Préparé Pour:

Banque Interaméricaine de Développement

Analyse des Alternatives

Système de traitement des eaux usées

Parc Industriel de Caracole (PIC)

Juliet 2014

Environmental Resources Management
1776 I (Eye) St, NW, Suite 200
Washington, D.C., 20036

www.erm.com

The world's leading sustainability consultancy

Prepared by: Environmental Resources Management Inc.

This report and analysis has been prepared by ERM based upon existing and available information provided by INCATEMA in their EIA document (Annexe 8, Etude de l'impact environnemental et social de la Conception, réalisation et exploitation d'une station d'épuration des eaux uses domestiques du Parc Industriel de Caracol). ERM has relied upon INCATEMA's information and data, and has not independently verified or checked such information and data. Furthermore, ERM has not collected any primary data, and where data gaps exist, these have been clearly identified. The analysis therefore represents ERM's opinion and judgment based upon the provided and available data. ERM prepared this report for the sole and exclusive benefit of, and use by, the Inter-American Development Bank. Notwithstanding delivery of this report by ERM or Inter-American Development Bank to any third party, any copy of this report provided to a third party is provided for informational purposes only, without the right to rely.

No representation or warranty is given by ERM as to conditions or objects, or absence thereof, on the Site that were not addressed in INCATEMA's report, or as to matters that would require an independent investigation by ERM for a proper assessment. ERM is not liable for the accuracy of any descriptive, historical or technical information or the primary data contained in the INCATEMA's Report. ERM makes no warranties or representations and has no obligation to advise the Inter-American Development Bank regarding changes that may have occurred at the Site or any changes in applicable laws and regulations that may have occurred subsequent to the date of the INCATEMA Report. The nature of environmental conditions is such that significant changes may have occurred subsequent to INCATEMA's initial Report.

RÉSUMÉ EXECUTIF

Le Parc Industriel de Caracole (PIC) est un nouvel espace de développement de terrains industriels de 243 ha, situé dans le département du Nord-Est, à proximité de la localité de Caracol.

Un système de traitement des eaux usées (STEP) domestiques sera construit au PIC. Les objectifs de l'Analyse Environnementale et Sociale des Alternatives sont de présenter, analyser, et proposer des recommandations concernant les différentes alternatives pour les effluents aqueux rejetés par le futur STEP du PIC. Ce rapport comprend une évaluation des alternatives, ainsi qu'un plan de gestion pour la dispersion des eaux rejetées par le STEP.

Au vu de ces différents éléments, la décision de rejeter l'eau traitée dans le STEP vers la rivière Trou du Nord représente la meilleure alternative d'après des critères sociaux, environnementaux et économiques (couts associés à la construction et à l'exploitation de l'option).

Cette alternative tient compte du contexte haïtien, qui considère entre autre les difficultés à trouver les ressources de base pour la maintenance et le suivi d'un système plus complexe (par exemple, le manque de technologie / pièces, des laboratoires, de la capacité humaine pour la maintenance et les travaux de suivi, ...). Cet élément permet d'éliminer l'alternative de réutilisation des eaux, en raison des exigences élevées de surveillance pour garantir la santé et la sécurité. De la même façon, la nappe phréatique peu profonde et les caractéristiques du sol (alluvions fort perméables) rendent l'alternative d'infiltration dans le sol peu appropriée dans ce contexte. Enfin, sur base des informations disponibles, la rivière Trou du Nord est considérée comme étant le récepteur le moins sensible.

Ce choix va cependant encore être validé par un certain nombre d'études et d'analyses de l'environnement récepteur (rivière Trou du Nord).

Ce rapport présente aussi les mesures de gestion à mettre en place pour le développement de l'option de déversement retenue, pour les phases de construction et d'exploitation.

1 DESCRIPTION DU PROJET ET OBJECTIFS

1.1 INTRODUCTION

Le Parc Industriel de Caracole (PIC) est un nouvel espace de développement de terrains industriels de 243 ha, situé dans le département du Nord-Est, à proximité de la localité de Caracol. Le PIC est financé conjointement par la Banque Interaméricaine de Développement (BID), le gouvernement des Etats-Unis (USA) et le Gouvernement d'Haïti.

Le PIC a été conçu pour accueillir des sociétés d'industrie légère, principalement actives dans la production de textile et dans la fabrication de vêtements.

Au cours des trois premières années d'exploitation du PIC (jusqu'à 2015 - Phase 1), près de 23 000 emplois seront créés et environ 9 500 de plus après la troisième année (jusqu'à 2018 – Phase 2). Le déversement moyen[1] des eaux usées d'origine domestique est estimé à 1 932,49 m³/jour pour la Phase 1 et 2 708,81 m³/jour pour la Phase 2. Les débits des eaux usées industrielles sont estimés à : 1 723,00 m³/jour pour la Phase 1 et 2 343,00 pour la Phase 2 (ces eaux « industrielles » seront actuellement assimilables aux eaux domestiques).

Un système de traitement des eaux usées (STEP) d'une capacité finale de 5 400 m³/j (à l'horizon 2018) sera construit au PIC. Au cours de la première phase, une station d'une capacité de 3 600 m³/j sera construite. Elle sera organisée en deux filières de 1 800 m³/j en vue de faciliter et de permettre les travaux d'exploitation et d'entretien. Cette installation sera agrandie à l'horizon 2016 (Phase 2) par une nouvelle ligne de traitement aux caractéristiques identiques, grâce à laquelle la capacité définitive de traitement sera atteinte. Le terrain réservé à la nouvelle station d'épuration se situe à proximité du périmètre nord du site, entre la rive droite de la rivière Trou du Nord et la centrale électrique du parc.

Le PIC n'est pas encore équipé d'une station de traitement permanente et les eaux usées actuellement générées sont traitées à l'aide d'un système temporaire (le PIC a déjà entré en phase d'exploitation). Pour un projet de parc industriel de grand taille comme le PIC, étant donné l'environnement naturel et la présence de la rivière Trou du Nord qui coule à travers la zone du Projet, constituant un écosystème sensible en aval (voir la Section 1.3), l'absence du STEP permanent constitue un obstacle potentiel au développement du parc.

[1] La production des eaux usées d'origine domestique est estimée à 100% de la consommation (on ne considère donc pas les eaux destinées à l'irrigation des jardins).

1.2 *OBJECTIFS*

Les objectifs de L'Etude Environnementale et Sociale (EES) sont de présenter, analyser, et proposer des recommandations concernant les différentes alternatives pour les effluents aqueux rejetées par le futur STEP du PIC. Ce rapport comprend une évaluation des alternatives, ainsi qu'un plan de gestion pour la dispersion des eaux rejetées par le STEP.

1.3 *CONTEXTE*

Le PIC est situé dans le bassin versant de la rivière Trou du Nord (TdN), qui est dégradé, principalement en raison de la déforestation historique et de contaminations incontrôlées. Des activités comme la mine, la distillerie, l'agriculture, etc., en plus de l'usage fait par les habitants des agglomérations proches (hygiène personnel, lavage des habits, eau pour le bétail) ont contribué à la dégradation du bassin. La saisonnalité des pluies (avec des pics au printemps et à la fin de l'été / début de l'automne) entraîne de fortes variations dans les débits d'eaux de ruissellement et de la rivière, ce qui contribue à la dégradation du bassin versant. La seule source d'eau de surface à proximité du PIC est la rivière TdN, qui traverse le site et se jette dans la baie de Caracol environ 4 km en aval. Le degré de connectivité hydrologique dans la région est considéré comme élevé.

Les ressources hydriques constituent un facteur limitant pour le développement de la zone; par contre, les eaux souterraines sont facilement accessibles depuis l'Aquifère Massacre Transfrontière (AMT) qui se trouve sous le PIC et s'étend à l'est vers la République Dominicaine. La nappe phréatique de l'AMT est relativement élevée, allant de 3 à 10 m sous la surface du sol, à proximité du PIC et les sables alluviaux qui recouvrent l'aquifère sont très perméables. Les analyses préliminaires suggèrent que la qualité de l'eau de surface au niveau du site est mauvaise, présentant entre autre des concentrations en coliformes totaux élevées, (échantillons d'eau de surface prélevés en amont, en aval ainsi qu'au droit du PIC).

La Baie de Caracol, située au nord (et en aval) du PIC, comporte une vaste mangrove ainsi qu'un écosystème corallien. Cette zone a été identifiée par le gouvernement d'Haïti (GOH) comme étant une zone de priorité pour la protection et est donc considérée comme Habitat Naturel Critique. La baie comprend une bonne partie de la mangrove restant en Haïti et est bordée par un récif de corail qui s'étend sur 20 km de longueur.

Cette zone protégée, comprenant la mangrove, les herbiers marins ainsi que la zone de corail sont essentiels pour la reproduction et le développement des poissons, mollusques et crustacés qui sont eux même importants pour les activités de pêche artisanale et constituent un moyen de subsistance important localement. Par conséquent, au vu de la proximité de cette zone sensible, les impacts potentiels associés aux différentes alternatives de déversement des eaux usées doit être envisagés dans le cadre de cette EES.

STEP

Le STEP va être construit au sein du PIC, sur les terrains situés en contrebas de la zone industrielle, afin de faciliter l'acheminement des eaux usées ainsi que le déversement des eaux traitées, et donc de réduire le pompage au minimum possible.

La parcelle destinée à la construction de la station de traitement a une superficie totale de 9 hectares.

Le STEP aura une capacité de 3 600 m^3/j au cours de la première phase et une capacité finale de 5 400 m^3/j (à l'horizon 2018). Les paramètres de qualité de l'eau usée produite par le PIC, qui est assimilable à l'eau usée domestique, sont présentés dans le tableau suivant. Les valeurs indicatives des déversements d'effluents d'eaux résiduaires domestiques après traitement (établies sur base des paramètres proposés par l'IFC) sont également reprises dans le tableau:

Table 1.1 Eaux résiduaires produites par le PIC

Paramètres	**Eaux résiduaires (mg/l, sauf si précisé autrement)**			**Valeurs indicatives après traitement (paramètres de qualité)[1]**
	Min	**Max**	**Classique**	
MATIÈRES TOTALES	700	1 350	1 100	50
En suspension	200	450	350	N/A
Fixes	40	100	80	N/A
Volatiles	165	350	320	N/A
Dissoutes	500	900	700	N/A
Fixes	300	550	400	N/A
Volatiles	200	350	300	N/A
Sédimentables	10	20	15	N/A
MATIÈRE ORGANIQUE				
DBO_5	250	400	300	30
DCO	450	800	600	125
Azote organique	15	25	20	10
Ammoniaque	20	35	25	N/A
PHOSPHORE	4	15	7	2 (Total)
Phosphore organique	1	6	2	N/A
Phosphore inorganique	3	9	5	N/A
pH	6	8	7	6 – 9
ALCALINITÉ	100	250	200	N/A
Coliformes totaux (NPP/100 ml)	1.0 E+07	5.0 E+08	1.0 E+08	400

1. IFC EHS General Guidelines (2007)

La ligne de traitement intègrera les opérations et/ou procédés unitaires suivants:

- Ouvrages d'arrivée d'eau, puits de dessablage et dégrossissage.
- Prétraitement.
- By-pass global de traitement biologique.
- Traitement biologique par macrophytes en flottaison.
- Élimination du phosphore.

- Désinfection par UV
- Rejet des effluents.

Le fonctionnement basique de ce système est le suivant :

- Puits de dessablage et dégrossissage: suppriment les éléments lourds en provenance du pompage avant le STEP.

- Prétraitement: élimine les déchets non biodégradables, le sable et les graisses.

- DCD-h: effectue une première décantation, digestion et clarification de la charge organique. Il dispose d'un fort pouvoir d'amortissement des charges maximales.

- DCD4-fmf-a: favorise le processus de nitrification et de dénitrification, et par une simple augmentation de la recirculation, favorise l'augmentation des rendements pendant l'élimination de la charge organique et de l'azote.

- DCD-fmf et FMF: favorisent la décantation et la digestion de tous les éléments provenant des systèmes précédents ; ainsi, en favorisant la recirculation, les processus précédents sont encore plus efficaces, à la fois dans la dégradation de l'ammonium et dans DBO dissoute.

- Système de macrophytes : permettent d'obtenir la suppression de la charge organique par bio-absorption par les macrophytes cultivés dans des bassins spécialement conçus. De telles conceptions peuvent atteindre des niveaux secondaires de traitement semblables à des systèmes de boues activées, sans la nécessité de grandes unités d'aération. L'utilisation de plantes macrophytes bio-assimile le phosphore à la masse. Le système utilise un lit flottant de macrophytes pour créer une couverture qui empêche l'émanation d'odeurs, permet la respiration et crée des zones aérobies et anaérobies dans le bassin pour permettre l'élimination des odeurs.

Le cadre de travail de cette étude comprend la décharge des eaux traitées en provenance du STEP. Le traitement et l'élimination des boues ne sont pas couverts dans le cadre de cette évaluation.

1.4 *PROJET*

Les différentes alternatives proposées concernant les rejets de la station de traitement d'eau du PIC sont présentées ci-dessous;

Scenario 1 : Infiltration des eaux épurées

L'infiltration des eaux épurées consiste à déverser les eaux traitées dans la station d'épuration dans les couches superficielles du sol par différentes

techniques afin qu'elles s'infiltrent et rechargent ainsi la nappe phréatique. Cette option bénéficie également de l'avantage potentiel d'un système de filtration / épuration naturel complémentaire lors du passage de l'eau à travers les couches superficielles de sol.

Le choix du site et les conditions de terrain conditionnent par contre le bon fonctionnement du système d'infiltration et le choix de la technique utilisée. Celui-ci doit être implanté sur un sol disposant d'une capacité d'infiltration suffisante (les sols argileux et imperméables sont à proscrire). Les caractéristiques du sol et de la nappe phréatique doivent être étudiées de manière détaillée afin de pouvoir, le cas échéant, dimensionner le système.

En fonction du type de sol et de sa perméabilité, mais également de la profondeur de la nappe phréatique, on privilégiera ainsi les techniques de tranchées avec tuyaux d'infiltration et massif filtrant, de lit filtrant ou de puits perdus d'infiltration (rejet dans la nappe directement sans utiliser la capacité d'épuration du sol).

Scenario 2 : Rejet en eau de surface (rivière Trou-du-Nord)

Cette option consiste à rejeter les eaux épurées du STEP dans la rivière Trou-du-Nord, qui traverse le site du PIC à proximité de l'installation de traitement des eaux. La rivière TdN coule à une distance d'environ 200 m à l'ouest de la station d'épuration.

