étendue : Locale | |
| Durée : Temporaire | |

Afin d'atténuer cet impact négatif, les mesures suivantes seront mises de l'avant :

- L'imposition de poids maximaux et la mise en place d'un système de contrôle pour prévenir une détérioration trop importante du réseau routier locale (**MHAB5**);
- De même, pendant la période de construction d'une durée de 2 ans, mettre en place un système d'entretien du réseau routier local qui favorisera l'embauche de travailleurs locaux (**MHAB6**);
- Une fois la construction des aménagements complétés, il faudra prévoir la réhabilitation des tronçons routiers ayant été détériorés par le Projet (**MHAB7**).

Augmentation temporaire de la disponibilité de bois de chauffe

Le déboisement requis pour la réalisation du projet pourra bénéficier temporairement aux populations locales qui se partageraient le bois (**IHAB5**). Cet impact est d'intensité faible, son étendue est locale et ne bénéficierait aux populations que de manière temporaire.

| Augmentation temporaire de la disponibilité de bois de chauffe | |
|--|---|
| Intensité : Faible | Importance de l'impact (positif) : Mineure |
| Étendue : Locale | |
| Durée : Temporaire | |

Afin de maximiser cet impact temporaire et assurer à moyen et long terme les protections des berges, les mesures suivantes seront prises :

- Rendre disponible aux populations de la zone le bois coupé aux fins des travaux des micro-centrales et de concert avec les localités, s'assurer d'un partage équitable de ses ressources. Les arbres appartenant à des particuliers seront laissés à ces derniers (**MHAB8**).
- Intégrer au projet des activités de reboisement (**MHAB9**).

Tableau 9.14 Impacts probables du projet sur l'habitat, mesures applicables et impacts résiduels

| IMPACT | IMPORTANCE | | | PHASE DU PROJET | | LOCALISATION | MESURES D'ATTENUATION/ BONIFICATION | IMPACT RÉSIDUEL |
|--|------------|---------|---------|-----------------|------|--|--|-----------------|
| | Mineure | Moyenne | Majeure | Con. | Exp. | | | |
| IHAB1 : Perte potentielle de bâtiments à usage d'habitation | X | | | X | | Centrale, conduites d'eau, chemins d'accès. | MHAB1, MHAB2 | Mineur |
| IHAB2 : Perte potentielle d'équipements inamovibles liés à l'habitat | X | | | X | | Centrale, conduites d'eau, chemins d'accès, lignes de distribution | MHAB3 | Mineur |
| IHAB3 : Perte d'arbres appartenant à des particuliers | X | | | X | | Centrale, conduites d'eau, chemins d'accès, lignes de distribution | MHAB4 | Mineur |
| IHAB4 : Détérioration des routes et insécurité | X | | | X | | Aux environs des chantiers | MHAB5, MHAB6, MHAB7 | Mineur |
| IHAB5 : Augmentation temporaire de la disponibilité de bois de chauffe | • | | | X | | Centrale, conduites d'eau, chemins d'accès. | MHAB8, MHAB9 | Mineur |

X : impact négatif, • : impact positif

MESURES APPLICABLES

Mesures d'atténuation courantes décrites à l'annexe C

- MHAB1** : Compenser les pertes d'habitat afin que les personnes affectées soient logées dans des conditions semblables ou supérieures à celles qu'elles avaient avant leur déplacement.
- MHAB2** : Fournir un appui logistique ou une indemnité financière pour permettre le déménagement des personnes affectées et de leurs biens.
- MHAB3** : Compenser les pertes d'équipements inamovibles afin que les personnes affectées vivent dans des conditions semblables ou supérieures à celles qu'elles avaient avant leur déplacement.
- MHAB4** : Compenser les pertes de subsistance ou de revenus provenant des arbres jusqu'à ce qu'un nouvel arbre puisse atteindre sa maturité.
- MHAB5** : Imposer une limite de poids aux véhicules de chantier et mettre en place un système de contrôle.
- MHAB6** : Pendant la période de construction d'une durée de 2 ans, mettre en place un système d'entretien du réseau routier local qui favoriserait l'embauche de travailleurs locaux.
- MHAB7** : Prévoir la réhabilitation ou un budget pour restaurer (sinon améliorer) les routes détériorées par les travaux d'aménagement des micro-centrales.
- MHAB8** : Rendre disponible aux populations de la zone le bois coupé aux fins des travaux des micro-centrales.
- MHAB9** : Intégrer au projet des activités de reboisement.

9.1.3.3 Organisation sociale, occupation de l'espace et aspects fonciers

9.1.3.3.1 Conditions actuelles

Les tableaux 9.6 et 9.7 apparaissant à la section 9.1.2.1.2 présentent les superficies de terre affectées par le projet, par type d'occupation.

9.1.3.3.2 Impacts prévus, mesures applicables et impacts résiduels

Les différents impacts appréhendés sur l'occupation de l'espace et les pratiques foncières sont présentés au tableau 9.15.

Bien que limité, l'aménagement des micro-centrales aura un impact sur l'occupation du sol.

D'abord en amont des barrages de Lower Saut-Mathurine, les eaux retenues pourraient submerger les terres riveraines. Un tel impact sera toutefois inexistant au niveau du barrage de Ravine du Sud compte tenu des pentes abruptes qui se trouvent de chaque côté de l'ouvrage.

Du côté des superficies occupées par les emprises des barrages et des centrales, celles-ci sont également faibles. Des habitations, de même que des terres agricoles se trouvent à l'endroit des emprises des centrales. Les terres dans ces emprises seront achetées par le promoteur et changeront d'utilisation.

L'emprise des conduites d'eau des micro-centrales de Lower Saut-Mathurine et Ravine du sud, quant à elle, est de 4 mètres sur une longueur de 2,36 et 3 km respectivement. À l'intérieur de l'emprise aucune activité ne pourra être réalisée. Les terres situées dans le passage des conduites seront louées par le promoteur. Enfin, l'emprise des lignes de distribution créera un impact minime sur l'occupation du sol puisque celles-ci sont localisées le long des routes et pistes existantes et que la tenue des activités actuelles, sauf à l'endroit des poteaux, y sera toujours possible.

Bien que la superficie de terres agricoles potentiellement perdues soit faible (**IORG1**), l'impact est considéré d'intensité moyenne compte tenu de l'importance des activités agricoles pour les populations locales. L'étendue de l'impact est ponctuelle et de durée permanente. Par conséquent, l'impact est considéré d'importance mineure.

| Perte de terres à vocation agricole | |
|-------------------------------------|---|
| Intensité Moyenne | Importance de l'impact : Moyenne |
| Étendue : Ponctuelle | |
| Durée : Permanente | |

Afin de minimiser cet impact, les propriétaires des terres seront compensés d'un montant leur permettant d'acquérir une terre de rendement équivalent ou supérieur ou recevront un loyer représentant le manque à gagner de l'exploitant/propriétaire des terres dorénavant louées (**MORG1**). Après application de ces mesures, l'impact résiduel devrait être mineur.

Risque de conflits sociaux

La non-utilisation de la main-d'œuvre locale pour la construction et l'exploitation des micro-centrales pourrait susciter des frustrations de la part de la population surtout compte tenu des conditions économiques des ménages dans la zone d'étude (**IORG2**). De même, il existe un risque que le recrutement local soit source de conflits entre ceux qui seront recrutés et la main-d'œuvre locale qui ne sera pas embauchée. Étant donné que le nombre de travailleurs sera restreint et que les chômeurs sont nombreux dans la zone, la demande d'emplois dépassera vraisemblablement l'offre. Cela pourrait avoir un effet sur l'acceptabilité sociale du projet.

Il existe d'ailleurs un précédent à ce sujet. En effet, plusieurs personnes consultées en septembre 2013 dans la 2^{ième} section communale de Saut-Mathurine ont souligné les promesses d'emplois que leur avaient été faites lors de la construction de la centrale existante de Saut-Mathurine, lesquelles promesses n'auraient finalement pas été tenues.

L'intensité de cet impact est considérée forte, son étendue locale et sa durée temporaire. L'importance de l'impact est donc moyenne.

| Risque de conflits sociaux | |
|----------------------------|---|
| Intensité : Forte | Importance de l'impact : Moyenne |
| Étendue : Locale | |
| Durée : Temporaire | |

Pour atténuer cet impact négatif, de nombreuses mesures seront mises de l'avant afin de maximiser la création d'emplois et d'opportunités d'affaires pour les populations (voir section 9.1.3.4, Population active et activités économiques). Ajoutons à cela, la tenue de rencontres d'information auprès des autorités et des populations des sections communales limitrophes afin de les informer du processus mis de l'avant pour maximiser la création d'emplois au niveau local (**MORG2**).

Tableau 9.15 Impacts probables du projet sur l'occupation du sol, mesures applicables et impacts résiduels

| IMPACT | IMPORTANCE | | | PHASE DU PROJET | | LOCALISATION | MESURES D'ATTÉNUATION | IMPACT RÉSIDUEL |
|---|------------|---------|---------|-----------------|------|---|-----------------------------|-----------------|
| | Mineure | Moyenne | Majeure | Con. | Exp. | | | |
| IORG1 : Perte de terres de culture | | X | | X | | À l'endroit des emprises des ouvrages et des conduites forcées. | MORG1 | Mineur |
| IORG2 : Risque de conflits sociaux | | X | | X | X | Villes, localités et habitations limitrophes | MORG2, MECO1 à MECO9 | Mineur |

X : impact négatif, ● : impact positif

MESURES APPLICABLES**Mesures d'atténuation courantes décrites à l'annexe C**

MORG1 : Les propriétaires de ces terres sera (ont) compensés(s) par un montant équivalent à ce qu'il en coûterait pour acquérir une terre de rendement équivalent ou par un loyer représentant le manque à gagner de l'exploitant/propriétaire.