Au vu des caractéristiques du site et des spécificités techniques du STEP, le rejet des eaux traitées dans la rivière devrait pouvoir se faire de manière gravitaire.

Scenario 3 : Rejet en mer par déversoir

Ce scénario consiste à transporter les eaux traitées vers la mer pour déversement au large à l'aide d'un déversoir. Le PIC et le STEP sont situés à une distance d'environ 4 km de la baie de Caracole.

La mise en place de ce système nécessitera l'installation d'une citerne de stockage des eaux usées, d'une station de pompage de l'eau, d'un système de transport des eaux usées terrestres (canalisation installée sur une distance de 4 km) ainsi que d'un émissaire sous-marin dont l'exutoire sera installé au fond de l'eau.

Scenario 4 : Réutilisation des eaux épurées

Le stockage et la réutilisation des eaux traitées par la station d'épuration sont également considérés comme une option potentielle. Les différents usages de l'eau traitée concernent potentiellement l'utilisation pour les sanitaires du site (toilettes, nettoyage,…), l'arrosage des espaces verts du site ou encore la mise à disposition de l'eau pour l'arrosage des zone agricoles voisines.

Cette option de réutilisation nécessite par contre la création d'un bassin ou d'une citerne de stockage de volume conséquent.

1.5 METHODOLOGIE

La méthodologie développée dans le cadre de cette analyse des alternatives intègre un exercice d'évaluation de l'importance qui doit être donnée à chaque ressource / récepteur au cours du processus d'évaluation des impacts afin de déterminer si ceux-ci sont susceptibles de donner lieu à des effets significatifs. L'exercice permet également d'identifier les ressources potentielles / récepteurs à éliminer pour le reste du processus d'évaluation des impacts (dans les cas où ceux-ci ne sont par exemple pas touchés de façon significative).

Une fois que la détermination de l'étendue a été réalisée, les impacts environnementaux et sociaux potentiels sur les récepteurs ou les ressources sont analysés pour chaque alternative (avant atténuation). Les alternatives ont été analysées prenant en compte les impacts significatifs environnementaux, sociaux, et la technologie ainsi que le cout nécessaire pour chaque alternative. Des mesures d'atténuation ont été ensuite proposées pour l'alternative préférée et les impacts significatifs après atténuation ont été analysés.

2 CADRE LEGAL

2.1 LOIS ET INSTITUTIONS HAÏTIENNES

Le Ministère de l'Environnement (ME), créé en 1995, est en charge de la mise en œuvre de projets ayant reçu un financement externe et est également responsable de la production, de l'autorisation et du suivi d'informations environnementales de base. Le ME comprend une Direction Générale divisée en trois départements, le Département Technique, le Département Administratif et les Bureaux Régionaux (Nord-Est, Sud, Artibonite), tous subordonnés à la Direction Générale.

Le Département Technique comprend plusieurs services dont le service des études d'impacts environnemental, le service de diversité, de lutte contre l'érosion, l'assainissement de l'eau, l'éducation environnementale, etc. Le Ministère de l'Agriculture a également des responsabilités associées à la protection de l'environnement et la gestion des ressources naturelles.

Les autorités de niveau communal et départemental appuient le gouvernement central dans la protection de l'environnement et la gestion des ressources naturelles. Leurs fonctions principales comprennent la participation à des plans d'action départementaux et communaux, la mise en œuvre des plans de gestion d'utilisation des terres, le maintien des services de santé publique et la préservation des ressources naturelles, historiques et culturelles.

Les normes et les lois clés qui régissent les aspects environnementaux et autres questions liées à la construction sont les suivants:

Table 2.1 Lois Haïtiennes

Loi	Description
Décret-Loi du 27 Novembre 1941 sanctionnant la Convention pour la protection de la flore, de la faune et des beautés panoramiques naturelles des pays de l'Amérique.	Ce décret-loi sanctionne la Convention pour la protection de la flore, de la faune et des beautés panoramiques naturelles des pays de l'Amérique. Cette Convention comporte une série de mesures de protection, telles que la création de parcs nationaux et de réserves naturelles, l'adoption de règlements pour la protection et la conservation de la flore, de la faune, des beautés panoramiques naturelles, la protection des oiseaux migrateurs, la réglementation et la surveillance de l'importation et de l'exportation
L'arrêté du 9 Août 1944.	Prévoit la défense de la création ou de l'expansion de zones considérées comme zones humides.

Loi	Description
La loi du 17 Août 1955 qui réglemente la coupe, le transport et le commerce du bois	Cette loi prévoit une série de dispositions relatives à la conservation et à la protection des ressources naturelles. Elle réglemente en particulier la coupe, le transport et le commerce du bois et l'exploitation des fours à chaux, et prévoit également la création de zones protégées et de zones réservées, définit les sanctions contre les différentes infractions et prévoit des dispositions transitoires pour les usines utilisant le bois comme combustible.
Loi du 19 septembre 1958 protégeant le sol contre l'érosion, déterminant l'étendue des zones et réglementant l'exploitation forestière en Haïti.	Cette disposition concerne la conservation des forêts, et établit les exigences spécifiques pour l'exploitation forestière et l'utilisation du bois comme combustible. Par conséquent, il s'agit d'une loi qui protège les mangroves de la Baie de Caracol.
Code du travail du 12 septembre 1961 (Art. 466, 91)	Actualisé par le Décret du 24 février 1984. Les objectifs de ce code sont: Harmoniser les rapports entre le capital et le travail. Garantir le bien-être des travailleurs, et ce, en favorisant un meilleur niveau de vie en ce qui concerne les aspects physiques, moraux, spirituels et matériels. Le code garantisse le transport et provision de nourriture aux travailleurs.
Loi du 24 mai 1962 portant Code Rural et L'article No.140	Cette loi est modifiée par le décret du 26 Juin 1986 qui inclut la composition d'un Conseil d'administration de la section rurale (CASER). Ces CASERs sont responsables de la conservation des sols et du reboisement. Stipule que l'évacuation des eaux de déchet des installations industrielles et des maisons de résidence dans les cours d'eau naturels et dans les canaux d'irrigation et de drainage est formellement interdite. Néanmoins une demande d'autorisation à cette fin peut être adressée au Département de l'Agriculture ou à tout autre organisme compétent qui, après l'avoir examinée, en accord avec le Département de la Santé Publique, pourra la rejeter ou l'accueillir selon l'intérêt de la salubrité publique
Le décret du 18 Mars 1968: Les zones protégées, y compris les mangroves. "Parcs nationaux", "sites naturels" et autres espaces naturels.	Ce décret stipule que les extensions des forêts et les monuments reconnus pour leur valeur historique ou naturelle, sont considérés comme parc national ou site naturel, et deviennent du domaine public. Les conditions et les procédures pour la déclaration d'une zone de parc national ou un site naturel à grande valeur écologique y sont définies.
Le décret du 20 Novembre 1972 établit le paiement d'un impôt appelé «reboisement fond spécial».	Ce décret déclare que la reforestation est d'intérêt public et d'utilité publique, et définit le régime légal et administratif de la création de forêts communales

Loi	Description
Le décret du 27 octobre 1978 sur la pêche inclut la protection des écosystèmes marins et aquatiques:	Article 94. La pollution est l'ensemble des apports de matières néfastes à la vie. Elle est d'ordre physique, chimique, organique. Article 95. Nul n'est admis: 1) à déverser dans la mer et les cours d'eau des matières susceptible d'affecter leur écologie. 2) à ajouter des drogues aux appâts de nature à enivrer le poisson ou à le détruire. 3) à faire usage de la dynamite ou d'autres produits de même nature pour capturer le poisson.
La Constitution d'Haïti, 1987. La protection de l'environnement et des ressources naturelles a une mention spéciale dans la Constitution d'Haïti. En ce qui concerne l'EIE, il faut signaler les articles suivants:	Article 64. L'État a pour obligation d'établir au niveau de chaque section communale des structures propres à la formation sociale, économique, civique et culturelle de sa population. Article 248. Un Organisme Spécial dénommé Institut National de la Réforme Agraire est créé en vue d'organiser la refonte des structures foncières et de mettre en œuvre une réforme agraire au bénéfice des réels exploitants de la terre. Cet Institut définit une politique agraire axée sur l'optimisation de la productivité par la mise en place d'infrastructure visant la protection de l'aménagement de la terre. Article 253. L'environnement étant le cadre naturel de vie de la population, les pratiques susceptibles de perturber l'équilibre écologique sont formellement interdites. Article 254. L'État organise la mise en valeur des sites naturels, en assure la protection et les rend accessibles à tous. Article 257. La loi détermine les conditions de protection de la faune et de la flore. Elle sanctionne les contrevenants

Le Ministère de l'Environnement a mis en place une procédure administrative relative à l'élaboration de l'étude d'impact sur l'environnement. Cette procédure consiste à la remise de projet par le promoteur au ME qui l'analyse et le classe dans l'une des quatre catégories d'impact sur l'environnement. Si le projet est classé dans la catégorie des projets soumis à l'étude d'impact sur l'environnement, le promoteur élabore alors l'étude qui est envoyée au ME pour analyse. Si l'étude est conforme aux directives du ministère, celui-ci la valide en octroyant au promoteur l'avis de non objection.

Les autres autorisations requises sont:

- L'article No.140 de la Loi No VII du Code Rural (demande d'autorisation pour l'évacuation des eaux)
- Autorisation écrite du département de l'Agriculture (ou de tout autre organisme compétent) pour la construction d'ouvrage d'art, de quelque nature que ce soit, dans le lit d'un cours d'eau ;
- Le (ou les) permis d'exploitation de carrière à obtenir auprès du Bureau des Mines dans le cas de l'exploitation des carrières et des bancs d'emprunts ; et

- Autorisation préalable du Département de l'Agriculture (ou de tout autre organisme compétent) dans le cas d'abatage d'arbres sur les fonds ruraux et le long des voies publiques.

2.2 *NORMES ENVIRONNEMENTALES INTERNATIONALES*

Les politiques suivantes de la BID sont applicables au Projet:

- Politique de conformité Environnemental et de Sauvegardes – PO 703. Cette politique comprend les directives suivantes:
    - B.1. Vérifier le respect des politiques de la BID
    - B.2. Vérifier le respect des lois du pays
    - B.3. Pré-évaluer et classer les opérations (assigner des catégories) en fonction de leurs impacts environnementaux potentiels.
    - B.4. Identifier les facteurs de risque, au-delà de ceux identifiés dans la directive B.3.
    - B.5. Normes d'évaluation environnementale : Déterminer les opérations qui requièrent une évaluation environnementale en fonction de leur niveau de classification et de leur risque.
    - B.6. Consultations
    - B.7. Surveillance et de conformité
    - B.8. applique en cas d'impacts transfrontaliers.
    - B.9. Habitats naturels et des sites culturels
    - B.10. Matières dangereuses
    - B.11. Prévention de la pollution et dépollution
    - B.16. Prendre en compte les requis pour l'utilisation des systèmes nationaux, si cette procédure est proposée pour l'exploitation.
- Politique de divulgation de l'information - PO-102
- La Politique de gestion des risques de catastrophes (PO-704);
- L'accès à la politique d'information (OP-102).

Conformément à la Directive B.5, ce projet a été classé dans la catégorie «A» en vertu de faire partie du programme PIC, qui est classé dans la catégorie «A».

En plus de ces critères de performance, l'IFC a établi des directives environnementales, sanitaires et sécuritaires qui sont applicables au projet :

- Directives environnementales, sanitaires et sécuritaires générales (2007)
- Directives environnementales, sanitaires et sécuritaires pour l'eau et l'assainissement (2007).

Accords Internationaux

Haïti a également ratifié les accords internationaux suivants :

- la Convention sur la diversité biologique ;
- la Convention cadre des Nations Unies sur les changements climatiques ;

- la Convention internationale sur la lutte contre la désertification ;
- la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer ;
- la Convention sur la prévention de la pollution des mers résultant de l'immersion de déchets et autres matières ;
- la Convention sur la pêche et la conservation des ressources biologique de la haute mer ; et
- la Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontaliers de déchets dangereux et de leur élimination.

3 CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES ET SOCIALES

3.1 INTRODUCTION

L'information présentée ci-dessous propose une étude détaillée des conditions environnementales et sociales des différentes composantes susceptibles de pouvoir être impactées de manière directe ou indirecte par les différentes alternatives de rejets des eaux du STEP.

3.2 DEVELOPPEMENT DE LA ZONE D'ETUDE

La zone entourant le PIC est principalement affectée à des activités agricoles; plantations de haricots, de canne à sucre, de bananes et de maïs.

Les parcelles travaillées sont de petite taille, ne dépassent pas quelques hectares et sont généralement délimitées par des clôtures en bambou ou en végétation, le plus souvent des broméliacées, des cactus et des moringas. On observe également des manguiers de grande taille sur dans la zone du Projet.

Ces activités agricoles ne sont pas exercées de manière intensive en raison du rendement limité des sols cultivés et de l'absence de système d'irrigation pendant les périodes de sècheresse.

La centrale électrique développée pour alimenter le PIC en électricité est également présente à l'est du site destiné à accueillir le STEP.

3.3 CLIMAT

L'environnement du Projet PIC et de la station de traitement des eaux est caractérisé par la proximité de la baie de Caracol, ce qui se traduit par une forte influence de la brise de mer en provenance de l'Atlantique, chargée d'humidité. La chaîne montagneuse située au sud du site, le Massif du Sud caractérisé par des élévations pouvant atteindre 800 m, influence également les conditions climatiques de la zone par la formation potentielle de zone de perturbation lorsque les vents humides prennent de l'altitude au contact avec la chaine de montagne.

Le climat tropical de la zone d'étude se caractérise par deux saisons définies en fonction de la pluviométrie. Cette zone est cependant considérée comme semi-aride, ce qui se vérifie par la présence majoritaire d'espèces végétales propres à ce climat.

Les précipitations annuelles peuvent atteindre des valeurs proches de 2.400 mm par an dans les zones les plus élevées et sont maximales durant les périodes allant d'avril-juin et septembre-décembre (saisons des pluies). Dans la plaine de Caracol, ces valeurs sont proches de 1,280 mm par an (Emmanuel et. col., 2010). La température moyenne annuelle dans la plaine de Caracol est estimée à environ 26 ^{o} C, avec une humidité relative qui peut atteindre 60%.

Haïti se trouve sur la route des cyclones qui se forment près de la côte de l'Afrique dans l'océan Atlantique ou dans les Petites Antilles. Souvent, ils atteignent les côtes sud, où ils peuvent causer des dommages matériels et humains importants.

Le climat de la plaine d'inondation de Trou du Nord est classé comme modéré avec une moyenne annuelle des précipitations de 1.280 mm. La moyenne annuelle des précipitations (MAP) augmente progressivement de l'Est à l'Ouest avec une répartition bimodale, une saison des pluies primaire de septembre à novembre et une saison des pluies secondaires et moins accentuée d'avril à juin. La principale saison sèche va de décembre à mars et la période de juillet-août est une période de pluviométrie réduite, connue sous le nom de sécheresse d'été.

Les données climatiques présentées ci-après ont été collectées par la station météorologique de Montecristi, en République Dominicaine. Elle représente la station climatique la plus proche de la zone d'étude (située à une distance approximative de 50 km à l'est sur la côte atlantique).

Tableau 3.1 Données climatiques Station de Montecristi (Rep. Dominicaine)

Mois	Température moyenne °C		Moyenne de Précipitations totales (mm)	Moyenne de jours de pluie
	Minimale journalière	Maximale journalière		
Janvier	19.2	28.9	73.8	5.2
Février	19.6	29.4	47.3	3.8
Mars	20.1	30.2	47.7	3.4
Avril	21.1	30.6	59.0	4.7
Mai	22.2	31.8	59.8	5.7
Juin	23.0	33.3	40.1	3.3
Juillet`	23.2	33.6	21.5	2.2
Août	23.3	33.8	28.1	2.9
Septembre	22.9	33.7	34.8	3.9
Octobre	22.4	32.7	67.7	6.0
Novembre	21.3	30.7	108.2	6.8
Décembre	19.8	29.2	84.1	6.8

Source : Organisation Météorologique Mondiale (O.M.M), consultée en mars 2013 - Moyennes mensuelles pour une période de 30 ans entre 1961 et 1990.

3.4 HYDROGEOLOGIE LOCALE

L'aquifère situé dans les dépôts alluviaux au droit de la zone d'étude est considéré comme non confiné (ENVIRON 2011) et est largement utilisées pour l'approvisionnement interne et local à travers des puits d'irrigation adaptés au pompage manuel. La profondeur de la nappe phréatique est généralement comprise entre 3 et 25 mètres.

Selon l'étude réalisée par l'INDRHI-EPTISA en 2004, l'aquifère se recharge par infiltration directe grâce à la composition superficielle de sables et de matériaux fins du quaternaire déposés dans la plaine de Caracol.

De nombreuses villes de la région se partagent cet aquifère, aussi bien à Haïti qu'à la frontière avec la République Dominicaine (Dajabón), sur une surface d'environ 1.200 km² du côté dominicain et 1.080 km² du côté haïtien.

L'épaisseur de ces dépôts alluviaux augmente du nord vers le sud (Bureau de recherches géologiques et minières, le BRGM, 1989). Les données montrent que les taux de pompage obtenus varient de 10 à 20 l/s, et peuvent atteindre jusqu'à 30 l/s dans les formations détritiques de l'ancienne vallée de la rivière Trou du Nord (Emmanuel et al., 2010).

Cependant, la présence de sable et de gravier, formations identifiées par les études géophysiques du BRGM (1980), suggère l'existence de zones à haute transmissibilité. La salinité de la formation est de 0,25 et 0,28 g/kg.

La société EPSA LABCO a mené une étude hydrogéologique pour le PIC en Février 2010. Celle-ci a permis de caractériser les différentes couches de l'aquifère quaternaire:

- Première couche de matériau semi-perméable composée de terre végétale, d'argile et de sable.
- Deuxième couche de faible perméabilité composée d'un matériau argileux.
- Troisième couche perméable composée d'un conglomérat d'argile, de sable et de gravier.

Les informations disponibles concernant l'écoulement des eaux souterraines de l'aquifère régionale parlent de 250 millions m³/an ou 684.932 m3/j (UniQ, 2010). On observe, ces dernières années, une baisse de la recharge de l'aquifère, entre autre associée à la demande croissante en eau pour l'agriculture et l'approvisionnement, qui provoque une intrusion saline dans l'aquifère depuis le front du littoral et entraine sa contamination par les sels marins.

Le tableau ci-dessous présente les données d'analyses réalisées pour deux échantillons d'eau souterraine prélevés dans un piézomètre installé sur site (échantillon P2 - 5/07/2011) et dans un puits situé dans le village de Fleury (échantillon P1 – 11/02/2011), à environ 1 km à l'Ouest du site du PIC. Ces résultats sont comparés aux normes de l'OMS pour l'eau potable (2006). Haïti ne possède pas de normes et standards applicables en la matière. Ces résultats montrent des concentrations importantes en coliformes pour les deux échantillons ce qui démontre que l'aquifère n'est probablement pas captif. Les concentrations élevées en Arsenic et Baryum mesurées dans le P1 uniquement semblent pouvoir s'expliquer par des concentrations naturellement élevées dans le sol et l'eau souterraine dans la zone d'étude mais cette information n'est pas prouvée. Il est important de signaler que ces concentrations élevées n'ont pas été détectées dans l'échantillon prélevé le 5 juillet 2011 (P2, sur site). Cependant, vu le nombre limité de données disponibles, actuellement il n'est pas possible de déterminer la qualité de l'eau. Des analyses complémentaires vont être faites pour confirmer l'absence de ces substances toxiques.

Tableau 3.2 Analyse de la qualité de l'eau souterraine pour P1 et P2

Paramètre	Unité	Eau souterraine	
		P1	P2
pH	-	7,55	7,58
Turbidité	UT	46,6	1,24
TTC	VPP[b]/ 100 mL	2	3.465
Arsenic	mg/L	1,110	<LD
Barium	mg/L	4,000	
Cadmium	mg/L	<0,125	<LD
Chromium	mg/L	<2,0	<LD
Cyanure	mg/L	0,001	
Fluor	mg/L	0	
Manganèse	mg/L	<0,25	
Mercure	mg/L	<10	<LD
Nitrates (NO_3^-)	mg/L	<LD	0,1
Nitrites (NO_2^-)	mg/L	0,110	

Source : ENVIRON (2011)

3.5 MORPHOLOGIE, GEOLOGIE, TOPOGRAPHIE ET UTILISATION DU TERRAIN

La zone d'étude est située sur la plaine côtière. Il s'agit d'une vaste plate-forme qui s'étend en pente douce entre les reliefs montagneux intérieurs, au sud de la localité de Trou du Nord, et le littoral. La pente de la zone d'étude est de moins de 0,5 pour cent, ce qui protège le site des risques d'érosion. Le lit de la rivière est profondément incisé et ses berges sont verticales à plusieurs endroits. Les berges semblent bien boisées et stables dans la plupart des endroits, sans qu'il y ait de problème d'effondrement.

La topographie plane et la présence d'une couche de surface relativement imperméable suggèrent que le drainage dans la zone d'étude est probablement lent pendant les saisons pluvieuses.

Cette chaîne de montagnes connue sous le nom du Massif du Nord constitue l'extension ouest de la Cordillère Centrale de l'île, qui s'étend parallèlement à la côte nord d'Haïti et se poursuit en République Dominicaine.

Dans cet environnement, ce sont les matériaux détritiques du quaternaire qui sont prédominants: gravier dans les zones de la plaine d'inondation les plus éloignées de la côte, sable et limon, qui composent des cordons littoraux, dans le delta de l'embouchure de la rivière. L'accumulation prédominante de sables dans la plaine de Caracol favorise la perméabilité de l'aquifère et l'apparition de l'eau que la population puise dans les niveaux superficiels.

L'examen de la géologie régionale montre que l'aquifère peu profond est composé de sédiments provenant de la région montagneuse au sud du site. Les formations exposées dans la région montagneuse sont, dans une large mesure, des roches granitiques ignées et des gabbros. La plaine alluviale est constituée de séries sédimentaires grossières avec des alternances de sable et d'arènes granitiques. Le processus de sédimentation a été fortement conditionné par les variations du niveau de la mer. Durant la période d'élévation du niveau de la mer, la sédimentation s'est constituée principalement par des dépôts marins de constitution fine et argileuse. Au cours de la période récente, une couche de matériaux plus grossière s'est développée particulièrement à proximité des rivières.

3.6 HYDROLOGIE

Rivière Trou du Nord

Une partie de l'information fournie ci-dessous a été obtenue à l'aide de données primaires recueillies au cours de deux visites sur le site par ENVIRON et principalement les tests de débit de la rivière effectués en février et en juillet 2011.

Le site se trouve dans la plaine d'inondation de Trou du Nord dans la zone hydrographique du Nord d'Haïti.

Le bassin de Trou du Nord mesure 110 km² à son embouchure et la partie du bassin hydrologiquement reliée au site du projet est estimée à 100 km² ou 90% de l'ensemble du bassin. L'embouchure de la rivière se fait au niveau d'un estuaire, avec une vaste zone palustre qui inonde les terres reliées à la mer dans la baie de Caracol.

La localité de Trou du Nord est située à environ 7 km en amont de la future station d'épuration. Cette localité déverse ses eaux usées dans la rivière de manière incontrôlée et non traitée.

Des analyses de la rivière ont été réalisées sur le site pendant la principale saison sèche (février 2011) et pendant la "sécheresse d'été" (juillet 2011). Les moyennes de débit obtenues étaient respectivement 0,45 m3/s et 0,70 m3/s. Le débit annuel moyen a été estimé à 0,98 m3/s (UniQ, 2010).

La conductivité de la rivière est faible (faible minéralisation du fleuve), avec des valeurs voisines de 200 u. Cependant, il est probable que ces valeurs augmentent en période de pluies à cause des apports de solides dus à l'érosion du fleuve et du bassin mais cette information doit être confirmée par des mesures sur site.

Les valeurs en oxygène dissous mesurées dans la rivière Trou du Nord (4,1 à 5,21 mg/l) sont faibles comparées aux valeurs généralement recommandées

par l'OMS (eau de qualité moyenne à partir de 5 mg/l et de qualité supérieure à partir de 7 mg/l) pour les rivières ce qui est le signe d'une décomposition de la matière organique, probablement issue de rejets en amont du site (matière animales et végétales rejetées et déversements non traités).

Les données reprises dans le tableau ci-dessous fournissent des informations concernant la qualité de l'eau de surface à proximité du site.

- P3 = Rivière Trou du Nord, 11 février, 2011
- P4 = En aval, Rivière Trou du Nord, 5 juillet, 2011
- P6 = En amont, Rivière Trou du Nord, 5 juillet, 2011

Comme pour les eaux souterraine, les concentrations en bactéries (coliformes) détectées dans l'eau sont importantes ce qui atteste de contamination en amont de la zone d'échantillonnage. Les concentrations de l'échantillon P3 en Arsenic et Baryum sont élevées également. Ces concentrations ne se retrouvent par contre pas dans les échantillons P4 et P4 prélevés le 5 juillet 2011. Cette information sera confirmée avec une étude hydrologique complémentaire.

Il est important de noter que ces résultats fournissent une information sur la qualité de l'eau de surface à un moment précis dans le temps. De telles données permettent d'identifier certains constituants présents dans l'eau au moment de l'échantillonnage, mais l'information fournie n'est pas représentative ni suffisante pour déterminer les conditions et la qualité de l'eau à l'état initial. Des échantillons supplémentaires seront prélevés, pendant la saison sèche et la saison des pluies pour confirmer la qualité et le débit de la rivière.

Tableau 3.3 Analyse de la qualité de l'eau de la rivière TdN

Paramètre	Unité	Eau de surface (Rivière Trou du Nord)		
		P3	P4	P6
pH	-	8,13	7,60	7,39
Turbidité	UT	12	30	
TTC	VPP[b]/ 100 mL	2.400	508	5.929
Arsenic	mg/L	1,030	<LD	<LD
Barium	mg/L	4,000		
Cadmium	mg/L	<0,125	<LD	<LD
Chromium	mg/L	<2.0	<LD	<LD
Cyanure	mg/L	0,003		
Fluor	mg/L	0		
Manganèse	mg/L	<0,25		
Mercure	mg/L	<10	<LD	<DL
Nitrates (NO_3^-)	mg/L	<LD	0,1	0,1
Nitrites (NO_2^-)	mg/L	0,050		

Source : ENVIRON (2011)

Baie de Caracol

La Baie de Caracol, située à environ 4 km au nord du projet du STEP, reçoit les eaux de la rivière Trou-du-Nord ainsi que celles d'un certain nombre de cours d'eau plus petits qui drainent les terres au sud. Elle est délimitée au sud, à l'est et à l'ouest par des mangroves. Du côté nord, elle est protégée de l'océan Atlantique par un récif-barrière quasi ininterrompu.

L'écosystème marin de la Baie de Caracol comprend les plus grandes mangroves d'Haïti, ainsi que le plus long récif-barrière ininterrompu du pays. L'eau de la baie est saumâtre en raison des apports d'eau douce de la rivière Trou-du-Nord et d'autres bassins versants moins importants au sud.

Si Haïti décide de ratifier la Convention de Ramsar 5, la région de Caracol et la Baie de Fort-Liberté seraient, en vertu du 5ème critère de cette convention, un site candidat idéal à l'inscription dans la liste des zones humides d'importance internationale.

L'estuaire de la rivière est occupé par des macrophytes (Typha spp.) et des joncs (Juncus spp.) dans zone d'eau superficielle caractérisées par des concentration saline plus faibles, alors qu'en direction de la mer, ce sont les mangroves qui apparaissent, et ce, jusqu'à la ligne de côte.

La mangrove est capable de résister aussi bien aux oscillations de la marée qu'à des périodes d'inondations provoquées par les crues des rivières, ce qui fait qu'elle supporte les concentrations variables de sel dans le sol.

Les racines aériennes en forme de palafittes leur permettent de s'accrocher à des sols peu développés, sablonneux et instables, et constituent un excellent stabilisateur de terrains dans les deltas des rivières de la Baie de Caracol. Cet écosystème est donc le lieu de cohabitation d'espèces adaptées à la fois à l'eau salée et à l'eau douce, comme des anguillidés, des mugilidés, des belonidés, ou des aiguillettes, des centropomidés, des gobiidés et des eleotridés. Le Gobiomorus dormitor est très répandu sur toute la Côte Nord. De nombreuses études ont proposées de protéger la Baie de Caracol, en particulier celle menée par la Fondation pour la Protection de la Biodiversité Marine: "Rapid Assessment of the Economic Value of Ecosystem Services Provided by Mangroves and Coral Reefs and Steps Recommended for the Creation of a Marine Protected Area Caracol Bay, Haïti May, 2009", pour l'Organization of American States (OAS) and the Inter-American Biodiversity Information Network (IABIN). A l'heure actuelle, elle ne fait l'objet d'aucune protection légale de la part du Gouvernement d'Haïti.