MORG2 : Tenue de rencontres d'information auprès des autorités et populations des sections communales limitrophes afin de les informer du processus mis de l'avant pour maximiser la création d'emplois au niveau local. Consulter la section 9.1.3.4.2 pour connaître les mesures assurant une maximisation du recrutement local.

9.1.3.4 Population active et activités économiques

9.1.3.4.1 Conditions actuelles

La section 7.3.4.6 présente les différents secteurs d'activités économiques ainsi que la situation de l'emploi dans la zone du Projet. Les populations dans la zone du projet vivent surtout d'agriculture, d'élevage et de petits commerces.

9.1.3.4.2 Impacts prévus, mesures applicables et impacts résiduels

Les différents impacts appréhendés sur la population active et les secteurs d'activité sont présentés au tableau 9.16.

Accès à des emplois rémunérés

Plusieurs travaux liés à la construction des micro-centrales tels que le défrichement de l'emprise de la conduite forcée, la construction des barrages en gabion, etc. pourront être réalisés par des journaliers recrutés parmi les populations locales (**IECO1**). Ces emplois, bien que d'une durée limitée, ont une valeur importante dans un contexte de pauvreté et de non-emploi.

Plus de 500 travailleurs seront recrutés dans le bassin des travailleurs locaux pendant la période de construction (24 mois), tandis que 150 emplois temporaires le seront en période d'exploitation. L'augmentation de revenu résultant de ces emplois contribuera à la lutte contre la pauvreté.

Ces travaux pourront être réalisés non seulement par des hommes mais aussi par des femmes. De nombreux métiers seront également en demande (menuisiers, maçons, soudeurs, chauffeurs, etc.) lesquels seront également prioritairement recrutés à proximité. Il importe de mentionner que les différents corps de métier sont représentés par une main-d'œuvre presque totalement masculine. Les femmes auront donc moins de possibilités à ce niveau.

L'intensité de l'impact est considérée comme forte. L'étendue est locale et la durée temporaire. Par conséquent, l'impact est d'importance moyenne.

| Accès à des emplois rémunérés | |
|-------------------------------|---|
| Intensité : Forte | Importance de l'impact (positif) : Moyenne |
| Étendue : Locale | |
| Durée : Temporaire | |

En phase d'exploitation, l'importance des revenus tirés des emplois temporaires sera moindre. L'intensité de l'impact sera moyenne. L'étendue sera locale et la durée temporaire. Par conséquent, l'impact sera d'importance mineure.

Afin de maximiser l'impact positif que constitue la création d'emplois dans les localités/habitations avoisinantes, les mesures suivantes sont mises de l'avant :

- Recruter localement les travailleurs non spécialisés, particulièrement les journaliers (**MECO1**);
- Assurer un processus de recrutement équitable donnant accès aux femmes comme aux hommes (**MECO2**);
- Bien informer les femmes et les hommes de la nature des travaux et les sensibiliser à la possibilité pour les femmes de les accomplir (**MECO3**);
- Dans les localités où il existe un grand nombre de jeunes peu scolarisés et sans travail, leur donner la priorité sur les hommes déjà engagés dans des activités économiques, agricoles ou autres (**MECO4**);

- Fournir toute information/formation nécessaire pour l'accomplissement des travaux de manière à accroître les possibilités d'emplois similaires dans d'autres chantiers pour ces travailleurs et ces travailleuses (**MECO5**);
- Afin de bonifier cet impact pour les résidents de localités avoisinantes, une liste des hommes et des femmes vivant dans les villes, localités et habitations limitrophes et désireux de postuler pour des emplois sera établie localement et transmise aux entreprises de construction (**MECO6**).

Création d'opportunités de revenus pour les populations locales

Outre les possibilités d'emploi, le projet offrira des opportunités d'affaire pour les populations locales. Les salariés dépenseront localement dans l'achat de denrées alimentaires et de biens courants. Aux abords du chantier, on peut prévoir que la vente de produits alimentaires et de biens de consommation courante se développera sur de petits étals et marchés pour répondre à la demande du personnel de chantier (**IECO2**). Ces activités accroîtront principalement les revenus des femmes participant ainsi à l'amélioration de leurs conditions de vie et à la réduction de la pauvreté.

L'intensité de l'impact sera moyenne, l'étendue sera ponctuelle et la durée temporaire. Par conséquent, l'impact sera d'importance mineure.

| Création d'opportunités de revenus pour les populations locales | |
|--|---|
| Intensité : Moyenne | Importance de l'impact (positif) : Mineure |
| Étendue : Ponctuelle | |
| Durée : Temporaire | |

Afin de maximiser cet impact positif, les mesures de bonification suivantes seront mises de l'avant :

- Au besoin, faciliter le transport des femmes à proximité des chantiers pour qu'elles puissent offrir le repas du midi aux travailleurs (**MECO7**);
- Faire bénéficier en premier lieu les populations locales de ces opportunités en les informant des besoins du personnel de chantier (**MECO8**).

Création d'emplois qualifiés pour la population active haïtienne

Par ailleurs, le chantier de construction du barrage créera des emplois pour la population active d'Haïti (**IECO3**). Certains travailleurs de corps de métier et spécialisés (ingénieur, hydrologue, topographe, etc.) pourraient trouver un emploi sur les chantiers du Projet. Cependant à l'échelle d'Haïti, l'intensité de l'impact demeurera faible. L'étendue sera régionale et la durée temporaire. Par conséquent, l'impact est d'importance mineure.

| Création d'emplois qualifiés pour la population active haïtienne | |
|---|---|
| Intensité : Faible | Importance de l'impact (positif) : Mineure |
| Étendue Régionale | |
| Durée : Temporaire | |

En phase d'exploitation, le nombre d'emplois sera moindre qu'en phase de construction. L'intensité de l'impact sera faible. L'étendue sera ponctuelle et la durée temporaire. Par conséquent, l'impact sera d'importance mineure.

Afin de bonifier cet impact, une campagne de recrutement sera menée afin de favoriser les candidatures haïtiennes pour combler les emplois qualifiés (**MECO9**).

Développement du potentiel halieutique

Le potentiel halieutique d'une retenue à usage de production hydroélectrique constitue souvent le second bénéfice en importance après la production électrique (**IECO4**). Dans le cas présent, le potentiel halieutique que représentent les nouveaux biefs qui seront créés en amont des barrages Lower Saut-Mathurine et Ravine du Sud est faible car ces derniers seront peu profonds et de petite superficie. Le potentiel d'exploitation piscicole par les populations riveraines, bien que non négligeable, s'en trouve donc limité.

| Exploitation de la ressource halieutique | |
|--|---|
| Intensité : Moyenne | Importance de l'impact : Moyenne (positif) |
| Étendue : Ponctuelle | |
| Durée : Permanente | |

Il faudra s'assurer que ce sont les populations locales, soit celles affectées par le projet, qui pourront bénéficier de cette nouvelle ressource alimentaire (**MECO10**). Les populations locales qui ne pêchent actuellement que de manière occasionnelle avec des moyens des plus rudimentaires, pourraient avoir besoin de formation, de matériel et d'encadrement pour bénéficier de cette nouvelle ressource (**MECO11**). Le séchage du poisson devra être privilégié au fumage qui occasionnerait une grande consommation de bois (**MECO12**).

Perte de récoltes

La construction des ouvrages, des conduites d'eau, des chemins d'accès et la mise en place de la ligne de raccordement au réseau électrique existant pourra entraîner la perte de récoltes (**IECO5**) et donc la perte de la principale source de subsistance des populations locales.

| Perte de terres de culture | |
|-----------------------------|---|
| Intensité : Forte | Importance de l'impact : Mineure |
| Étendue : Ponctuelle | |
| Durée : Temporaire | |

Afin d'atténuer cet impact, un ensemble les mesures d'atténuation suivantes seront prises :

- Réaliser les travaux requis en considérant la période de récolte (**MECO13**);
- Compenser les pertes temporaires de revenus des agriculteurs liées à la perte de cultures (**MECO14**).