Le PNUD et le Ministère de l'Environnement d'Haïti en 2012 ont établi un partenariat pour la création d'une application du Système National des Aires Protégées (SNAP). Ce projet prévoit la création du Parc Marin de la Baie de Caracol. Le Centre National d'Information Géospatiale (CNIGS) mène actuellement les études nécessaires.

3.7 *BIODIVERSITE DE LA ZONE D'ETUDE*

Le rapport d'étude d'impact de Koios réalisé en mai 2011 précise qu'il n'y a pas de zones de végétation naturelle intacte au sein de la zone d'étude (la zone du STEP). Des cultures agricoles, cultivées sur des parcelles dont la taille varie de moins d'un hectare à environ 6 hectares, représentent l'essentiel de la végétation. Ces parcelles sont séparées par des haies d'arbustes vivaces ou des haies d'arbres.

Les cultures intercalaires de haricot-maïs et de haricots-canne à sucre, ainsi que la monoculture de haricots, de bananes, de pois cajan et de manioc comptent parmi les cultures observées au cours des visites de terrain. Les manguiers de grande taille sont communs dans toute la zone d'étude. Cette étude précise également que les espèces de faune sauvage qui se trouvaient dans la région dans le passé ont probablement été chassées pour leur viande ou éliminées en tant qu'espèces nuisibles il y a longtemps. Selon les agriculteurs locaux, il n'y a pas d'espèces de faune sauvage dans la région. Il est possible que la rivière Trou-du-Nord soit utilisée comme un corridor de transit pour certaines espèces se déplaçant entre la côte et les altitudes plus élevées.

En Mars 2013, un inventaire exhaustif de la végétation des terrains touchés par la construction de la station de traitement a été réalisé dans le cadre de l'étude d'impact du STEP. Il est important de signaler que cet inventaire ne concernait pas la zone de rejet potentiel en mer (cet a dire, la Baie de Caracol) ni le tracé du pipeline potentiellement installé dans le cas où l'option de rejet en mer directement serait choisie. Les conclusions de cet inventaire précisent *qu'aucune espèce à valeur écologique particulière n'a été observée dans la zone d'étude*.

Les terrains concernés par la construction de la station et du PIC ont déjà été terrassés, puis colonisés par des espèces herbacées à croissance rapide caractéristiques de zones dégradées, comme la menthe pouliot (Antigonon leptopus) et l'origan (Plectranthus spp.). Au sein de la zone d'étude, on observe également un grand nombre d'espèces allochtones, notamment d'origine africaine et asiatique, et ce en raison des caractéristiques climatiques semi-arides de la zone des travaux ainsi que de leur utilisation de la part de la population, à savoir bois et alimentation ; on observe ainsi, la présence abondante de l'acajou africain ou margousier (Azadirachta indica) ou encore de Moringa (Moringa oleifera).

La position stratégique de Caracol, à mi-chemin des zones de migration nord-sud du continent, lui confère une importance dans les déplacements des oiseaux.

La zone d'étude semble cependant ne pas présenter de caractéristiques faunique d'intérêt et ce, en raison de l'anthropisation du milieu concerné. En dehors de la zone du PIC, pratiquement toute la zone est consacrée aux cultures. Sur les rives de la rivière Trou Du Nord, des communautés

d'aigrettes (Egretta spp.) et de hérons cendrés (Ardea alba) ont été observées. Ces espèces sont très communes dans tout le département, à proximité des ruisseaux ou des étangs. Ces oiseaux se déplacent facilement sur le territoire à la recherche de la nourriture, et nichent dans la végétation caractéristique des zones humides. A proximité de la station de traitement, le Charadrius spp a également été observé. Le suivi effectué sur le terrain a prouvé que ces oiseaux ne s'éloignent pas des rives.

Parmi les mammifères natifs, les chauves-souris (Chiroptera spp.) sont fortement représentées. Celles-ci sont fort utiles à l'agriculture pour le maintien de l'équilibre des insectes. Cependant, ils sont menacés par les mauvaises pratiques agricoles qui privilégient l'utilisation excessive d'insecticides, réduisant ainsi leur alimentation de base. Leurs abris sont également altérés à cause de la déforestation qui détruit les arbres creux et les constructions en ruines qui sont utilisées pour l'extraction de matériaux de construction des logements. Des rongeurs, comme les rats (Ratus ratus) et les souris (Mus musculus) ont été observés dans la région, et sont de féroces prédateurs de poulets et autres oiseaux.

Le site protectedplanet.net précise qu'il existe huit zones protégées à Haïti. Aucune d'entre elles cependant ne se trouvent à proximité de la zones d'étude du Projet. Selon *EarthTrends – Haïti, 2003*, il existe 27 espèces végétales menacées à Haïti. Sur base des campagnes de terrain réalisée dans le cadre des différentes études environnementales, il semble qu'aucune de ces espèces ne sont présentes dans la zone d'étude. Cependant, leur absence n'a pas été confirmée formellement dans le cadre de ces évaluations.

Toutefois, les études disponibles ne comprennent pas une étude exhaustive de la biodiversité dans les lieux de décharge (notamment la rivière Trou Du Nord, la zone affectée par la construction d'une conduite de décharge d'eau vers la mer, et la Baie de Caracol). Un tel inventaire sera réalisé pour compléter les données existantes pour la zone d'étude d'alternative choisi.

3.8 CONTEXTE SOCIAL ET SOCIO-ECONOMIQUE

Les populations implantées dans les alentour direct du site sont regroupées en petite structures, rassemblant quelques familles tout au plus. Les villes les proches du site sont ceux de Caracol, Jaquezy, Fleury et Trou du Nord. La communauté de Caracol est entourée, au nord par l'Océan Atlantique, à l'est par Terrier-Rouge, au sud par Limonade et à l'ouest par Trou du Nord. D'après les données de l'Institut Haïtien des Statistiques, en 2009 la population de la Région de Caracol était de 7 015 habitants environ, avec une densité de 94 hab/km² sur une zone d'environ 75 km², distribuée sur Caracol, Jaquezy, Vollant, Jesus, Boue, Fleury et Chambert.

Contexte socio-économique de la Zone d'Etude

Le Programme Communal de Caracol (*Programmes d'Interventions Départementales pour le Développement Environnemental Durable du Nord Est*) présente les activités économiques exercées par les habitants de la zone:

- La pêche est la principale activité économique de la population de Caracol et de ses alentours. La pêche est exercée dans la baie principalement et est exercée de manière extensive (pas de pêche industrielle). Deux organisations regroupent les groupes de pêcheurs: la KPK (Coopérative des pêcheurs de Caracol) et la BMA (Brigadier maritime en action). Elles ont été créées pour réguler la pêche de la zone. Les espèces les plus exploitées sont : boutou, sarde, béquille, boute langue, congre, barrée, entre autres.

- Agriculture ; Les espèces suivantes sont cultivées dans la région au cours des deux périodes de plantation (mars et novembre) ; la cacahuète associée à la vigne, le maïs associé au manioc ou à la vigne associée au quinchoncho (légume), le riz. Le maïs, les fèves et les citrouilles sont cultivées généralement en hiver, malgré le risque élevé de perte de la récolte. Il faut également signaler les bananiers présents tout le long de la rivière Trou du Nord. Le système d'irrigation sont peu développés dans la région et les sols fertiles peu profonds ce qui entraine des rendements productifs peu élevés. Les agriculteurs dépendent dès lors fortement des apports de pluie, et adaptent souvent certaines cultures aux conditions climatiques.

- L'élevage de bétail (bœufs, chevaux, volaille, chèvres, entre autres) est également observé dans la région mais assez peu développée.

- Le commerce est une activité courante entre la Région de Caracol et la République Dominicaine. Outre le poisson, les légumes, le poulet de bassecour, le salami et les boissons alcoolisées. Alors que les hommes se consacrent principalement à la vente de poissons, les femmes vendent également des morceaux de récifs de corail.

- Une coopérative de crédit est également active à Caracol (Caponet). Le tourisme est relativement peu développé dans la région. Caracol présente cependant de nombreuses possibilités de développement aussi bien de tourisme national qu'international.

- Par ailleurs, les mangroves sont exploitées pour la production de charbon de bois à usage domestique, qui est vendu tout le long de la route 6. La population, consciente que la mangrove est une source de richesse, a cependant dernièrement réalisé des replantations de palétuviers sur la côte. A Caracol, les femmes les plus pauvres de la communauté consacrent les mois de juillet, aout et septembre au ramassage du sel et à la construction de hangars pour le stockage.

Réseau routier et accès

La zone industrielle du PIC est très bien desservie en voie de communications, que ce soit par l'est ou par l'ouest et il existe des voies d'accès tertiaires conduisant à Jaquezy et Caracol, respectivement. Ces deux villes sont reliées par la route nº 121 qui traverse la zone industrielle en son centre.

A environ 1 Km au sud du PIC, les routes de Jaquezy et Caracol rejoignent une voie principale, la route Nationale 6, qui relie la zone à Terrier-Rouge (à environ 5 Km à l'est) et à Limonade (à environ 11 Km à l'ouest). Une déviation au sud part de cette route et fait partie de l'ancienne route nationale 6 qui conduit à Trou du Nord (à environ 5 Km).

Santé publique

Parmi les maladies les plus recensées dans les centres de santé de la région, on notera la malaria, la filariose, le typhus, et les infections respiratoires.

Le virus du VIH est également fort répandu dans le pays, principalement auprès des femmes et dans les zones urbaines (ONUSIDA 2011). Dans toute la région de l'Amérique Latine et la Caraïbe, après le Brésil, Haïti est le pays le plus sévèrement touché par le VIH/SIDA. En 1990, le taux de prévalence atteignait près de 4,0 % de la population globale. Cette maladie constitue une menace importante, en particulier, pour tous les jeunes du pays et surtout pour les femmes.

Parmi les facteurs essentiels qui contribuent au développement de l'épidémie du VIH en Haïti, on compte : la pauvreté, l'accès limité aux soins de santé et aux informations relatives à la santé, l'instabilité sociopolitique, la stigmatisation des personnes vivant avec le SIDA et celle de leurs familles, la multiplicité des partenaires sexuels, le faible développement des mécanismes de contrôle et de traitement, etc.

En Haïti, le taux de mortalité liée à la tuberculose s'est accru passant de 56,0 ‰ en 1990 à 60,0 ‰ en 2000. Par contre, à partir de 2001, suite aux nombreux investissements consentis par le gouvernement haïtien et la communauté internationale pour renforcer et consolider les progrès significatifs observés dans le domaine de la lutte contre le VIH/SIDA et des maladies liées au virus, une baisse du taux de mortalité liée à la tuberculose a été observée. Ce taux est passé de 57,0 ‰ en 2001 pour atteindre 50,0 ‰ en 2003.

Selon le Ministère de la Santé Publique et de la Population, 20 000 cas de malaria sont diagnostiqués annuellement dans le pays. Les femmes et les enfants constituent les groupes les plus vulnérables. En effet, la malaria est la première cause de mortalité chez les enfants de moins de 5 ans. Débutée en Haïti dans les années 1950, la lutte contre la malaria s'est intensifiée avec la mise sur pied du Programme National de Contrôle de la Malaria.

4 IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIAUX

4.1 SENSIBILITE DES RECEPTEURS

L'objectif de ce chapitre est d'identifier les récepteurs potentiellement concernés par le Projet ainsi que les sources d'impacts potentiels pour les différentes options proposées. Sur base de cette information, ce chapitre propose une identification des impacts environnementaux et sociaux potentiels pour les différentes options de rejet de l'eau du STEP, présentées au chapitre 1.Les impacts seront présentés pour l'ensemble de la zone d'influence du Projet définie comme suit:

- Une zone d'étude rapprochée comprenant l'emprise directe du Projet et ce pour les différentes options proposées. Cette zone rapprochée englobe les installations nécessaires à chacune des quatre options proposées ainsi que le tracé des canalisations associées pour le transport des eaux traitées et leur environnement direct.

- Une zone d'étude régionale. Ce champ d'étude élargi est jugé pertinent pour l'évaluation des impacts potentiels dans la zone du projet notamment les impacts liés aux rejets de l'eau traitée dans la rivière, au sol ou en mer et comprenant une zone spécifique à la consultation de communautés des populations riveraines et de pêcheurs.

Sur base des informations disponibles sur les conditions environnementales et sociales, il ressort que les récepteurs potentiellement concernés par le Projet pour les différentes options de déversement sont les suivants :

Environnement physique :

- Paysage
- Qualité de l'air, l'environnement sonore et changement climatique
- Qualité des milieux aquatiques terrestres
- Ressources en eau
- Qualité des sols, érosion

Environnement biologique :

- Faune
- Habitat / Flore
- Milieux aquatique terrestre
- Milieux marins / zones humides

Environnement humain :

- Activités économiques
    - Pêche artisanale et ressources côtières
    - Agriculture locale et moyens de subsistance
- Populations
    - Patrimoine religieux

    - Santé et sécurité des biens et des personnes et employés
- Occupation foncière
- Transport

Le tableau ci-dessous présente un résumé de ces récepteurs ainsi qu'une analyse de la sensibilité de ces récepteurs et de la qualité des données disponibles.