Tableau 9.16 Impacts probables du projet sur l'économie, mesures applicables et impacts résiduels

| IMPACT | IMPORTANCE | | | PHASE DU PROJET | | LOCALISATION | MESURES D'ATTENUATION | IMPACT RÉSIDUEL |
|--|------------|---------|---------|-----------------|------|---|--|-----------------|
| | Mineure | Moyenne | Majeure | Con. | Exp. | | | |
| IECO1 : Accès à des emplois rémunérés | | • | | X | X | Localités avoisinant l'emprise des micro-centrales | MECO1, MECO2, MECO3, MECO4, MECO5, MECO6 | Moyen positif |
| IECO2 : Création d'opportunités de revenus pour les villageois et villageoises | • | | | X | | Localités avoisinant l'emprise des micro-centrales | MECO7, MECO8 | Mineur positif |
| IECO3 : Création d'emplois pour la population active de Haïti | • | | | X | X | Haïti | MECO9 | Mineur positif |
| IECO4 : Développement du potentiel halieutique | • | | | | X | Bief en amont des barrages | MECO10, MECO11, MECO12 | Moyen positif |
| IECO5 : Perte de récoltes | X | | | X | | Emprises des ouvrages et autres aménagements prévus | MECO13, MECO14 | Mineur |

X : impact négatif, • : impact positif

MESURES APPLICABLES**Mesures d'atténuation courantes décrites à l'annexe C**

- MECO1 :** Recruter localement les travailleurs non spécialisés, particulièrement les journaliers.
- MECO2 :** Assurer un processus de recrutement équitable donnant accès aux femmes comme aux hommes.
- MECO3 :** Bien informer les femmes et les hommes de la nature des travaux et les sensibiliser à la possibilité pour les femmes de les accomplir.
- MECO4 :** Dans les localités où il existe un grand nombre de jeunes peu scolarisés et sans travail, leur donner la priorité sur les hommes déjà engagés dans des activités économiques, agricoles ou autres.
- MECO5 :** Fournir toute information/formation nécessaire pour l'accomplissement des travaux de manière à accroître les possibilités d'emplois similaires dans d'autres chantiers pour ces travailleurs et ces travailleuses.
- MECO6 :** Afin de bonifier cet impact pour les résidents de localités avoisinantes, une liste des hommes et des femmes désireux de postuler pour des emplois sera établie localement et transmise aux entreprises de construction.
- MECO7 :** Faciliter le transport des femmes à proximité des chantiers pour qu'elles puissent offrir le repas du midi aux travailleurs.
- MECO8 :** Faire bénéficier en premier lieu les populations locales de ces opportunités en les informant des besoins du personnel de chantier.
- MECO9 :** Lancer une campagne de recrutement afin de favoriser les candidatures haïtiennes pour combler les emplois qualifiés.

MECO10 : S'assurer que les populations locales seront bénéficiaires de cette nouvelle ressource alimentaire.

MECO11 : Former adéquatement les populations locales afin qu'ils bénéficient de cette nouvelles ressource.

MECO12 : Privilégier le séchage du poisson au fumage.

MECO13 : Réaliser les travaux requis en considérant la période de récolte.

MECO14 : Compenser les pertes temporaires de revenus des agriculteurs liées à la perte de cultures.

9.1.3.5 Santé et sécurité

9.1.3.5.1 Conditions actuelles

La section 7.3.4.10 *Santé* a présenté la situation sanitaire des populations des habitations situées à proximité des micro-centrales. Globalement, les infrastructures sanitaires et ressources médicales sont insuffisantes. De même dans la zone, la prévalence de plusieurs maladies telles que la malaria et les maladies diarrhéiques est assez forte

Soulignons que dans le cadre de la présente étude, aucune enquête sur la santé de la population n'a été réalisée.

9.1.3.5.2 Impacts prévus, mesures applicables et impacts résiduels

Les différents impacts appréhendés sur la santé sont présentés au tableau 9.17.

Propagation des IST et du VIH/SIDA

Lors de la phase de construction du projet, la présence de travailleurs, principalement de sexe masculin, favorisera le brassage avec les populations locales et la venue de prostituées ce qui augmentera le risque de contamination. Ainsi, il sera possible d'observer une augmentation des cas d'infection au VIH et autres IST du personnel de chantier et de la population locale (**ISAN1**). Les risques de grossesse non désirée sont également à noter.

L'intensité de l'impact sera forte, ses effets seront d'une durée permanente, et son étendue sera locale. Par conséquent, l'importance de l'impact sera majeure.

| Propagation des IST et du VIH/SIDA | |
|------------------------------------|---|
| Intensité : Forte | Importance de l'impact : Moyenne |
| Étendue : Ponctuelle | |
| Durée : Permanente | |

Le recrutement de main-d'œuvre locale atténuera les risques d'infection. Cependant, afin de minimiser cet impact, un programme de lutte contre les IST et le VIH/SIDA devra être mis en place par le promoteur du Projet. Il consistera notamment à :

- Prendre des dispositions afin que le personnel de chantier bénéficie de services sanitaires offrant des services de dépistage, des conseils, des prescriptions, un suivi médical et prise en charge des malades du VIH/SIDA (**MSAN1**);
- Inclure dans le cahier des charges des entreprises du chantier de construction, des activités de lutte contre les IST et le VIH/SIDA au profit de leurs travailleurs (**MSAN2**);
- Inclure dans le cahier des charges des entreprises du chantier de construction, un poste de coordonnateur en santé et sécurité avec des responsabilités spécifiques pour l'application de la politique de lutte contre le VIH/SIDA (**MSAN3**);
- Mener des campagnes de sensibilisation/prévention sur les IST et le VIH/SIDA auprès des localités limitrophes (**MSAN4**);
- Fournir des préservatifs aux salariés (**MSAN5**).

Si les mesures d'atténuation des risques de propagation du VIH/SIDA sont appliquées correctement, l'impact résiduel pourra être mineur.

Accidents de circulation

Durant la phase de construction du projet, de très nombreux véhicules circuleront. Des accidents de la circulation impliquant des véhicules de chantier et des piétons habitant la zone risquent donc de survenir. Les populations vivant à proximité des voies d'accès au chantier seront les plus affectées (**ISAN2**). L'intensité de l'impact est moyenne et son étendue limitée aux routes locales et voies d'accès au chantier. La durée de l'impact étant temporaire, son importance est jugée mineure.

| Accidents de circulation | |
|-----------------------------|---|
| Intensité : Moyenne | Importance de l'impact : Mineure |
| Étendue : Ponctuelle | |
| Durée : Temporaire | |

Afin de minimiser les accidents de circulation, des mesures de sécurité et de prévention des accidents de la circulation seront mises en place. Il s'agira notamment de :

- Limiter la vitesse et assurer une signalisation particulière aux abords et dans la zone des travaux (**MSAN6**);
- Aménager les entrées/sorties des chantiers de façon sécuritaire afin de nuire le moins possible aux déplacements des populations (**MSAN7**);
- Prévoir pour la population locale, un programme de sensibilisation à la sécurité routière (**MSAN8**).

Après la mise en place de ces mesures, l'impact résiduel sera faible.

Accidents de chantier

Les diverses activités de construction et les méthodes de travail sur les chantiers augmentent généralement les risques d'accident pour les travailleurs. Le maître d'œuvre a l'obligation légale d'assurer la sécurité de tous les travailleurs et visiteurs sur ses chantiers. Cet impact négatif sera d'autant plus important si les mesures de sécurité sont peu connues ou si les gens adoptent des comportements à risque (**ISAN3**). L'intensité de cet impact est moyenne mais son étendue est ponctuelle et sa durée, temporaire. Par conséquent, l'importance de l'impact sera mineure.

| Accidents de chantier | |
|-----------------------------|---|
| Intensité : Moyenne | Importance de l'impact : Mineure |
| Étendue : Ponctuelle | |
| Durée : Temporaire | |

Afin de réduire cet impact, un programme de santé sécurité sera mis en place sur les chantiers. Il consistera notamment à :

- Pourvoir un poste de coordonnateur en sécurité pendant toute la durée des chantiers (**MSAN9**);
- Prévoir la formation et l'adhésion de tous les travailleurs au programme de sécurité dans le cahier des charges des entrepreneurs (**MSAN10**);
- Rendre obligatoire le port des accessoires de sécurité sur un chantier : casque, bottes de travail, gants ou masques, protecteurs auditifs et lunettes protectrices lors de tâches spécifiques (**MSA11**).

Après application de ces mesures, l'impact résiduel sera faible.

Modification de l'utilisation des rivières par les populations locales

La gestion des micro-centrales offrira de nouvelles conditions hydrauliques des rivières Cavaillon et Ravine du Sud. La prise d'eau créera une retenue d'une certaine profondeur qui pourrait augmenter les risques de noyades. Certaines fluctuations pourront être observées en cours d'année et les usagers devront se familiariser avec ces dernières afin de se livrer de manière sécuritaire à leurs différentes activités (pêche, baignade, abreuvement des animaux, lessive, etc.). Des accidents mortels ou des blessures sont possibles (**ISAN4**). Il importe toutefois de rappeler que les résidents des localités avoisinant la micro-centrale de Saut-Mathurine sont familiers avec ces conditions puisque la centrale existante est en opération depuis 1983.

Du côté de la micro-centrale de Ravine du Sud, le Projet garantira un débit minimum entre le barrage et la centrale de sorte que les usages actuels puissent être maintenus,

Le Projet ne restreindra pas l'accès aux rivières à l'exception des endroits qui pourraient présenter un danger.

| Modification de l'utilisation des rivières | |
|--|---|
| Intensité : Forte | Importance de l'impact : Moyenne |
| Étendue : Ponctuelle | |
| Durée : Permanente | |

Pendant la période de construction et d'exploitation, l'exploitant devra inclure dans son plan de gestion :

- Un plan de mesures d'urgence et l'application de mesures de sécurité à proximité des ouvrages (**MSAN13**);
- La sensibilisation des usagers des rivières sur la gestion des eaux des micro-centrales (**MSAN14**);
- Un programme de communication au profit des populations locales (**MSAN14**);
- Un système d'alerte sonore qui pourra être entendu sur plus d'un kilomètre devra être installé à proximité des ouvrages afin de prévenir les populations de toutes modifications brusques du niveau d'eau (**MSAN15**).

De plus, de manière à pallier aux impacts potentiels sur les usagers des rivières, le Projet pourrait envisager d'améliorer l'accès à l'eau, et ce, tant pour les animaux que pour les populations locales par la construction de passerelles et l'aménagement d'abreuvoirs pour animaux (**MSAN16**) et de certains points d'eau potable (**MSAN17**), et ce, à partir des conduites d'eau forcées (prise de sortie avec réducteur de pression et système d'épuration des eaux).

Par ailleurs il est fortement recommandé de procéder, à une étape ultérieure, à une étude de bris de barrage afin d'assurer la sécurité des populations riveraines en cas de rupture des barrages (**MSAN18**).

Après mise en place des mesures d'atténuation l'impact résiduel est jugé mineur.

Augmentation de maladies reliées à l'eau

Du côté de la micro-centrale Ravine du Sud, la gestion des eaux pourraient entraîner une plus grande présence de mares d'eau stagnantes entre le barrage et la centrale. Ces points d'eau pourraient devenir une source de prolifération des maladies (**ISAN5**), les eaux stagnantes étant les habitats privilégiés des moustiques qui propagent entre autres, la dengue et la malaria (paludisme).

Bien que cela ne soit pas une conséquence du Projet, les populations locales ont pour habitude de boire l'eau « qui coure » puisqu'il la considère alors sans danger. Cette eau est toutefois porteuse de maladies hydriques, telles que la typhoïde, le choléra, la diarrhée, etc.

| Maladies reliées à l'eau | |
|-----------------------------|---|
| Intensité : Faible | Importance de l'impact : Mineure |
| Étendue : Ponctuelle | |
| Durée : Permanente | |

Pour atténuer les impacts des maladies reliées à l'eau, il est proposé de sensibiliser les populations locales à ne pas consommer l'eau des rivières (**MSAN19**). Les séances de sensibilisation devront être tenues périodiquement en fonction de la réponse des populations.

Les mesures précédemment énoncées (**MSAN16, MSAN17**), soit la mise en place d'abreuvoirs pour les animaux de même que de points d'eau potable pour les populations, auront pour effet de diminuer les risques de contamination et d'infection des populations.

Après l'application de ces mesures, l'impact résiduel sera faible.

Tableau 9.17 Impacts probables du projet sur la santé et la sécurité, mesures applicables et impacts résiduels

| IMPACT | IMPORTANCE | | | PHASE DU PROJET | | LOCALISATION | MESURES D'ATTENUATION | IMPACT RÉSIDUEL |
|--|------------|---------|---------|-----------------|------|---|---|-----------------|
| | Mineure | Moyenne | Majeure | Con. | Exp. | | | |
| ISAN1 : Augmentation des IST et du VIH/SIDA | | X | | X | | Site du chantier, milieux urbains de Camp-Perrin et des Cayes | MSAN1, MSAN2, MSAN3, MSAN4, MSAN5 | Mineur |
| ISAN2 : Augmentation des accidents de circulation | X | | | X | | Proximité des voies d'accès au chantier | MSAN6, MSAN7, MSAN8 | Mineur |
| ISAN3 : Accidents de travail sur les chantiers de construction | X | | | X | | Chantiers de construction | MSAN9, MSAN10, MSAN11 | Mineur |
| ISAN4 : Modification de l'utilisation des rivières | | X | | X | X | Biefs amont et aval des ouvrages | MSAN12, MSAN13, MSAN14, MSAN15, MSAN16, MSAN17, | Mineur |
| ISAN5 : Maladies hydriques | X | | | | X | Biefs amont | MSAN8 | Mineur |

X : impact négatif, ● : impact positif

MESURES APPLICABLES**Mesures d'atténuation courantes décrites à l'annexe C**

- MSAN1 :** Prendre des dispositions afin que le personnel de chantier bénéficie de services sanitaires offrant des services de dépistage, des conseils, des prescriptions, un suivi médical et prise en charge des malades du VIH/SIDA.
- MSAN2 :** Inclure dans le cahier des charges des entreprises du chantier de construction des activités de lutte contre les IST et le VIH/SIDA au profit de leurs travailleurs.
- MSAN3 :** Inclure dans le cahier des charges des entreprises du chantier de construction un poste de coordonnateur en santé et sécurité avec des responsabilités spécifiques pour l'application de la politique de lutte contre le VIH/SID.
- MSAN4 :** Mener des campagnes de sensibilisation/prévention sur les IST et le VIH/SIDA auprès des localités limitrophes.
- MSAN5 :** Fournir des préservatifs aux salariés.
- MSAN6 :** Limiter la vitesse et assurer une signalisation particulière aux abords et dans la zone des travaux.
- MSAN7 :** Aménager les entrées/sorties des chantiers de façon sécuritaire afin de nuire le moins possible aux déplacements des populations.
- MSAN8 :** Prévoir pour la population locale, un programme de sensibilisation à la sécurité routière.
- MSAN9 :** Pourvoir un poste de coordonnateur en sécurité pendant toute la durée des chantiers.

- MSAN10** : Prévoir la formation et l'adhésion de tous les travailleurs au programme de sécurité dans le cahier des charges des entrepreneurs.
- MSAN11** : Rendre obligatoire le port des accessoires de sécurité sur un chantier : casque, bottes de travail, gants ou masques, protecteurs auditifs et lunettes protectrices lors de tâches spécifiques.
- MSAN12** : Mise en place d'un plan de mesures d'urgence et l'application de mesures de sécurité à proximité des ouvrages.
- MSAN13** : Tenue de séances de sensibilisation des usagers des rivières sur la gestion des eaux des micro-centrales.
- MSAN14** : Mise en place d'un programme de communication au profit des populations locales.
- MSAN15** : Un système d'alerte sonore qui pourra être entendu sur plus d'un kilomètre devra être installé à proximité des ouvrages afin de prévenir les populations de toutes modifications brusques du niveau d'eau.
- MSAN16** : Améliorer l'accès à l'eau pour les animaux par l'aménagement d'abreuvoirs et/ou de passerelles.
- MSAN17** : Améliorer l'accès à l'eau pour les populations locales par l'aménagement de certains points d'eau potable.
- MSAN18** : Procéder à une étude de bris de barrage afin d'assurer la sécurité des populations riveraines en cas de rupture des barrages.
- MSAN19** : Sensibiliser les populations locales à ne pas boire l'eau des rivières.

9.1.3.6 Infrastructures et services

9.1.3.6.1 Conditions actuelles

La section 7.3.4.11 *Infrastructures et services* a révélé l'insuffisance d'infrastructures et de services publics dans les localités situées à proximité de la zone d'étude restreinte du Projet. Un réseau routier secondaire souvent impraticable, un accès relativement limité à l'eau de boisson, l'absence d'électricité dans une grande partie des localités, des services de santé insuffisants, etc. En fait, dans la zone, les conditions de vie des populations sont jugées difficiles.

9.1.3.6.2 Impacts prévus, mesures applicables et impacts résiduels

Les différents impacts appréhendés sur les infrastructures et services sont présentés au tableau 9.18.

Le présent Projet concerne la mise en place de micro-centrales produisant de l'électricité, laquelle sera acheminée sur le réseau de la Compagnie d'électricité d'Haïti (EDH) qui verra à l'attribuer aux populations. Le Projet aura donc pour effet d'augmenter l'offre en électricité sans savoir pour l'instant quelles sont les localités qui pourront en bénéficier.

Amélioration des conditions de vie pour les localités dorénavant électrifiées

En phase d'exploitation, l'alimentation en électricité des localités/habitations qui en sont dépourvues aura une incidence significative positive sur un grand nombre d'aspects du quotidien de ces populations (**IINF1**) :

- L'éducation des enfants des localités concernées : L'électrification des maisons pourra avoir un impact sur le temps consacré aux travaux scolaires. L'électrification des écoles, quant à elle, fournira un meilleur éclairage pour les dernières heures de cours;
- Le développement d'activités économiques : De nouveaux métiers nécessitant l'électricité pourront être pratiqués. On pourra assister à une prolongation des activités commerciales et de transformations en soirée. De petites industries de transformation, nécessitant une chaîne de froid pourraient voir le jour, etc.;
- De meilleurs soins de santé et une meilleure hygiène de vie : meilleur éclairage pour le personnel, vaccination facilitée par la possibilité de réfrigérer les vaccins, etc.). Aussi, l'hygiène dans la préparation des repas, les soins donnés aux nourrissons pourront être améliorés grâce à la qualité de l'éclairage que fournit l'électricité en lieu et place de la lampe à pétrole. D'ailleurs le remplacement de la lampe à pétrole par l'ampoule électrique empêchera les émanations de fumées nocives causant des maladies respiratoires;
- Un allègement des activités quotidiennes telles que la collecte de l'eau, la transformation des aliments, etc. pour les femmes qui pourront dorénavant se consacrer à des tâches plus lucratives. L'allègement des tâches pour les femmes pourrait également permettre à ces dernières de socialiser davantage et de prendre une plus grande part aux affaires communautaires;
- Une amélioration de la sécurité des populations, particulièrement des femmes et des enfants;
- Un meilleur accès à l'information par l'acquisition d'un téléviseur.

| Amélioration des conditions de vie pour les localités électrifiées | |
|--|---|
| Intensité : Forte | Importance de l'impact : Majeure |
| Étendue : Locale | |
| Durée : Permanente | |

Afin que les populations des localités concernées par le Projet puissent être électrifiées, il faut sensibiliser les populations au fait que l'électrification de leurs localités/habitations ne relève pas du Projet et qu'il leur faut se mobiliser pour qu'une décision soit prise en leur faveur par EDH, laquelle s'occupe de la distribution de l'électricité produite (**MINF1**).