Tableau 4.1 Analyse de la sensibilité / vulnérabilité / importance de ressources / récepteur

Récepteur	Sensibilité / vulnérabilité / importance de ressources / récepteur	Qualité des données disponibles
Environnement physique		
Paysage	Le paysage de la zone est déjà modifié en raison de la construction du PIC, qui est une zone industrielle ainsi que des autres activités anthropiques dans la région, tels que l'agriculture, le pâturage, etc. Le paysage n'est pas considéré comme un récepteur particulièrement sensible qui pourrait être impacté significativement par le projet. Trois des quatre alternatives de rejet des eaux sont localisées entièrement au sein du PIC, et la seule qui a un impact directe en dehors le PIC est l'alternative de décharge vers la mer. Cet impact potentiel (la construction d'un pipeline et déversoir) n'est cependant pas considéré comme significatif.	La qualité des données est acceptable en ce qui concerne la zone du projet du STEP et les rejets directs dans la rivière TdN. Ces données sont relativement superficielles en ce qui concerne la zone potentiellement affectée par l'installation d'un pipeline qui amènerait l'eau vers la mer directement. Le design final des alternatives n'est pas encore déterminé de manière précise, ce qui fait que la zone d'impact exacte pour les alternatives qui ont une empreinte en dehors du PIC n'est pas encore fixée, mais la qualité de paysage dans la zone est documentée.
Qualité de l'air, l'environnement sonore et changement climatique	**Qualité de l'air et changement climatique :** Aucune information précise sur la qualité de l'aire n'est disponible mais la qualité de l'air n'est pas considérée comme un élément particulièrement sensible dans le cadre de l'exploitation du projet et les rejets d'eau. Cependant, un impact potentiel lors de la phase d'exploitation existe en raison d'odeurs potentielles qui pourraient représenter une nuisance. **Niveau sonores :** Trois des quatre alternatives sont localises au sein même du PIC, une zone industrielle ou il n'y a pas ou peu de récepteurs sensibles au bruit. Les niveaux sonores ne sont pas considérés comme un paramètre sensible en phase d'exploitation.	Les données concernant la qualité de l'air et les niveaux sonores de la zone du projet sont relativement limitées. Cependant ces paramètres seront potentiellement impactés principalement en phase de construction. Des données standards et empiriques peuvent dans ce cas être utilisées afin de proposer des mesures d'atténuations des impacts potentiels.
Qualité des milieux aquatiques terrestres	**Rivière TdN** Des concentrations relativement importantes en bactéries (coliformes) ont été détectées dans l'eau, ce qui atteste de contamination en amont au projet. Des concentrations élevées en Arsenic et Baryum ont également été détectées dans un	L'information fournie n'est pas représentative ni suffisante pour déterminer les conditions et la qualité de l'eau à l'état initial. Des échantillons supplémentaires seront prélevés, pendant la saison sèche et la saison des pluies pour confirmer la qualité et le débit de

	échantillon. Même si la qualité de l'eau est mauvaise, la rivière TdN est considéré comme une ressource importante en raison de la connexion hydrologique a la Baie de Caracol en aval.	la rivière.
Ressources en eau	L'aquifère principale dans la région n'est probablement pas captif ; selon les informations disponibles, il semblerait qu'il se recharge par infiltration directe grâce à la composition superficielle de sables et de matériaux fins datant du quaternaire ce qui le rend vulnérable. Selon les données disponibles, l'aquifère est contaminé par des coliformes, ce qui pourrait s'expliquera par l'absence de système d'assainissement dans les environs du site. Des concentrations élevées en Arsenic et Baryum ont également été mesurées dans un échantillon. L'aquifère est cependant considéré comme un récepteur sensible car l'eau souterraine est utilisée par la région comme une source d'eau ainsi que par les personne vivant dans les environs du site et les personnes cultivant les parcelles voisines également.	Les données disponibles concernant la qualité des ressources en eau sont limitées ; des analyses complémentaires seront effectuées pour confirmer l'absence de ces substances toxiques.
Qualité des sols, érosion	Dans le cadre du projet de rejet d'eau la qualité des sols et les problématiques d'érosion ne constituent pas une problématique particulièrement sensible, si ce n'est pour le lit de la rivière TdN qui pourrait être potentiellement modifié suite aux rejets d'eau.	Les données concernant la qualité des sols et les problématiques d'érosion sont peu détaillées.
Environnement biologique :		
Faune (terrestre)	Le PIC et les zones environnantes ne semble ne pas présenter de caractéristiques faunique d'intérêt et ce, en raison de l'anthropisation du milieu concerné. Selon les agriculteurs locaux, il n'y a pas d'espèces de faune sauvage dans la région.	L''information concernant les habitats naturels et la biodiversité (faune et flore) dans les zones de décharge - notamment la rivière Trou Du Nord et la zone affectée par la construction d'une conduite de décharge d'eau vers l'océan est limitée. Une étude exhaustive de la biodiversité (habitat / flore / faune) devra être réalisé.
Habitat / Flore	Selon les informations disponibles, il n'y aurait pas de zones de végétation naturelle intacte ou d'habitats sensibles au sein de la zone du STEP. En dehors de la zone du PIC, pratiquement toute la zone environnante est consacrée aux cultures. La région littorale comprend la Baie de Caracol, qui est un habitat de haute valeur	

	écologique (discuté ci-dessous).	
Milieux aquatique terrestre	Rivière TdN - Aucune étude de la biodiversité de la rivière TdN n'a été menée. Selon les informations disponibles, il est possible que la rivière Trou-du-Nord soit utilisée comme un corridor de transit pour certaines espèces se déplaçant entre la côte et les altitudes plus élevées.	L'information fournie n'est pas représentative ni suffisante pour déterminer la qualité du milieu aquatique terrestre. Une étude supplémentaire de la biodiversité devra être réalisée.
Milieux marins / zones humides	Baie de Caracol : • Reçoit les eaux de la rivière Trou-du-Nord ainsi que celles d'un certain nombre de cours d'eau plus petits qui drainent les terres au sud. • Comprend les plus grandes mangroves d'Haïti, ainsi que le plus long récif-barrière ininterrompu du pays. • Proposée pour inscription dans le Système National des Aires Protégées (SNAP) (la mise en place de ce système est en cours). • Les mangroves sont aussi exploitées pour la production de charbon de bois à usage domestique	Les données concernant la biodiversité de la baie de Caracol sont très limitées. La richesse de la biodiversité de cette zone et de ces écosystèmes est cependant évidentes ce qui se traduite entre autre par les efforts au niveau national et international pour protéger la région.
Environnement humain :		
Activités économiques : • Pêche artisanale et ressources côtières • Agriculture locale et moyens de subsistance	La pêche (exercée dans la baie) est la principale activité économique de la population de Caracol et de ses alentours. Agriculture : cacahuète associée à la vigne, le maïs associé au manioc ou à la vigne associée au quinchoncho (légume), le riz. Le maïs, les fèves et les citrouilles sont cultivées généralement en hiver. L'impact potentiel du projet sur ces activités est limité. Les activités économiques ne sont pas considérées comme un récepteur particulièrement sensible dans le cadre de l'exploitation du projet et les rejets d'eau.	Les données concernant les activités de pêche et d'agriculture dans la zone d'étude sont limitées.
Populations : • Patrimoine culturel • Santé et sécurité des biens et des	**Patrimoine culturel :** Les questions relatives au patrimoine culturel sont relativement peu sensibles dans le cadre du projet étudié dans ce rapport au vu de l'implantation du STEP au sein du PIC existant. Ces questions pourraient néanmoins être d'actualité dans le cadre de l'installation d'une canalisation pour le rejet de l'eau en mer	L'information disponible concernant le patrimoine culturel est limitée Les informations disponibles concernant les problématiques de santé de la zone d'étude et de la région sont superficielles et apportent peu d'éléments utiles dans le cadre de l'analyse des

personnes et employés	directement. **Sante :** Parmi les maladies les plus recensées dans les centres de santé de la région, on notera la malaria, la filariose, le typhus, et les infections respiratoires…	options de rejet de l'eau du STEP. Des données concernant les problématiques de santé relatives entre autre à l'utilisation de l'eau (souterraine et surface) seront obtenues sur le terrain.
Occupation foncière	L'occupation foncière n'est pas considéré une question sensible dans le cadre du Projet ; si ce n'est dans le cas de l'option de construction d'une canalisation entre le site du STEP et la mer. Dans ce cas, l'impact potentiel est limité par la superficie nécessaire à cette construction.	L'information concernant l'occupation foncière des zones environnantes du PIC est limitée

Sur la base du tableau présenté ci-dessus, les ressources environnementales et sociales clés qui sont considérées comme sensibles ou vulnérables et susceptibles d'être impactes pour le projet sont:

- L'air
- Milieux aquatiques terrestres (Rivière Trou du Nord)
- Ressources en eau (aquifère)
- Sols, érosion
- Habitats
- Milieux marins / zones humides
- Santé et sécurité des employés
- Sante et sécurité de la communauté

Pour chaque Scénario de déversement proposé, les sources d'impacts potentiels sont présentées pour les phases de construction et d'exploitation. L'importance des impacts potentiels est alors déterminée en tenant compte de l'ampleur de l'impact potentiel et de sensibilité / vulnérabilité / importance des ressources / récepteur, comme présenté dans la matrice ci-dessous :

		Sensibilité / Vulnérabilité / Importance de Ressources / récepteur		
		Faible	Moyen	Élevé
Magnitude d'Impact	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable
	Petit	Négligeable	Faible	Modéré
	Moyen	Faible	Modéré	Élevé
	Grand	Modéré	Élevé	Élevé

4.2 SCENARIO 1 – INFILTRATION DES EAUX USEES

Le tableau présenté ci-dessous propose, sous forme matricielle, un résumé des impacts potentiels identifiés pour le scénario d'infiltration des eaux usées dans le sous-sol. A cet effet, les sources d'impacts potentiels sont présentées pour chacune des options proposées et comprennent les activités de construction des installations nécessaires au déversement des eaux traitées.

Tableau 4.1 Résumé des sources et récepteurs d'impacts potentiels - Scénario 1 : Infiltration des eaux traitées

		MILIEUX POTENTIELLEMENT IMPACTES Avant atténuation								
		Environnement physique				Environnement biologique			Environnement humain	
		Air	*Eau*		*Sols*	*Ecologie / habitat*			*Populations*	
		Qualité de l'air	Qualité des milieux aquatiques terrestres	Ressources en eau	Qualité des sols, érosion	Habitat	Milieux aquatiques terrestres	Milieux marins / Zones humides	Santé et sécurité des employés	Santé et sécurité de la communauté
SOURCES D'IMPACTS CONSTRUCTION ET EXPLOITATION	**Installation d'infiltration des eaux traitées**									
	Travaux de construction, défrichement et occupation des sols (implantation des bassins d'infiltration) [1]	M	N	F	E	F	N	N	M	F
	Phase opérationnelle : Emissions sonores[2] et odeur	F	N	N	N	N	N	N	N	F
	Phase opérationnelle : Infiltration des eaux traitées / maintenance du système	N	N	+	N	N	N	N	M	N
	Evènements non prévus[3]	M	F	E	E	M	F	N	M	E

La zone d'Influence du Scenario 1 comprend la zone du STEP, les bassins d'infiltration (tous situés à l'intérieur de la zone du PIC) ainsi que l'aquifère

[1] Travaux de construction des bassins d'infiltration, raccordement aux installations du STEP y compris défrichement et dessouchage
[2] Pompage de l'eau vers les bassins d'infiltration
[3] Rejets/infiltration d'eau dont les caractéristiques ne correspondent pas aux standards et valeurs seuils proposés dans le cadre du cahier des charges du STEP

sous-jacent. Sur base de l'analyse du tableau ci-dessus, il ressort que les impacts principaux pour la zone d'influence sont :

- Phase de construction :
    - Sols - érosion : la construction et la mise en place de cette alternative d'infiltration conduirait à des perturbations significatives à la surface des sols et d'érosion si des mesures d'atténuation ne sont pas mises en place pendant les travaux de construction. La portée de cet impact est par contre relativement limitée (d'un point de vue spatial et temporel).
    - D'autres impacts d'importance modérée en raison de la probabilité d'occurrence ainsi que de l'ampleur de l'impact concernent la qualité de l'air (génération de poussière) et la santé et sécurité des employés.

- Phase d'exploitation : On peut raisonnablement considérer qu'il n'y aura pas d'impacts significatifs sur l'environnement ou le milieu social si le système fonctionne comme prévu. Il faut cependant noter que l'infiltration des eaux traitées dans l'aquifère situé sous le PIC permettra de recharger celui-ci en eau de qualité acceptable ce qui permet de limiter la diminution des volumes disponibles.

- En cas d'évènement imprévu (rejets/infiltration d'eau dont les caractéristiques ne correspondent pas aux standards et valeurs seuils proposés dans le cadre du cahier des charges du STEP), des impacts potentiellement significatifs doivent être considérés et concernent :
    - les ressources en eau (de l'aquifère) et qualité des sols, ainsi comme la santé et sécurité des communautés - en raison des déversements accidentels pendant la construction ou l'infiltration de l'eau qui ne répond pas aux standards de rejets proposés. En raison de la nature des sols (taux d'infiltration élevé) et de la nappe phréatique peu profonde, la contamination est susceptible d'atteindre l'aquifère, ainsi que les utilisateurs de l'aquifère, relativement rapidement.

4.3 SCENARIO 2– REJET EN EAU DE SURFACE

Le tableau présente une analyse des impacts potentiels identifiés pour le scénario de déversement des eaux dans la Rivière Trou du Nord, située à proximité de la future STEP.

Tableau 4.2 Résumé des sources et récepteurs d'impacts potentiels - Scénario 2 : Rejet en eau de surface (rivière Trou-du-Nord)

		MILIEUX POTENTIELLEMENT IMPACTES Avant atténuation								
		Environnement physique				Environnement biologique			Environnement humain	
		Air	*Eau*		*Sols*	*Ecologie / habitat*			*Populations*	
		Qualité de l'air	Qualité des milieux aquatiques terrestres	Ressources en eau	Qualité des sols, érosion	Habitat	Milieux aquatiques terrestres	Milieux marins / Zones humides	Santé et sécurité des employés	Santé et sécurité de la communauté
SOURCES D'IMPACTS CONSTRUCTION ET EXPLOITATION	**Rejet en eau de surface (rivière Trou-du-Nord)**									
	Travaux de construction, défrichement et occupation des sols (construction de la conduite jusqu'à la rivière et déversoir)[1]	F	E	N	F	F	E	N	M	F
	Phase opérationnelle : Emissions sonores[2] et odeur	F	N	N	N	N	N	N	N	N
	Phase opérationnelle : Décharge d'eau sur la rivière TdN	N	M	N	N	F	F	F	F	N
	Evènements non prévus[3]	M	E	M	E	E	E	M	M	M

La zone d'Influence du Scenario 2 comprend : la zone du STEP, la conduite jusqu'à la rivière Trou du Nord (à environ 200 m du STEP, dans le PIC), la zone de la rivière ou le déversoir sera construit ainsi que la zone de mélange des eaux en aval du déversoir.

Sur base de l'analyse du tableau ci-dessus, il ressort que les impacts principaux pour la zone d'influence sont :

[1] Travaux de construction de la conduite jusqu'à la rivière, déversoir et raccordement aux installations du STEP.

[2] Pompage de l'eau vers les bassins d'infiltration

[3] Rejets/infiltration d'eau dont les caractéristiques ne correspondent pas aux standards et valeurs seuils proposés dans le cadre du cahier des charges du STEP

- Phase de construction : L'impact principal en phase de construction concerne les milieux aquatiques terrestres, cet a dire, la rivière Trou du Nord ou le déversoir sera construit. La construction de cet ouvrage aura un impact sur la qualité de l'eau (en raison de la suspension de matières solides ou les sédiments), et la perturbation de la biodiversité aquatique. Cet impact est cependant temporaire et limité spatialement.