Frustration des populations locales

La non-électrification des localités/habitations concernées par le présent projet pourrait être à l'origine de frustrations importantes et de mécontentements des populations locales (**IINF2**).

Lors de la consultation réalisée auprès de la localité de Saut-Mathurine en septembre 2013, certaines des personnes présentes ont indiqué qu'à l'époque de la construction de la micro-centrale existante sur la rivière Cavaillon, bien des promesses n'ont pas été tenues. Entre autres, ils ont mentionné que des champs avaient été dévastés, des caféiers et cacaoyers détruits sans qu'aucune compensation ne leur aient été versées. « Au contraire, nous avons été torturés pour réaliser des travaux au-dessus de nos forces physiques contre des salaires dérisoires. ». Ils désirent que les choses se passent autrement dans le cadre de ce nouveau projet et qu'ils puissent bénéficier de l'électricité produite chez eux.

| Frustration des populations locales | |
|-------------------------------------|---|
| Intensité : Forte | Importance de l'impact : Moyenne |
| Étendue : Ponctuelle | |
| Durée : Permanente | |

Il importe donc de bien informer les populations sur les limites du présent Projet et de leur nécessaire mobilisation auprès des autorités et de EDH afin qu'une décision favorable leur soit rendue (**MINF1**).

Appauvrissement des ménages

La venue de l'électricité dans les localités qui en sont dépourvues actuellement pourrait également entraîner des impacts négatifs en appauvrissant les ménages (**IINF3**). En effet, les ménages voudront bénéficier de l'électricité dans leur maison et devront pour ce faire, encourir des frais de branchement et d'installation relativement élevés. Tous les ménages ne seront pas en mesure de défrayer ces coûts mais la demande est très forte et la détermination à obtenir l'électricité pourrait faire en sorte que la situation économique de certains ménages s'aggrave. Cependant, l'utilisation de l'électricité permettra de réduire la consommation de pétrole, laquelle représente une dépense importante pour les ménages. De plus, comme il a été dit antérieurement l'électricité permettra aux hommes (aux artisans par exemple) et aux femmes d'accroître le temps consacré à leurs activités économiques et ainsi d'augmenter leurs revenus.

Les vendeurs de pétrole dans les localités pourront perdre une partie de leurs revenus. L'impact devrait être négligeable sur les revenus de ces commerçants pour qui le pétrole ne représente qu'un produit parmi d'autres et qui ne perdront pas toute leur clientèle; ils pourront éventuellement ajouter de nouveaux produits qui seront en demande dans les habitations électrifiées, par exemple les ampoules.

| Appauvrissement des ménages | |
|-----------------------------|---|
| Intensité : Moyenne | Importance de l'impact : Mineure |
| Étendue : Ponctuelle | |
| Durée : Temporaire | |

Il faudra voir à mettre en place des mesures pour faciliter l'accès des populations à l'électricité telles que l'échelonnement des paiements de branchement, l'accès au crédit, etc. (**MINF2**).

Amélioration des voies d'accès

Les habitations situées à proximité des micro-centrales pourront compter sur de nouvelles pistes rurales (**IINF4**).

| Amélioration des voies d'accès | |
|--------------------------------|---|
| Intensité : Moyenne | Importance de l'impact (positif) : Moyenne |
| Étendue : Ponctuelle | |
| Durée : Permanente | |

Afin de pérenniser ces infrastructures, un bon entretien de ces dernières devra être effectué (**MINF3**).

Tableau 9.18 Impacts probables du projet sur les infrastructures et services, mesures applicables et impacts résiduels

| IMPACT | IMPORTANCE | | | PHASE DU PROJET | | LOCALISATION | MESURES D'ATTÉNUATION | IMPACT RÉSIDUEL |
|--|------------|---------|---------|-----------------|------|--|-----------------------|-------------------------|
| | Mineure | Moyenne | Majeure | Con. | Exp. | | | |
| IINF1 : Amélioration des conditions de vie pour les localités dorénavant électrifiées | | | • | | X | Localités/habitation limitrophes aux micro-centrales | MINF1 | Majeur (positif) |
| IINF2 : Frustration des populations locales | | X | | | X | Localités/habitation limitrophes aux micro-centrales | MINF1 | Mineur |
| IINF3 : Appauvrissement des ménages | | X | | | X | | MINF2 | Mineur |
| IINF4 : Amélioration des voies d'accès | | • | | | X | À l'est et à l'ouest du Projet | MINF3 | Moyen (positif) |

X : impact négatif, • : impact positif

MESURES APPLICABLES

Mesures d'atténuation courantes décrites à l'annexe C

MINF1 : Sensibiliser les populations au fait que l'électrification de leurs localités/habitations ne relève pas du Projet et qu'il leur faut se mobiliser pour que une décision soit prise en leur faveur par EDH, laquelle s'occupe de la distribution de l'électricité produite.

MINF2 : Mettre en place des mesures pour faciliter l'accès des populations à l'électricité telles que l'échelonnement des paiements de branchement, l'accès au crédit, etc.

MINF3 : Entretien des nouvelles pistes rurales aménagées.

9.1.3.7 Patrimoine culturel, lieux de culte et sites sacrés

9.1.3.7.1 Conditions actuelles

La section 7.3.4.13 *Patrimoine culturel et archéologique* indique qu'aucun patrimoine archéologique n'est connu dans la zone d'étude restreinte du Projet des micro-centrales. À proximité de ces dernières, on retrouve le Parc Macaya, zone forestière protégée, dont on doit limiter l'accès.

9.1.3.7.2 Impacts prévus, mesures applicables et impacts résiduels

Les différents impacts appréhendés sur le patrimoine culturel, lieux de culte et sites sacrés sont présentés au tableau 9.19.

Meilleur accès au Parc Macaya

La mise en place de nouveaux chemins d'accès à proximité du Parc Macaya, le développement envisagé du potentiel halieutique des biefs de même que l'attrait des ouvrages pourraient entraîner la venue d'individus ou de groupes d'individus dans la zone, lesquels pourraient s'en prendre aux ressources locales et patrimoniales dont celles présentes dans le parc Macaya (**ICUL1**). Afin d'atténuer cet impact, la mise en place d'un programme de sensibilisation de la population aux impacts de la déforestation est prévue.

| Meilleur accès au Parc Macaya | |
|-------------------------------|---|
| Intensité : Moyenne | Importance de l'impact : Moyenne |
| Étendue : Ponctuelle | |
| Durée : Permanente | |

Advenant une découverte fortuite d'un site archéologique (**ICUL2**), il faudra aussitôt arrêter les travaux en cours et demander à un expert de réaliser une inspection et/ou sondage archéologique des lieux (**MCULT1**).

| Découverte d'un site archéologique | |
|------------------------------------|---|
| Intensité : Moyenne | Importance de l'impact : Moyenne |
| Étendue : Ponctuelle | |
| Durée : Permanente | |

Tableau 9.19 Impacts probables du projet sur le patrimoine culturel, lieux de culte et sites sacrés, mesures applicables et impacts résiduels

| IMPACT | IMPORTANCE | | | PHASE DU PROJET | | LOCALISATION | MESURES D'ATTÉNUATION | IMPACT RÉSIDUEL |
|--|------------|---------|---------|-----------------|------|---|-----------------------|-----------------|
| | Mineure | Moyenne | Majeure | Con. | Exp. | | | |
| ICUL1 : Meilleur accès au Parc Macaya | | X | | | X | Localités/habitations limitrophes au parc | MBIO3 | Moyen |
| ICUL2 : Découverte d'un site archéologique | | X | | X | | Emprise des ouvrages | MCULT1 | Mineur |

X : impact négatif, ● : impact positif

MESURES APPLICABLES

Mesures d'atténuation courantes décrites à l'annexe C

MCUL1 : En cas de découvertures fortuites, arrêter aussitôt les travaux en cours et demander à un expert de réaliser une inspection et/ou sondage archéologique des lieux.

MBIO3 : Mettre en place un programme de sensibilisation de la population aux impacts de la déforestation.

9.1.3.8 Femmes et autres groupes vulnérables

9.1.3.8.1 Conditions actuelles

La section 7.3.4.8 *Femmes et groupes vulnérables* a présenté la situation particulière des femmes en Haïti et dans la zone du Projet. De même, une identification des groupes vulnérables a été faite.

9.1.3.8.2 Impacts prévus, mesures applicables et impacts résiduels

Les différents impacts appréhendés sur les femmes et les groupes vulnérables sont présentés au tableau 9.20.

Augmentation de la pauvreté des ménages pauvres

Même si la perte d'habitations sera réduite et que la perte de terres agricoles, principale source de revenus des ménages, sera faible, leurs compensations devront être adéquates afin que les ménages concernés ne soient pas appauvris ou réduits à l'indigence (**IVUL1**). L'intensité de l'impact est forte et bien que son étendue soit ponctuelle, l'impact sera permanent. Par conséquent, son importance est moyenne.

| Augmentation de la pauvreté des ménages pauvres | |
|---|---|
| Intensité : Forte | Importance de l'impact : Moyenne |
| Étendue : Ponctuelle | |
| Durée : Permanente | |

Afin d'atténuer cet impact, toutes les pertes d'habitat et de sources de subsistance ou de revenus seront compensées afin de garantir que les populations affectées retrouvent un niveau de vie supérieur ou similaire à celui qu'elles avaient avant leur déplacement (**MVUL1**). Ces mesures se retrouveront dans un plan de réinstallation qui devra être élaboré une fois la conception des ouvrages et des infrastructures connexes finalisée (**MVUL2**).

Augmentation de la pauvreté des femmes

Les compensations seront versées en nature ou sous forme monétaire. Les décisions relatives à la gestion du patrimoine familial étant prises par les hommes, il est probable que ce sont eux qui décideront du type de compensation souhaité. L'un des risques des compensations monétaires est la dilapidation des sommes perçues par le bénéficiaire ou l'affectation de ces sommes à des dépenses non reliées aux besoins du ménage. La situation individuelle de l'homme peut s'améliorer alors que celle de son ménage se détériore. Le résultat est la perte du capital sans investissement permettant de sécuriser le ménage. Les épouses des chefs de ménages pourraient toutes être affectées par cet impact (**IVUL2**). Son étendue étant locale mais sa durée permanente, l'importance de l'impact est moyenne.

| Augmentation de la pauvreté des femmes | |
|--|---|
| Intensité : Moyenne | Importance de l'impact : Moyenne |
| Étendue : Ponctuelle | |
| Durée : Permanente | |

Afin de minimiser cet impact, les pertes notamment les pertes agricoles et les pertes d'habitat seront compensées essentiellement en nature sous forme de parcelles agricoles et d'habitations (**MVUL3**). Les impacts résiduels devraient être négligeables. Si les compensations sont en espèce, verser le montant dans un compte détenu conjointement par le chef de ménage et son épouse/conjointe (**MVUL4**).

Augmentation de la vulnérabilité des personnes handicapées

Les personnes handicapées constituent un second groupe vulnérable pouvant être affecté en cas de déplacement. Les conditions physiques ou psychologiques des personnes font en sorte qu'elles ne peuvent pas se relocaliser sans assistance soutenue. La réinstallation de ces personnes est une grande source de stress (**IVUL3**). L'intensité de l'impact est moyenne et son étendue est ponctuelle. Étant donné qu'il est temporaire, l'impact est classé d'importance mineure.

| Augmentation de la vulnérabilité des personnes handicapées | |
|---|---|
| Intensité : Moyenne | Importance de l'impact : Mineure |
| Étendue : Ponctuelle | |
| Durée : Temporaire | |

Il est requis de prévoir une assistance spécifique pour le déménagement physique des personnes handicapées et de leurs biens (**MVUL5**). Après cet appui, aucun impact résiduel n'est prévu.

Tableau 9.20 Impacts probables du projet sur les personnes vulnérables, mesures applicables et impacts résiduels

| IMPACT | IMPORTANCE | | | PHASE DU PROJET | | LOCALISATION | MESURES D'ATTENUATION | IMPACT RÉSIDUEL |
|--|------------|---------|---------|-----------------|------|--|-----------------------|-----------------|
| | Mineure | Moyenne | Majeure | Con. | Exp. | | | |
| IVUL1 : Augmentation de la pauvreté des ménages pauvres | | X | | X | | Localités/habitations dans l'emprise des ouvrages projetés | MVUL1, MVUL2 | Négligeable |
| IVUL2 : Augmentation de la pauvreté des femmes | | X | | X | | Localités/habitations dans l'emprise des ouvrages projetés | MVUL3, MVUL4 | Négligeable |
| IVUL3 : Augmentation de la vulnérabilité des personnes handicapées | X | | | X | | Localités/habitations dans l'emprise des ouvrages projetés | MVUL5 | Négligeable |

X : impact négatif, ● : impact positif

MESURES APPLICABLES**Mesures d'atténuation courantes décrites à l'annexe C**

MVUL1 : Toutes pertes d'habitat et de sources de subsistance ou de revenus seront compensées afin que les populations retrouvent un niveau de vie équivalent ou supérieur à celui qu'elles avaient avant le Projet.

MVUL2 : Une fois la conception des ouvrages et infrastructures finalisée, élaborer, si besoin est, un Plan de compensation et de réinstallation.

MVUL3 : Favoriser les compensations en nature plutôt qu'en espèces

MVUL4 : Les compensations en espèce devront être versées dans un compte bancaire détenu conjointement par le chef de ménage et son épouse/conjointe.

MVUL5 : Fournir une assistance spécifique pour le déménagement physique des personnes handicapées et de leurs biens.

9.1.3.9 Paysage

La section paysage présente les grandes transformations du paysage suite au projet.

9.1.3.9.1 Conditions actuelles

La section 7.3.4.14 décrit les paysages, sites naturels et sites éco-touristiques dans les zones d'étude du Projet.

9.1.3.9.2 Impacts prévus, mesures applicables et impacts résiduels

La réalisation du Projet de micro-centrales Lower Saut-Mathurine et Ravine du Sud aura comme conséquence de modifier localement le paysage suite à la mise en place de nouvelles infrastructures (barrages, routes d'accès, conduites forcées, centrales), à la création des biefs amont et les changements de conditions hydrologiques dans les tronçons de rivières localisés entre les barrages et les centrales projetées.

Toutefois, ces changements n'altéreront en rien la qualité des attraits touristiques de la zone d'étude. Par exemple, le Projet n'entraînera intrinsèquement aucun changement à la beauté du Saut-Mathurine sur la Cavaillon (photo 9.3).



Photo 9.3 Vue du Saut-Mathurine sur la rivière Cavaillon en période de faible débit

Au contraire, les nouvelles infrastructures pourraient facilement être intégrées et ajouter à la qualité des itinéraires touristiques actuels de la zone.

| Paysage | |
|---------------------------|---|
| Intensité : Faible | Importance de l'impact : Mineure (positif) |
| Étendue : Locale | |
| Durée : Permanente | |

9.1.4 Biodiversité

9.1.4.1 Contexte

Au cours des dernières années, la conservation de la biodiversité s'est classée parmi les principales préoccupations de la communauté scientifique à l'échelle de la planète et fait partie des cibles identifiées dans les objectifs du Millénaire pour le Développement.

À cet effet, rappelons que la *politique de sauvegarde de la Banque mondiale PO 4.04 – Habitats naturels* spécifie que la Banque ne finance pas les projets impliquant la conversion significative d'habitats naturels, sauf s'il n'y a pas d'autres solutions possibles pour le projet et son site, et à moins qu'une analyse approfondie démontre que les bénéfices globaux du projet surpassent substantiellement les coûts environnementaux. Si l'évaluation environnementale indique que le projet cause la conversion significative ou la dégradation d'habitats naturels, ce dernier doit comprendre des mesures d'atténuation acceptables pour la Banque.

Également, les projets susceptibles d'être admissibles à l'aide de la SFI doivent répondre à certaines normes de performance dont la *norme de performance 6* relative à la *Conservation de la biodiversité et gestion durable des ressources naturelles vivantes*.

Cette norme accorde beaucoup d'importance à la notion d'habitat critique⁹. La norme stipule que dans les aires d'habitats critiques, le client ne mettra pas en œuvre d'activités de projet à moins qu'il ne puisse démontrer que :

- il n'existe dans la région aucune autre option viable pour l'exécution du projet dans des habitats modifiés ou naturels qui ne sont pas critiques;
- le projet n'entraînera aucun impact négatif mesurable sur la valeur de la biodiversité pour laquelle l'habitat critique a été désigné ni sur les processus écologiques soutenant la valeur de cette biodiversité;
- le projet n'entraînera pas de réduction nette de la population internationale et/ou nationale/régionale d'espèces en danger critique d'extinction et/ou en danger d'extinction, pendant une période raisonnable de temps (déterminée au cas par cas par des experts compétents);
- un programme de suivi de la biodiversité à long terme solide et bien conçu est intégré dans le programme de gestion du client.

Dans le cas où le client est capable de respecter les exigences définies précédemment, la stratégie d'atténuation doit être décrite dans un Plan d'action sur la biodiversité. Ce plan doit viser à réaliser des gains nets de ces richesses biologiques pour lesquelles l'habitat critique a été désigné.

Chaque fois que des compensations de pertes de biodiversité sont proposées dans le cadre d'une stratégie d'atténuation, le client devra démontrer, au moyen d'une évaluation, que les impacts résiduels significatifs du projet sur la biodiversité peuvent être convenablement atténués pour respecter les exigences énoncées précédemment.

Les informations actuellement disponibles ne permettent pas d'identifier d'habitats critiques dans les zones d'étude restreinte du Projet. Cependant, il ne fait aucun doute que le parc de Macaya, dont la partie orientale chevauche partiellement la zone d'étude élargie de projet de micro-centrale sur la Ravine du Sud, abrite une abondance d'habitats critiques, tel que démontré dans la section portant sur la description du milieu biologique.

⁹ Les habitats critiques sont des aires ayant une valeur élevée en biodiversité, notamment (i) les habitats d'une importance cruciale pour les espèces en danger critique d'extinction et/ou en danger d'extinction tel qu'indiqué sur la liste rouge des espèces menacées d'extinction de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN); (ii) les aires d'une grande importance pour les espèces endémiques et/ou à distribution limitée; (iii) les aires d'une grande importance abritant des concentrations internationales importantes d'espèces migratoires et/ou d'espèces uniques; (iv) les écosystèmes gravement menacés et/ou uniques; et (v) les aires qui sont associées à des processus évolutifs clés.