- En phase d'exploitation, on peut raisonnablement considérer qu'il n'y aura pas d'impacts significatifs sur l'environnement ou le milieu social si le système fonctionne comme prévu. Le déversement de l'eau traitée dans la rivière pourrait avoir un impact sur les propriétés physiques du lit de la rivière (problèmes d'érosion) au droit de la zone de déversement. Le déversement de l'eau traitée dans la rivière Trou du Nord peut également impacter la qualité de l'eau en aval de la zone du site (mise en suspension de sédiments par exemple). Ces questions devraient être approfondies à travers une étude détaillées des caractéristiques hydriques et physico-chimique de la rivière Trou du Nord et de son environnement direct afin de pouvoir mettre en place les mesures d'atténuation les plus appropriées pour limiter les impacts potentiels.

- En cas d'évènement imprévu (rejets d'eau sur la rivière dont les caractéristiques ne correspondent pas aux standards et valeurs seuils proposés dans le cadre du cahier des charges du STEP), les déversement pourraient engendrer des impacts significatifs pour la qualité de l'eau de la rivière et les récepteurs potentiellement associés (y compris les écosystèmes de la Baie de Caracol dans laquelle se jette la rivière Trou du Nord) ainsi que sur la santé et la sécurité communauté qui utilisent l'eau pour différents usage.

4.4 SCENARIO 3– REJET EN MER

Le tableau suivant présente une analyse des impacts potentiels identifiés pour le scénario de déversement des eaux dans la baie de Caracol directement.

Tableau 4.3 Résumé des sources et récepteurs d'impacts potentiels - Scénario 3 : Rejet en mer par déversoir

		MILIEUX POTENTIELLEMENT IMPACTES Avant atténuation								
		Environnement physique				Environnement biologique			Environnement humain	
		Air	*Eau*		*Sols*	*Ecologie / habitat*			*Populations*	
		Qualité de l'air	Qualité des milieux aquatiques terrestres	Ressources en eau	Qualité des sols, érosion	Habitat	Milieux aquatiques terrestres	Milieux marins / Zones humides	Santé et sécurité des employés	Santé et sécurité de la communauté
SOURCES D'IMPACTS CONSTRUCTION ET EXPLOITATION	**Rejet en mer par déversoir**									
	Travaux de construction, défrichement et occupation des sols (construction de la conduite jusqu'à la rivière et déversoir)[1]	F	E	N	M	E	N	E	M	N
	Phase opérationnelle : Emissions sonores[2] et odeur	F	N	N	N	N	N	F	F	F
	Phase opérationnelle : Décharge sur mer par pipeline et déversoir	N	M	N	F	M	N	M	N	F
	Evènements non prévus[3]	M	E	E	E	E	N	E	E	E

La zone d'Influence du Scenario 3 comprend : la zone du STEP, la canalisation installée entre le STEP et la mer (située à environ 4 km du PIC), la zone marine ou le déversoir sera installé ainsi que la zone du mélange en aval du déversoir.

Sur base de l'analyse du tableau ci-dessus, il ressort que les impacts principaux pour la zone d'influence sont :

[1] Travaux de construction de la conduite jusqu'à la rivière, déversoir et raccordement aux installations du STEP.

[2] Pompage de l'eau vers les bassins d'infiltration

[3] Rejets/infiltration d'eau dont les caractéristiques ne correspondent pas aux standards et valeurs seuils proposés dans le cadre du cahier des charges du STEP

- En phase de construction l'installation du déversoir en mer peut engendrer des impacts significatifs sur les écosystèmes fragiles de la baie de Caracol, entre autre par les rejets potentiels de contaminants dans la baie (par les engins/bateaux utilisés pour la construction) et la mise en suspension de sédiments associés à l'installation de la canalisation.

- En phase d'exploitation, on peut raisonnablement considérer qu'il n'y aura pas d'impacts significatifs sur l'environnement ou le milieu social si le système fonctionne comme prévu. Il est cependant important de signaler que les impacts potentiels de cette option sur la Baie de Caracol sont considérés comme moyens étant donné le manque d'information concernant l'environnement récepteur et la sensibilité de la biodiversité. Cette information est nécessaire afin de pouvoir déterminer la nécessité et la nature des mesures spécifiques de gestion / surveillance et d'atténuation.

- Les impacts potentiels sur l'environnement sont principalement liés aux cas d'évènements non-prévus, i.e. (déversement des eaux dont les caractéristiques ne correspondent pas aux standards et valeurs seuils proposés). Le rejet d'eau non traitée pourrait en effet engendrer une pollution directe de la baie et des différents écosystèmes associés. Les éléments nutritifs contenus dans les eaux usées peuvent en effet provoquer un enrichissement des eaux côtières. Ceci favorise alors le développement rapide d'algues qui peuvent asphyxier les herbiers et les récifs coralliens. Ces algues entrainent aussi une diminution de la quantité d'oxygène dans les eaux et peuvent causer la mort de certains organismes aquatiques. Les eaux usées peuvent également contenir des métaux, qui s'accumulent dans les organismes marins (*http://www2.oeil.nc/fr/cause/rejet-deaux-us-es*).

4.5 SCENARIO 4 – REUTILISATION DE L'EAU TRAITEE

Le tableau suivant présente une analyse des impacts potentiels identifiés pour le scénario de réutilisation de l'eau traitée par le STEP.

Tableau 4.4 Résumé des sources et récepteurs d'impacts potentiels - Scénario 4 : Réutilisation des eaux épurées

		MILIEUX POTENTIELLEMENT IMPACTES Avant atténuation								
		Environnement physique				Environnement biologique			Environnement humain	
		Air	*Eau*		*Sols*	*Ecologie / habitat*			*Populations*	
		Qualité de l'air	Qualité des milieux aquatiques terrestres	Ressources en eau	Qualité des sols, érosion	Habitat	Milieux aquatiques terrestres	Milieux marins / Zones humides	Santé et sécurité des employés	Santé et sécurité de la communauté
SOURCES D'IMPACTS CONSTRUCTION ET EXPLOITATION	**Réutilisation des eaux épurées**									
	Travaux de construction, défrichement et occupation des sols (construction de la conduite jusqu'à la rivière et déversoir)[1]	F	M	N	M	N	N	N	M	N
	Phase opérationnelle : Emissions sonores[2] et odeur	M	N	N	N	N	N	N	F	N
	Phase opérationnelle : Réutilisation de l'eau traitée	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	Evènements non prévus[3]	M	M	E	E	F	F	F	E	E

La zone d'Influence du Scenario 4 comprend : la zone du STEP et du basin / citerne de stockage de l'eau traitée (tous situés au sein du PIC).

Sur base de l'analyse du tableau ci-dessus, il ressort que les impacts principaux pour la zone d'influence sont :

- Phase de construction :
  - Les impacts principaux identifiés au cours de la phase de construction concernent la qualité de l'air (émissions de poussière, engins de chantier,…) et la qualité de l'eau (écoulement troubles ou

[1] Travaux de construction de la conduite jusqu'à la rivière, déversoir et raccordement aux installations du STEP.

[2] Pompage de l'eau vers les bassins d'infiltration

[3] Rejets/réutilisation des eaux dont les caractéristiques ne correspondent pas aux standards et valeurs seuils proposés dans le cadre du cahier des charges du STEP

fuite d'hydrocarbures d'un engin de chantier). Ces impacts sont cependant considérés comme modérés car limités dans le temps et à la zone de chantier.

- En phase d'exploitation, on peut raisonnablement considérer qu'il n'y aura pas d'impacts significatifs si le système fonctionne comme prévu. L'eau sera utilisé pour au sein du PIC pour des usages tels que l'irrigation du site (espaces verts) ou les chasses d'eau des toilettes et autres utilisation peu sensibles. Un usage potentiel pourrait également concerner la réutilisation de cette eau pour l'irrigation de terres agricoles situées dans les environs immédiats du site.

- En cas d'évènement imprévu (réutilisation d'eau dont les caractéristiques ne correspondent pas aux standards et valeurs seuils proposés dans le cadre du cahier des charges du STEP), l'utilisation d'eau potentiellement contaminée (polluant chimique ou organique), pourrait engendrer des impacts significatifs sur :
    - La santé et la sécurité des personnes travaillant sur site et utilisant /buvant l'eau potentiellement contaminée (eau sanitaire par exemple) ;
    - L'environnement (qualité de l'eau entre autre) si l'eau contaminée est utilisée pour irriguer les zones vertes du site. Cette eau contaminerait non seulement la flore présente sur le site et irriguée mais également la nappe phréatique et de là, d'autres récepteurs potentiels associés.
    - La santé et la sécurité des personne et communautés riveraines si une partie de l'eau traitée est utilisée pour l'irrigation de surfaces agricoles situées dans les environs du site.

5 ANALYSE DES ALTERNATIVES

Cette section comprend une analyse des alternatives décrites dans les chapitres 1 à 4, en se concentrant sur les impacts environnementaux et sociaux les plus significatifs et en considérant le coût et la faisabilité pour la mise en place de la technologie nécessaire pour chaque alternative.

Ces facteurs (impacts environnementaux et sociaux significatifs, coût, technologie) sont présentés dans le tableau ci-dessous pour chaque alternative. Ils sont catégorisés suivant les définitions présentées ci-dessous:

Non-Favorable	• Coûts d'investissement et d'entretien élevés • Impacts environnementaux ou sociaux négatifs significatifs, permanents connus ou probables
Moyennement Favorable	• Couts moyens d'investissement et/ou d'entretien • Impacts environnementaux ou sociaux négatifs possibles à atténuer ou non-permanents
Favorable	• Coûts d'investissement et d'entretien relativement faibles • Pas d'impacts environnementaux ou sociaux négatifs connus ou probables

Tableau 5.1 Analyse des alternatives

	Impacts environnementaux	Impacts sociaux	Technologie/cout
Scénario 1 - Installation d'infiltration des eaux traitées	**Moyennement Favorable** • Cette alternative nécessite la mise à disposition d'une surface au sol importante en phase de construction ainsi que pour l'utilisation des bassins d'infiltration. Cette surface devra être défrichée ce qui induira une modification de l'affectation du terrain et aura un impact mineur sur la biodiversité de la zone (déjà fortement modifiée/altérée). • Impacts significatifs dans le cas d'évènements non-prévus, i.e. (infiltration des eaux dont les caractéristiques ne correspondent pas aux standards et valeurs seuils proposés) pour la qualité de l'eau souterraine et les récepteurs potentiellement associés (y compris la biodiversité de la zone située autour du site d'infiltration)). • Impacts potentiels sur la qualité de l'air (odeur).	**Moyennement Favorable** • Dans le cas d'évènements non-prévus (voir ci-dessus), la mise en place de ce scénario pourrait avoir un impact élevé sur la santé et la sécurité des communautés qui utilisent l'aquifère pour leur usage quotidien et pour l'irrigation des cultures. Des mesures d'atténuation peuvent être mises en place pour minimiser ce risque. • Les risques associés à la santé et sécurité des employés durant les opérations de maintenance sont relativement limités. • Cette option constitue par contre un impact positif pour la zone d'étude car une partie de l'eau pompée dans le cadre de l'exploitation du PIC retourne à la nappe phréatique et peut être réutilisée	**Non-Favorable** • Cette alternative nécessite une étude approfondie des conditions géologiques (nature et propriétés du sous-sol) et hydrogéologique (nature, profondeur, caractéristiques de la nappe phréatique) au droit de la zone d'infiltration. La mise en place d'un tel système n'est en effet pas praticable dans toutes les conditions. La présence de couches imperméables ou la hauteur de la nappe phréatique pouvant en effet influencer fortement les conditions d'infiltration et le fonctionnement du système. • Exigences importante de surveillance et monitoring en raison de la faible profondeur de la nappe phréatique et des caractéristiques du sol (perméabilité élevée). • Le coût de la technologie. Est relativement élevé compte tenu de la nécessité de pompage de l'eau et de construction des bassins d'infiltration. L'entretien du système engendrera également des couts non négligeables et ainsi que des dépenses potentiellement liées à une défaillance du système d'infiltration (porosité réduite dans le temps, débordements éventuels des bassins,…)

Scénario 2 - Rejet en eau de surface (rivière Trou-du-Nord)	**Moyennement Favorable** • L'impact principal pendant la phase de construction sera sur les milieux aquatiques terrestres, c'est à dire, la rivière Trou du Nord à l'endroit où le déversoir sera construit. La construction aura un impact sur la qualité de l'eau (en raison de la suspension de matières solides ou les sédiments), et la perturbation de la biodiversité aquatique. Cet impact est temporaire. • Dans la phase d'exploitation, il est considéré qu'il n'y aura pas d'impacts significatifs si le système fonctionne comme prévu, mais il vaut mieux comprendre l'environnement récepteur et la sensibilité de la biodiversité pour comprendre la nécessité et la nature des mesures spécifiques de gestion / surveillance et d'atténuation (voir Ch.6). • Impacts significatifs dans le cas d'évènements non-prévus, i.e. (déversement des eaux dont les caractéristiques ne correspondent pas aux standards et valeurs seuils proposés) pour la qualité de l'eau de la rivière et les récepteurs potentiellement associés (y compris les écosystèmes de la Baie de Caracol dans laquelle se jette la rivière Trou du Nord).	**Moyennement Favorable** • Dans le cas d'évènements non-prévus (voir ci-dessus), la mise en place de ce scénario pourrait avoir un impact significatif sur la santé et la sécurité des communautés qui utilisent l'eau pour différents usage. Des mesures d'atténuation peuvent être mises en place pour minimiser ce risque.	**Favorable** • Cette alternative nécessite la construction d'une canalisation entre le STEP et le lit de la rivière. Selon l'information disponible, cette alternative ne nécessiterait pas de pompage de l'eau car le dénivelé entre les deux zones est suffisant pour que l'eau circule par gravité. • Les couts associés à la construction et à l'exploitation de cette option sont limités. L'entretien de ce système de déversement ainsi que les opérations de monitoring et de surveillance sont également peu couteux.
Scénario 3 - Rejet en mer par déversoir	**Non-Favorable** • La construction de cette alternative comprend une canalisation d'environ 4 km jusqu'à la mer. De plus, en phase de construction l'installation du déversoir en mer peut engendrer des impacts significatifs sur les écosystèmes fragiles de la Baie de Caracol, entre autre par les rejets potentiels de contaminants dans la baie (par les	**Moyennement Favorable** • Dans le cas d'évènements non-prévus (voir ci-dessus), la mise en place de ce scénario pourrait avoir un impact significatif sur les différentes activités économiques exercées par les populations de la Baie de Caracol	**Non-Favorable** • Les couts associés à la construction de la canalisation entre le STEP et la baie de Caracol sont élevés. Cette option nécessiterait également la mise en place d'un système de pompage qui engendrerait des couts importants. • Les couts associés à l'entretien et au