9.1.4.2 Modifications liées aux activités de construction et au remplissage des biefs amont

Impacts liés aux travaux de déboisement, excavations et terrassement

Les superficies qui seront affectées (déboisement, excavations, terrassement) pour la mise en place des diverses infrastructures prévues sont minimales, soit de l'ordre de 0,27 km² pour la micro-centrale Lower Saut-Mathurine et 0,4 km² pour celle prévue sur la Ravine du Sud (tableaux 9.6 et 9.7). Toutefois, les superficies de milieux importants pour la biodiversité régionale (peuplements forestiers, jachères, savanes arbustive et arborée) qui seront touchées sont encore plus restreintes soit 0,1 km² le long de la rivière Cavaillon et 0,25 km² pour la Ravine du Sud.

Conséquemment, les impacts potentiels directs sur la biodiversité régionale susceptibles d'être générés en période de construction seront probablement mineurs. Toutefois, les zones qui seront touchées par les activités de construction n'étant pas toutes délimitées à cette étape-ci de faisabilité des projets, n'ont donc pas fait l'objet d'un inventaire détaillé. On ne peut donc exclure la possibilité que ces zones abritent des habitats critiques pour des espèces de flore ou de faune endémiques ou menacées. Une mise à jour de l'importance de cet impact devrait être faite à l'étape de l'ingénierie détaillée du Projet. Des mesures devront donc être appliquées afin de limiter les superficies déboisées au minimum. Avec la remise en état des sites affectés à la fin de la période de construction, ces impacts pourraient être temporaires (IBIO1).

| Impacts sur la biodiversité liés aux travaux de déboisement, excavations et terrassement | |
|--|---|
| Intensité : Moyenne | Importance de l'impact : Mineure (à préciser à l'étape d'ingénierie détaillée) |
| Étendue : Locale | |
| Durée : Temporaire | |

Impacts liés à la présence des travailleurs

Il importe cependant de s'interroger sur les impacts indirects sur la biodiversité liés à la période de construction qui s'étendra sur une période d'environ 2 ans et évaluer, dans quelle mesure, la présence des travailleurs (entre 550 et 650 travailleurs locaux et 10 professionnels externes pendant 2 ans) sur les chantiers pourrait contribuer à augmenter temporairement la pression exercée sur les ressources naturelles locales comme le bois à des fins de production de charbon par exemple et ainsi avoir un impact négatif sur la biodiversité régionale, en particulier sur celle du Parc de Macaya. Rappelons que sur la Ravine du Sud le barrage projeté est localisé à environ 6 km à vol d'oiseau de la limite est du Parc de Macaya. Comme la grande majorité des travailleurs requis pour la construction des infrastructures seront recrutés localement, leur présence sur les chantiers ne se traduira pas par une augmentation de la pression sur les ressources et aura peu d'incidence sur la biodiversité régionale (IBIO2).

| Impacts sur la biodiversité liés à la présence de travailleurs | |
|--|---|
| Intensité : Moyenne | Importance de l'impact : Mineure |
| Étendue : Locale | |
| Durée : Temporaire | |

9.1.4.3 Modifications liées à la présence et à l'exploitation des aménagements

Nécessitant la submersion de faibles superficies pour la mise en place des biefs amont et générant des modifications hydrologiques dans les tronçons de rivières compris entre les barrages et les centrales projetées, la mise en place du Projet de micro-centrales aura un impact indéniable sur la biodiversité locale. Cependant, à la lumière des informations existantes, rien ne laisse croire que la richesse des secteurs qui seront affectés suite à la mise en place des projets se distingue de celle des régions avoisinantes. En effet, l'examen des photographies aériennes disponibles, de même que les visites de reconnaissance au terrain,

ont montré que les sections de la Ravine du Sud et de la Cavaillon qui seront affectées par l'implantation des projets sont similaires aux tronçons des rivières localisés plus à l'amont en ce qui a trait au faciès d'écoulement, à la végétation implantée sur les versants ou encore à la physiographie de la vallée.

Avec l'application de mesures d'atténuation appropriées, la mise en place et l'opération des ouvrages projetés pourraient même avoir un effet bénéfique sur la biodiversité locale grâce à la création de nouveaux habitats terrestres et aquatiques qui favoriseraient l'implantation de nouvelles espèces.

Il importe de relativiser les impacts potentiels des projets sur la biodiversité par rapport à ceux induits par le mode de vie des populations locales et plus particulièrement sur leur pratique ancestrale de culture sur brûlis.

La grande pauvreté et la croissance démographique de la population exercent sans contredit une influence déterminante sur la biodiversité régionale. En effet, l'indice de développement humain (IDH) est un indice statistique composite intégrant des données de santé/longévité (espérance de vie par exemple), de savoir et d'éducation (taux d'alphabétisation par exemple) et de niveau de vie (PIB par habitant par exemple).

Les plus récentes données sur le développement humain du PNUD (Programme des Nations Unies pour le Développement) classent Haïti parmi les pays les moins développés soit à la 161^{ième} position sur un total de 187 pays quant à son Indice de développement humain, ce qui place cette région parmi celles présentant la situation du développement humain la plus critique de la planète (PNUD, 2011). Confrontées à cette pauvreté et à défaut d'avoir l'opportunité d'avoir recours à des sources de revenus plus respectueuses de l'environnement, de nombreux ménages de la région doivent se rabattre vers des pratiques qui menacent la biodiversité mais qui rapportent des revenus à court terme comme la coupe des arbres pour la production de charbon de bois et les cultures sur brûlis dans des zones sensibles à l'érosion. Dans les conditions prévalant actuellement dans la région, force est de constater que le recours à ce type d'activité n'est pas un choix mais une obligation.

Un déplacement des activités vers des pratiques moins dommageables pour l'environnement comme l'arboriculture fruitière ou la production laitière par exemple (qui sont déjà pratiquées dans la zone d'étude d'ailleurs) serait souhaitable et plusieurs organismes gouvernementaux (comme le Ministère de l'Agriculture de l'Agriculture des Ressources Naturelles et du Développement Rural (MARNDR) ou non-gouvernementaux (comme l'Organisation de Réhabilitation de l'Environnement, ORE) ont mis en place des programmes de sensibilisation visant à montrer les nombreux avantages de ces pratiques et inciter les ménages à les adopter; toutefois, plusieurs facteurs freinent l'impact positif que ces programmes pourraient avoir à court ou moyen terme.

D'une part, pour se développer, les familles désireuses de se tourner vers ces pratiques doivent avoir accès à une source d'énergie fiable et abordable, ce qui n'est vraisemblablement pas le cas dans la région. En effet, de très nombreuses familles n'ont tout simplement pas les moyens de se faire brancher au réseau électrique d'EDH et d'acheter l'électricité en très grande partie produite à partir de la filière thermique.

De plus, l'alimentation électrique est peu fiable et les coupures de courant sont monnaie courante. Actuellement, une partie importante de la production annuelle de mangue est détruite par manque de capacités de transformation et d'accès aux marchés. D'autre part, contrairement à la production de charbon de bois qui peut rapporter au producteur des revenus après seulement trois jours de travail ou l'agriculture (après 3 à 9 mois), l'arboriculture fruitière ou la production laitière nécessitent des investissements initiaux significatifs et ne rapportent pas de revenus à très court terme. Finalement, la production laitière implique l'accès à des pâturages; or, on note la présence de conflits d'usage et d'accessibilité aux terres pour l'agriculture ou la production maraîchère dans la zone d'étude. Un accroissement des zones de pâturage dans la zone d'étude du Projet aurait des effets bénéfiques sur la protection des sols contre l'érosion et indirectement sur la biodiversité puisqu'il favoriserait une revégétalisation progressive des bassins versants (Agronome Dibayo, DDA Les Cayes, Communication personnelle). Actuellement, une partie de la production de laiterie opérant dans le secteur de Saut-Mathurine est distribuée dans les écoles, mais les producteurs ne peuvent écouler leur lait lorsque les écoles sont fermées pendant les vacances.

Conjuguée à la pauvreté, la croissance démographique soutenue en Haïti impose des pressions sur les ressources naturelles et sur les écosystèmes. Ensemble, elles entraînent une surexploitation et un déficit dans la gestion visant à assurer la pérennité des ressources.

Plusieurs des mesures d'atténuation et de bonification proposées dans la présente étude d'impact seront génératrices de richesse et contribueront, de diverses manières (création de nouveaux emplois pendant la construction et l'opération, amélioration et diversification de la production d'électricité.) à réduire la pauvreté des populations locales, de même que leur grande dépendance aux ressources biologiques. Ajoutons que le potentiel halieutique offert par les biefs qui seront créés pourrait générer des revenus pour les pêcheurs et offrir une nouvelle source d'apport protéinique pour les populations riveraines.

À moyen et long terme, toutes ces incidences indirectes du projet auront un effet positif sur la pauvreté et la qualité de vie des populations et diminueront la pression actuellement exercée sur les ressources biologiques régionales. Localement, l'application de ces mesures contribuera également à l'atteinte de deux des principaux objectifs du Millénaire pour le Développement, soit la réduction de l'extrême pauvreté et la faim (Objectif 1) et le maintien d'un environnement durable (Objectif 7).

Toutefois, compte tenu de la proximité du barrage projeté sur la Ravine du Sud avec le parc de Macaya, il y a lieu de s'interroger sur l'impact potentiel de l'implantation et de l'opération de la micro-centrale sur la biodiversité du parc. En effet, une amélioration de l'accessibilité du parc indirectement induite par le projet de micro-centrale ou encore un accroissement de la population résidente causée par un certain nombre de travailleurs employés pour la construction des ouvrages qui décideraient, pour diverses raisons, de s'implanter définitivement à proximité du site du barrage, pourrait avoir un impact négatif sur la préservation à moyen et long terme de la biodiversité du parc. En effet, la présence du barrage et du bief amont sur la Ravine du Sud (et le potentiel halieutique qu'il induira), de même que les opportunités d'emplois, pourraient inciter un certain nombre de familles à s'établir dans le secteur. Une fois installés, les membres de ces familles pourraient être tentés d'exploiter certaines ressources du parc de Macaya situé à proximité. Actuellement, l'accessibilité au parc est relativement limitée. En effet, le parc se trouve à environ 36 km de la ville de Les Cayes et on ne peut y accéder que par une unique route charretière via les localités de Ducis, Le Prêtre et Platons (AVSI, 2012).

Concept de « Pas de perte nette de biodiversité » Business and Biodiversity Offsets Programme (BBOP)

Les dernières années ont été témoin d'un intérêt croissant pour la préservation de la biodiversité par les gouvernements, les institutions de financement et pour les promoteurs à travers le monde. Le concept de « Pas de perte nette » (*No net loss*) de biodiversité (ou mieux encore gain net) est de plus en plus reconnue comme étant au cœur des attentes des gouvernements et institutions financières supportant les projets de développement. Au cours des prochaines années, les gouvernements et les institutions financières mettront de l'avant de nouvelles réglementations et conditions d'investissement exigeant des compensations pour les pertes anticipées de biodiversité des projets qui leur seront proposés.

Le concept de « Pas de perte nette » (*No net loss*) de biodiversité sera appliqué au présent projet de micro-centrales. Compte tenu du manque d'informations précises sur la richesse de la biodiversité des zones d'étude restreinte du Projet de micro-centrales et de l'incertitude persistant sur l'impact du projet sur cette composante, le Principe de précaution est prôné. De plus, considérant l'importance reconnue de la richesse de la biodiversité dans le Parc de Macaya adjacent, il est considéré que, pour un effort financier et humain équivalent, les mesures d'atténuation qui seront proposées pour atténuer les impacts potentiels du projet sur la biodiversité régionale seront plus rentables à moyen et long terme si elles sont concentrées dans les limites du Parc. Toutefois, ce raisonnement n'implique pas l'annulation des mesures de mitigation des impacts du Projet sur la végétation des zones d'étude restreintes et la revégétalisation des sites affectés par les travaux de construction avec des espèces indigènes est maintenue.

Ainsi, pour faire en sorte que la mise en place et l'exploitation du Projet se traduise, à moyen et long terme, par un gain net de la biodiversité régionale, il est proposé de mettre en place un programme de reboisement dans le Parc de Macaya impliquant la plantation d'arbres indigènes sur des superficies équivalentes aux surfaces occupées par la végétation (peuplements forestiers, jachères, savanes arbustive et arborée) susceptibles d'être affectées par le Projet, soit 0,35 km², et ce, sur une période de cinq ans après le début de l'opération des centrales (**MBIO1**). En plus d'être favorable à la biodiversité, ce programme induira des retombées économiques régionales puisqu'il nécessitera l'embauche de main d'œuvre locale. De fait, toute action entreprise par les promoteurs du Projet de micro-centrales pouvant contribuer à réduire la pauvreté des populations locales aura également des effets bénéfiques pour la préservation de la biodiversité car, avec des revenus supplémentaires, les ménages les plus pauvres pourront délaisser progressivement la production de

charbon de bois et la culture sur brûlis pour se consacrer à des activités moins dommageables pour l'environnement. C'est la raison pour laquelle il est également suggéré au promoteur d'appuyer concrètement les mesures déjà prises par d'autres organismes actifs dans la région (comme ORE) et visant à réduire la pauvreté comme la recherche et la distribution de semences à haut rendement aux agriculteurs, la sélection de nouvelles variétés de fruits pour l'arboriculture fruitière ou encore la production de variétés de bambou résistantes aux insectes comme bois de charpente ou pour utiliser afin de contrer l'érosion le sur les berges sensibles le long de la Ravine du Sud par exemple (**MBIO2**).

Le programme de plantation dans le parc de Macaya proposé ci-haut pourrait également donner accès à des crédits associés à la création de puits de carbone dans la mesure où les arbres sélectionnés pour les plantations seraient reconnus par les organismes internationaux de certification concernés.

Le programme de reboisement devra être planifié et réalisé en concertation avec les parties prenantes oeuvrant dans la région (ORE, etc.), être accompagné d'un programme de sensibilisation de la population aux impacts de la déforestation et faire l'objet d'un suivi, également avec la participation de la population et des institutions locales et régionales (**MBIO3**).

De plus, toute mesure visant à lutter contre l'érosion, comme la mise en place de seuils sur les affluents pour réduire les vitesses d'écoulement¹⁰, sera également favorable à une exploitation durable des micro-centrales car elle réduira l'apport de sédiments dans les biefs amont et diminuera d'autant les travaux d'entretien des ouvrages. Il est donc suggéré au Promoteur qu'il poursuive les interventions réalisées par le MARNDR dans le cadre du PMDN. Dans la mesure du possible, des travaux de stabilisation de l'important glissement de terrain localisé en rive droite de la Ravine du Sud à moins de 3 km du barrage projeté devraient également être réalisés (**MBIO4**).

Finalement, compte tenu du nombre important d'intervenants dans la région (Ministères, ONG, Universités, UNEP, etc.) et afin d'harmoniser et maximiser les retombées de l'ensemble des interventions, il est suggéré de créer une Agence des Bassins Versants de la Cavaillon et de la Ravine du Sud (ABVCR). Cette Agence pourrait être parrainée par le (MARNDR) qui a déjà produit un Plan d'aménagement des Bassins versants des rivières Ravine du Sud, Cavaillon et Grande Rivière du Nord (**MBIO5**).

Dans la mesure où l'ensemble de ces interventions seraient appliquées, l'objectif de « *Pas de perte nette de biodiversité* » (*No net loss of Biodiversity*) serait atteint. La mise en place et l'opération des micro-centrales de Lower Saut-Mathurine et de Ravine du Sud pourraient même, à long terme, se traduire par un gain net au niveau de la biodiversité régionale (**IBIO3**).

| Impacts globaux sur la Biodiversité | |
|-------------------------------------|---|
| Intensité : Forte | Importance de l'impact (positif) : Majeure |
| Étendue : Régionale | |
| Durée : Permanente | |

¹⁰ Projet PMDN réalisé par le Ministère de l'Agriculture des Ressources Naturelles et du Développement Rural (MARNDR) et supporté par la Banque Inter-Américaine de Développement (BID) amorcé en 2010 et qui prendra fin en 2014.

Tableau 9.21 Impacts probables du projet sur la biodiversité, mesures applicables et impacts résiduels

| IMPACT | IMPORTANCE | | | PHASE DU PROJET | | LOCALISATION | MESURES D'ATTÉNUATION | IMPACT RÉSIDUEL |
|--|------------|---------|---------|-----------------|------|--------------------------------------|---------------------------------------|-------------------|
| | Mineure | Moyenne | Majeure | Con. | EXP. | | | |
| IBIO1 : Perte d'habitat liée aux travaux de déboisement, excavations et terrassement | X | | | X | | Barrages et environs | Mesures courantes MVEG1, 2, 4, 5 et 6 | Mineur |
| IBIO2 : Présence de travailleurs | X | | | X | | Barrages et environs | MVEG1, 2, 4, 5 et 6 | Mineur |
| IBIO3 : Mise en place et opération des ouvrages | | | | | X | Barrages et environs, Parc de Macaya | MBIO1 à 5 | Majeur et positif |

X : impact négatif, ● : impact positif

MESURES APPLICABLES

Mesures d'atténuation courantes décrites à l'annexe C

MVEG1 : Optimisation de la conception et réduction au minimum des superficies affectées par les activités de construction.

MVEG2 : Instruire les ouvriers à ne pas utiliser des surfaces additionnelles à celles prévues aux plans et devis et interdire la coupe d'arbres en dehors des surfaces de déboisement prévues aux plans et devis.

MVEG4 : Limiter la circulation des véhicules en dehors des voies d'accès prévues.

MVEG5 : Revégétaliser toutes les surfaces déboisées à la fin des travaux de construction avec des essences végétales indigènes.

MVEG6 : Rendre disponibles des sources de combustibles alternatives et en informer les utilisateurs éventuels.

MBIO1 : Réaliser un programme de reboisement dans le Parc de Macaya, plantation d'arbres indigènes sur une surface minimale de 0,35 km² sur cinq ans après la fin de la période de construction.

MBIO2 : Appuyer les mesures prises par d'autres organismes et visant à réduire la pauvreté.

MBIO3 : Mettre en place un programme de sensibilisation de la population aux impacts de la déforestation et un programme de suivi des plantations.

MBIO4 : Réaliser des travaux pour contrer l'érosion dans les affluents des rivières Ravine du Sud et Cavallion.

MBIO5 : Créer une Agence des Bassins versants et collaborer à l'élaboration d'un Plan de Gestion des Bassins versants des rivières Ravine du Sud et Cavallion.