	engins/bateaux utilisés pour la construction) et la mise en suspension de sédiments associés à l'installation de la canalisation. Cet impact est temporaire. • En phase d'exploitation, les impacts potentiels sur l'environnement sont principalement liés aux cas d'évènements non-prévus, i.e. (déversement des eaux dont les caractéristiques ne correspondent pas aux standards et valeurs seuils proposés). Le rejet d'eau non traitée pourrait en effet engendrer une pollution directe de la Baie de Caracol, et des différents écosystèmes associés. Le long conduit aussi pose des risques élevés des fuites.	(et sur tout la zone du conduit) dont le mode de vie est étroitement lié à la mer et aux activités de pêche. • Les problématiques foncières (acquisition des terrains nécessaires à la construction et l'installation de la canalisation) peuvent également constituer un impact négatif.	monitoring et surveillance du système sont élevés.
Scénario 4 - Réutilisation des eaux épurées	**Moyennement Favorable** • Les impacts sur l'environnement de cette option concernent l'utilisation de l'eau pour l'irrigation de zone vertes ou zones agricoles voisines. En effet, en cas d'événements imprévus, l'eau potentiellement contaminée pourrait être utilisée à des fins d'irrigation ce qui pourrait avoir un impact significatif sur les écosystèmes associés au sol et au sous-sol de la zone concernée.	**Moyennement Favorable** • Les impacts socio-économiques liés à cette option sont également liés aux événements imprévus, dans le cas où une eau non ou mal traitée serait réinjectée dans le système et utilisée par les personnes sur site ou les communautés.	**Non-Favorable** • Les coûts associés au développement de cette technologie sont relativement élevés compte tenu de la nécessité de stockage de l'eau et de la mise en place d'un réseau complémentaire de distribution. • Les exigences en matière de suivi de la qualité de l'eau réutilisée (monitoring et surveillance) sont plus importantes que dans le cas des autres options.

5.1 *ALTERNATIVE RETENUE*

Au vu de ces différents éléments, la décision de rejeter l'eau traitée dans le STEP vers la rivière Trou du Nord représente le meilleur compromis d'après des critères sociaux, environnementaux et économiques (couts associés à la construction et à l'exploitation de l'option).

Cette alternative tient compte du contexte haïtien, qui considère entre autre les difficultés à trouver les ressources fondamentales pour la maintenance et le suivi d'un système plus complexe (par exemple, le manque de technologie / pièces, des laboratoires, de la capacité humaine pour la maintenance et les travaux de suivi, …). Cet élément permet d'éliminer l'alternative de réutilisation des eaux, en raison des exigences élevées de surveillance pour garantir la santé et la sécurité. De la même façon, la nappe phréatique peu profonde et les caractéristiques du sol (alluvions fort perméables) rendent l'alternative d'infiltration dans le sol peu approprié dans ce contexte. Enfin, sur base des informations disponible, la rivière Trou du Nord est considéré comme étant le récepteur le moins sensible.

Ce choix va cependant encore être validé par un certain nombre d'études et d'analyses couvrant entre autre :

- les caractéristiques hydriques de la rivière ;
    - débit aux différentes périodes de l'année (à minima en haute saison des pluies et en fin de saison sèche)
    - la hauteur d'eau au droit du déversement pour ces différentes périodes
- Les propriétés physico-chimiques de l'eau de l'a rivière Trou du Nord aux différentes périodes de l'année (voir Ch. 6)
- La nature du lit de la rivière au droit du site de déversement
    - Hauteur de talus
    - Nature du sol (texture, friabilité, compacité,…)
    - Végétalisation de la zone
- les milieux naturels associés
    - directs : inventaire exhaustif des habitats potentiellement affectés dans la zone de déversement et évaluation de leur sensibilité ; et
    - Indirects ; inventaire des habitats en aval de la zone de déversement et dans la baie de Caracol et analyse de leur sensibilité.
- Identification des principaux utilisateurs de l'eau en aval de la rivière Trou du Nord et description des usages

5.2 *MESURES DE ATTENUATION*

Dans le cadre de la mise en place du scénario de rejet proposé, les mesures d'atténuation suivantes devraient être mises en place en <u>phase de construction</u>

afin de limiter les impacts potentiels sur l'environnement, les communautés et la santé et la sécurité des travailleurs :

Qualité de l'air :

- les engins de chantier et les générateurs feront l'objet d'une maintenance régulière et seront inspectés par l'entrepreneur en charge des travaux. Les bonnes pratiques seront également adoptées, à savoir notamment l'utilisation d'équipements et engins modernes dûment entretenus;
- les émissions atmosphériques rejetées par tous les véhicules de transport utilisés en phase de construction (matériel, terres excavées ou remblayées, personnel, etc.) seront réduites en minimisant dans la mesure du possible le nombre de voyages.
- gestion et maintenance adaptées des stockages de matière première pour minimiser l'envol de particules ;
- bâchage des camions lors du transport de matériaux de construction friables ;
- réduction de la hauteur de chute dans le cadre des activités de transfert des matières premières telles que le déchargement de matériaux friables ; et
- application de limitations de vitesses sur les routes en terre.

Qualité de l'eau :

- L'impact des activités de construction peut être traité en réduisant la surface de sol nu et en re-végétalisant tous les talus dans les meilleurs délais. Les amas temporaires de matériaux devraient être protégés de l'érosion en utilisant un angle de talutage réduit dans la mesure du possible et en intégrant des pièges à sédiments dans les fosses de drainage. Pour ce faire, un plan de drainage peut être établi.
- Des bonnes pratiques de gestion de chantier devraient être observées pour que les produits soient convenablement stockés sur le site (rétentions secondaires, cuves double paroi, alarmes de sur-remplissage, etc.) et que les engins de chantier soient contrôlés et entretenus correctement et régulièrement.
- Aucunes eaux usées sanitaires ne seront rejetés dans la rivière.

Impacts socio-économiques :

- Les autorités locales et les dirigeants des communautés voisines seront informés du calendrier des travaux de construction. Un solide mécanisme de gestion des doléances, ainsi qu'un plan de communication et de suivi en interne, devront également être déployés pour permettre aux riverains de signaler la moindre perturbation ou problématique liée aux travaux de construction.

En <u>phase d'exploitation</u>, les mesures présentées ci-dessous permettront d'atténuer les impacts présentés dans ce rapport :

- le système de déversement de l'eau traitée dans la rivière sera conçu de manière à limiter les problèmes d'érosion du lit de la rivière et de mise en suspension de sédiments qui pourrait impacter la qualité de l'eau de la rivière et de là, les écosystèmes associés;
- Il y aura un besoin fréquent d'enlever la végétation en excès des bassins et de la gérer. Compte tenu de la nature des eaux usées à traiter (domestique), les déchets attendus peuvent être facilement réutilisés dans des activités agricoles après avoir été compostés ou utilisés comme matériau de pâturage. Selon la charge organique, ce besoin de tondre la végétation excessive devrait être fait régulièrement ;
- le projet va mettre en place un monitoring régulier de la qualité de l'eau de la rivière Trou du Nord afin de confirmer que la qualité de celle-ci ne se dégrade pas suite au développement du Projet ;
- un plan de suivi des décharges industrielles devra être mis en place ;
- comme pour la phase de construction, un mécanisme de gestion des doléances, accompagné d'un plan de communication et de suivi en interne, seront mis en place pour permettre aux riverains de signaler la moindre perturbation ou problématique liée à l'exploitation du STEP et au rejet de l'eau traitée dans la rivière ; et
- un plan d'urgence devra être mis en place par le site afin de gérer les impacts liés à des événements non-prévus (rejets d'eau ne respectant pas les standards et valeurs seuils proposés).

5.3 *IMPACTS APRES ATTENUATION*

Si les mesures présentées ci-dessus sont mises en place et suivie de manière régulière, l'ensemble des impacts environnementaux et sociaux potentiels associés au déversement des eaux traitées par le STEP dans la rivière Trou du Nord peuvent être considérés comme négligeables à mineurs. Le potentiel pour un impact résiduel négatif, sur la biodiversité et la qualité de l'eau (et, indirectement, les utilisateurs potentiels en aval) de la rivière Trou du Nord sera vérifiée après les études mentionnées dans la sectionne précédente.

6 PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE

Ce chapitre présente les mesures de gestion à mettre en place pour le développement de l'option de déversement retenue, pour les phases de construction et d'exploitation. De manière générale, les objectifs du Plan de Gestion Environnemental et Social (PGES) sont les suivants :

- fournir un mécanisme afin que les mesures d'atténuation et de gestion soient identifiées et dûment appliquées ;
- fournir un cadre à l'atténuation des impacts potentiellement imprévus ou non identifiés avant le démarrage des activités du Projet ;
- assister au suivi de la conformité par rapport aux normes internationales et aux meilleures pratiques du secteur ; et
- fournir un cadre aux programmes de suivi et d'inspection.

Le PGES décrit les mesures d'atténuation applicables, des exigences de surveillance, ainsi que le plan d'urgence et les exigences de santé et de sécurité.

6.1 PHASE DE CONSTRUCTION

Les mesures d'atténuation proposées pour la phase de construction de l'option de déversement retenue ont été présentées au chapitre précédent. Ces mesures concernent principalement les impacts potentiels sur la qualité de l'air, de l'eau de surface et de communautés riveraines de la région. En phase de construction, la mise en œuvre de ces mesures sera à la charge de l'entrepreneur responsable des travaux. Un suivi intensif du respect de ces mesures par le promoteur du projet sera effectué afin de s'assurer que le PGES est mis en application.

En matière de monitoring et de suivi, les mesures suivantes seront appliquées:

- Désignation d'un responsable HSE par l'entrepreneur en charge des travaux pour les questions environnementales et sociales du chantier et du suivi de la mise en place et du respect du PGES;
- évaluer l'efficacité des mesures d'atténuation ; et
- fournir des informations sur la performance environnementale et sociale en fonction des besoins.

Le personnel HSE désigné sera chargé de procéder au suivi, dès le démarrage de la phase de construction. Si des actions correctives sont jugées nécessaires, le responsable HSE du Projet émettra des consignes spécifiques, notamment en matière de responsabilités et de délais, à l'attention des parties concernées.

Les documents suivants seront à gérer et conserver :
- rapport HSE ;
- rapports d'incidents et documents relatifs aux actions correctives ;

- justificatifs de l'élimination en toute sécurité des déchets;
- supports de présence aux briefings ; et
- comptes rendus des principales réunions avec les entrepreneurs, sous-traitants et membres de l'équipe de Projet.

6.2 PHASE D'EXPLOITATION

6.2.1 *Programme de formation*

Le(s) opérateur(s) du système devra(ont) bénéficier d'une formation spécifique à l'exploitation du STEP incluant le système de déversement dans la rivière Trou du Nord. Les besoins de formation concernant, spécifiquement, la technologie employée par le STEP (cet a dire, le traitement avec macrophytes), mais ils comprennent aussi :

- gestion des plantes utilisées pour le STEP et exigences de maintenance ;
- techniques de nettoyage / entretien ;
- dépannage du système ;
- formation en santé et sécurité (utilisation d'équipement de protection personnelle, la manipulation des produits chimiques dangereux, entre autres) ; et
- suivi et rapport environnemental.

6.2.2 *Plan de Gestion Environnemental*

Control de la source

Le contrôle à la source des eaux usées provenant des locateurs qui intègrent le système est important pour éviter les impacts négatifs potentiels dus aux décharges des eaux dont les caractéristiques ne correspondent pas aux standards et valeurs seuils proposés dans le cadre du cahier des charges du STEP. Cela devra se faire en coordination avec le PGES du PIC et le systèmes de gestion environnemental et social des utilisateurs pour s'assurer qu'ils disposent d'une ligne de communication directe avec les gestionnaires du STEP en cas de déversement.

A l'avenir, si des locateurs vont générer des eaux usées industrielles avec des caractéristiques différentes que les eaux usées domestiques pris en compte dans le cadre de cette évaluation, il faut prévoir une prétraitement approprié pour assurer un bon fonctionnement du STEP.

Programme d'entretien régulier

Les points suivants seront considérés avec attention dans le cadre du programme d'entretien qui sera mis en place pour la gestion du STEP:

- développement d'un inventaire des différents composants du système, des informations les concernant (y compris leur année d'installation et les matériaux de construction utilisés, …) ;

- inspection régulière et nettoyage des structures de traitement, telles que les basins, les œuvres qui collectent la graisse, le gravier et autres débris qui peuvent conduire à des sauvegardes. Les activités de nettoyage comprendront entre autre l'enlèvement des racines d'arbres et d'autres obstacles identifiés ;
- inspection de l'état des structures et identification les composantes qui nécessitent des corrections ;
- Control de système de macrophytes : Il y aura un besoin fréquent d'enlever la végétation en excès des bassins et de la gérer. Compte tenu de la nature des eaux usées à traiter (domestique), les déchets attendus peuvent être facilement réutilisés dans des activités agricoles après avoir été compostés ou utilisés comme matériau de pâturage.; et
- Disposition et l'accumulation de matières solides, des débris et des graisses provenant de l'exploitation du système.

Plan de surveillance de l'environnement

La fréquence du suivi sera suffisante pour fournir des données représentatives concernant les paramètres surveillés à l'aide des normes et des procédures internationalement reconnues. Le suivi sera effectué par des personnes formées aux différentes procédures de monitoring et de gestion de dossiers et d'utilisation d'équipement calibrés et entretenus. Les données de monitoring seront analysées et examinées à intervalles réguliers et comparées aux normes d'exploitation afin que les mesures correctives nécessaires puissent être prises.

Fréquence d'échantillonnage propose:

- Continue:
  Odeur, couleur (tests visuels)

- Quotidien:
  COD, Matières décantables, oxygène dissous, pH, température,
  Optionnel : Turbidité, couleur, alcalinité

- Hebdomadaire:
  Coliformes:

- Mensuel:
  DBO, TSS (in et out), l'azote (NTK), ammoniaque, de nitrate + nitrite

- Trimestriel: (uniquement si la contribution industrielle en proportion sanitaire est grand)
  Métaux, des pesticides, des substances volatiles

L'échantillonnage sera effectué conformément à un plan d'échantillonnage qui comprendra des procédures spécifiques, des contrôles, les exigences de tenue de dossiers, et des mesures HSE.

La surveillance de l'environnement récepteur de la décharge des eaux usées traitées (la rivière Trou du Nord) sera déterminée après une évaluation complémentaire de la biodiversité et de la qualité de l'eau de la rivière.

6.2.3 *Plan de Gestion Sociale*

Sante et Sécurité des employés - agents pathogènes et vecteurs

Les mesures à mettre en œuvre pour protéger la santé et la sécurité des employés sont:

- Mettre en œuvre un programme de formation en santé et sécurité pour les travailleurs, comprenant entre autre les pratiques d'hygiène personnelle afin de réduire l'exposition aux agents pathogènes et aux vecteurs ;
- Fournir et exiger l'utilisation d'équipement de protection individuelle appropriés pour éviter tout contact avec les eaux usées (par exemple, des gants en caoutchouc, tabliers, bottes, …) ;
- Si besoin, fournir une réponse médicale rapide et traiter tout traumatisme de la peau tels que des coupures et des écorchures afin de prévenir les infections. S'assurer du port de vêtements de protection et des lunettes de protection adaptés pour éviter tout contact avec les projections d'eau en cours de traitement ;
- Mettre en place une zone pour que les travailleurs puissent se changer avant de quitter la zone de travail et fournir un service de blanchisserie pour les vêtements de travail ;
- Encourager les travailleurs à se laver les mains fréquemment dans les installations de traitement des eaux usées ;
- Faciliter la vaccination des travailleurs (par exemple pour l'hépatite B et le tétanos) et le suivi médical, y compris les examens physiques réguliers;
- Évitez de manipuler des projections à la main pour prévenir les blessures;
- Maintenir une bonne gestion dans les zones de traitement et de stockage des eaux usées ; et
- Eviter que les personnes souffrant d'asthme, de diabète, ou immunodéprimées ne travaillent dans les installations de traitement des eaux usées, en particulier les installations de compostage, en raison du risque accru d'infection.

Control de vecteurs

Les moustiques et d'autres vecteurs sont généralement présents dans les eaux stagnantes (étangs et lagunes). Etant donné que les bassins de traitement biologiques artificiels (comme proposé par le STEP) comprennent des surfaces d'eau libre, un système de lutte anti vectorielle devra être mis en place. Les mécanismes de lutte anti vectorielle utilisant des agents naturels, tels que les poissons prédateurs et les invertébrés, sont généralement efficaces. Cette possibilité devra être analysée. Si les poissons prédateurs sont utilisés pour lutter contre les vecteurs, des zones d'eau libres doivent être mises en place dans le(s) bassin. Au moins 20 % de la surface du bassin devrait être ouvert à l'atmosphère de fournir suffisamment d'oxygène pour les poissons prédateurs

et promouvoir des conditions aérobies qui, combinés avec des conditions anaérobies présentes dans les zones entièrement végétalisées, est utilisé pour dans le cadre du processus d'élimination de l'azote.

6.2.4 Gestion des Urgences

Le projet devra s'assurer de la bonne coordination avec le PGES du PIC et le systèmes de gestion environnemental et social des différents utilisateurs afin de s'assurer qu'ils disposent d'une ligne de communication directe avec les gestionnaires du STEP en cas de déversement.

7 CONSULTATION PUBLIQUE ET DIVULGATION DE L'INFORMATION

7.1 INTRODUCTION

Cette section décrit le mécanisme grâce auquel les parties prenantes au Projet ont été consultées au cours du processus d'EES. Ce chapitre comprend une description sur:

- le processus et la méthodologie utilisée pour consulter les parties concernées ;
- les commentaires (formels et écrits, collectés au cours des réunions de groupe, présentations, etc.) issus des séances de consultation publique ; et
- les documents, dépliants et autres renseignements fournis dans le cadre de la consultation publique.

7.2 OBJECTIFS

La méthodologie de consultation publique se base sur les politiques de la BID pour la communication et la diffusion de l'information relative au projet.

Le but de la consultation publique est de permettre aux parties affectées de participer au processus de prise de décision, d'exprimer leurs points de vue et d'influencer la résolution des préoccupations exprimées au cours du processus.

La consultation publique est un processus inclusif et culturellement approprié qui implique le partage d'informations et de connaissances, en cherchant à comprendre les préoccupations des autres et construire des relations fondées sur la collaboration. Il permet aux parties affectées de comprendre les risques, les impacts et opportunités du projet afin d'obtenir des résultats positifs.

Les principaux objectifs de la consultation publique sont:

- d'assurer que des informations adéquates sont disponibles en temps voulu pour les parties affectées par le projet;
- de fournir à ces groupes suffisamment d'occasions d'exprimer leurs opinions et leurs préoccupations; et
- d'assurer que les commentaires sont reçus en temps voulu afin qu'ils puissent être pris en compte dans les décisions du projet.

Le processus de consultation publique doit débuter par l'identification des parties concernées par le projet : entreprises impliquées dans le PIC, autorités locales, autres sociétés liées au PIC ainsi que les populations proches, l'Université et tous les habitants des environs. Ces parties doit être conviées aux séances de consultations publiques.

7.3 CONSULTATION PUBLIQUE

Dans le cadre de ce projet, deux jours de réunions ont été prévus les 12 et 13 juin 2013, pour ces consultations publiques. Ces séances ont été utilisées pour présenter le projet, lever les doutes et recevoir et ajouter les commentaires, suggestions et les informations reçues. Des présentations visuelles et graphiques faciles à comprendre ont été utilisées pour permettre de diffuser l'information concernant le projet au plus large public possible. Les exposés ont été présentés par les ingénieurs experts en impact environnemental et social ainsi qu'en traitement des eaux du Groupement Incatema-Macrofitas-Metroagua.

Les réunions sont résumées dans les sections suivantes.

7.3.1 *Première séance de consultations*

Consultation Publique aux Sociétés de la Zone Industrielle de Caracol
Date : 12 Juin 2013

Objectif

Les objectifs de la réunion étaient les suivants :

- Faire connaitre L'étude d'Impact Environnemental et Social du Projet aux gérants et promoteurs du parc industriel ainsi qu'à toutes les entreprises installées dans la zone industrielle ou impliquées dans son développement.

- Permettre aux parties concernées par le projet de participer à la définition finale de la conception du projet et de l'étude.

Participants

Les institutions ou organisations suivantes, directement liées au PIC, étaient présentes :

- Consultants qui travaillent sur le PIC : LGL SA, HALOSA, INCATEMA, P&G,
- L'UTE, l'organisme public qui gère le PIC
- Sae-A, le locataire principal du PIC

Contenus de la réunion

La réunion a compris une explication de l'étude complète, comprenant :

A) Introduction
B) Objectifs
C) Localisation du projet
D) Description de l'intervention
E) Résumé des impacts
F) Programme de gestion environnementale et sociale (PGES)

G) Conclusions de l'étude

Une présentation graphique a été utilisée pour faciliter la présentation du contenu de l'étude. Cette présentation est reprise à l'annexe A.

Selon le compte rendu de la réunion, les messages et points clés délivrés au cours de la réunion étaient les suivants:

Table 7.1 ***Consultation Public 1: Information fournie***

Catégorie	Information
Description du système	• Le Projet STEP dans son ensemble a été présenté ainsi que l'option de déversement des eaux traitées préférée (décharge dans la rivière Trou du Nord) • La technologie qui sera développée comprend un système de macrophytes. En ce qui concerne les plantes à utiliser, il a été précisé qu'il s'agit d'espèces locales d'Haïti et adaptées à la zone.[1] • Le projet dispose d'un programme de secours en cas d'urgence. Un second fossé sera en effet construit dans la partie basse du terrain accueillant les bassins, et utilisé en cas de rupture du bassin, Celui-ci pourra recueillir l'eau et l'acheminer jusqu'aux installations de la station existante, évitant ainsi qu'elle n'arrive dans la rivière Trou du Nord. • Les rejets en période de crues de la rivière se feront sous la lame d'eau dans le sens du courant, ce qui n'entrainera pas de modification du fonctionnement normal de la station.
Etat initial	• Les terrains utilisés pour la réalisation de la station ne sont pas considérés comme habitats naturels, étant donné qu'ils ont été modifiés dans le cadre du développement de la zone industrielle
Impacts - Environnementaux	• En ce qui concerne les impacts modérés, des mesures d'atténuations ont été proposées et sont présentées dans l'étude d'impact. Par exemple, afin de corriger d'éventuels problèmes d'érosion, le projet mettra en place un mur de gavions au niveau du point de rejet. • En ce qui concerne la végétation, les terrains touchés par la construction du collecteur de la rivière Trou du Nord seront végétalisés.
Impacts - Sociaux	• Le fonctionnement de ce type de station de traitement requiert plus de main d'œuvre, et fournit de l'emploi stable à la population locale • la création d'emploi auprès de la population locale et l'apport de matériel végétal provenant de la maintenance des lagunes pour la fabrication de paniers, chapeaux, etc.

[1] Ainsi, lors de l'étude, une évaluation a été réalisée dans les environs afin de vérifier l'existence naturelle des espèces prévues pour les lagunes. D'ailleurs, d'importantes populations de Typhas ont été détectées dans l'embouchure de la rivière Trou du Nord, ce qui confirme l'adaptation de cette espèce au climat et aux conditions spécifiques de Caracol.

Questions traitées

Selon le compte rendu de réunion, les questions et commentaires principaux reçus au cours de la réunion étaient les suivants:

Table 7.2 Consultation Public 1: Questions et commentaires

Catégorie	Question ou Commentaire	Réponse

Impacts – Environnementaux et Sociaux	• La question de l'impact sur la végétation a été posée.
	• Il est prévu de couper environ 50 arbres; il a été proposé, lors de la réunion, de planter au moins le même nombre d'arbres, et plus particulièrement des manguiers sur les surfaces non concernées par le développement de la station ni de des futures usines des alentours.
	• impacts sur la population ;
	• impacts sur la santé (possible amélioration de la qualité de l'eau de la rivière et mesures de prévention concernant le développement des populations de moustiques,
	• impacts sur l'économie (création d'emploi et don de matériaux végétaux provenant des moissons des lagunes) ; et
	• impacts sur la qualité de vie des populations locales (contrôle des odeurs, des bruits, de poussière, etc.).
	• risque d'inondation par les pluies
		• La réponse est qu'il n'y a pas de végétation particulière du point de vue botanique mais que, malgré cela, le projet prévoit plusieurs mesures visant à réduire cet impact : signaler, lors de l'implantation, les arbres ne devant pas être coupés et végétaliser les surfaces du chantier.
		• Au niveau du programme de contrôle des travaux, il a été expliqué qu'il y aura des responsables et que des rapports mensuels sont prévus dans le cadre de l'étude et remis aux gérants de la zone industrielle pour information et divulgation
		• Les mesures prévues par l'étude visant à prévenir et à corriger les impacts ont été expliquées :
		  ○ Mesures générales: gestion des terres, des résidus etc.
		  ○ Mesures concrètes: végétalisations, murs contre l'érosion, fossé pour prévention des rejets, plateau de ramassage des rejets accidentels des machines, etc.
		• En ce qui concerne le risque d'inondation par les pluies, il a été expliqué que les bassins disposent d'un abri pour recueillir l'eau de pluies.

7.3.2 Seconde séance de consultations

Consultation Publique des Organismes Locaux
Date : 13 Juin 2013

Objectif

Les objectifs de la réunion ont été :

- Faire connaitre L'étude d'Impact Environnemental et Social du Projet aux autorités locales, entreprises, représentants des organismes et population en général des environs de la zone industrielle.

- Permettre aux parties concernées par le projet de participer à la définition finale de la conception du projet et de l'étude.

Participants

Les institutions ou organisations suivantes, directement liées au PIC étaient présents :
- Pasteurs et membres de l'église ;
- Organisations syndicales : Association pour la Défense des Travailleurs Caracol (ADTC) et ALENACT ;
- Organisations non gouvernementales : Haïti Recovery Initiative ; et
- Entités publiques : représentants du maire, Ministère de la Planification et de la Coopération Externe (MPCE), Ministère d'Environnement.

Contenus de la réunion

La réunion a compris une présentation complète de l'étude, comprenant :

A) Introduction
B) Objectifs
C) Localisation du projet
D) Description de l'intervention
E) Résumé des impacts
F) Programme de gestion environnementale et sociale (PGES)
G) Conclusions de l'étude

Une présentation visuelle et graphique a été utilisée pour faciliter le plus possible la compréhension de l'étude. Cette présentation est repris en annexe.

L'information disponible concernant cette séance de consultation du public ne comprend pas de détails sur l'information (i.e., les messages et points clés) délivrée au cours de la réunion.

Questions traitées

Selon le compte rendu de réunion, les questions et commentaires principaux reçus au cours de la réunion étaient les suivants:

Table 7.3 Consultation Public 2: Questions et commentaires

Catégorie	Question et Réponse
Description du système	• En ce qui concerne la technologie mise en place, il a été expliqué précédemment que les racines des plantes sont entremêlées les unes avec les autres, ce qui rend le système extrêmement stables face aux conditions climatiques. • Les macrophytes utilisées sont des espèces locales observées dans la région de Caracol.
Mesures de mitigation et de gestion	• It a été expliqué que la construction de la nouvelle station et les 3 premières années de fonctionnement feront l'objet d'un programme de monitoring environnemental et social, au cours duquel est prévue la rédaction d'un ensemble de rapports qui seront mis à la disposition de toutes les parties intéressées. Des personnes faisant partie de la société seront en charge de la réalisation du contrôle du système. Il • A propos des mesures à prendre en cas de fortes pluies, il a été observé que les lagunes disposent d'une capacité d'épuration maximale et qu'un abri additionnel devra être construit ainsi qu'un bassin supplémentaire afin de retenir l'eau excédentaire. Il est prévu de bloquer les rejets dans la rivière temporairement jusqu'à diminution de ces fortes pluies. • A propos du contrôle des rejets dans la rivière, il est prévu d'installer un regard avec des instruments de mesure de la qualité des eaux en temps réel associé à un système d'envoi de données à l'aide de moyen de télécommunication depuis le bureau d'exploitation. Le rejet est contrôlé à tout moment et en cas de besoin, peut être arrêté. • Quant à l'éventuelle réutilisation des rejets, il a été mentionné qu'elle ne fait pas l'objet de ce projet et que, dans tous les cas, cela pourra être étudié après la fin du premier cycle d'exploitation. • A propos à des rejets dans la rivière et son éventuel nettoyage en aval de la zone industrielle, il a été précisé que le débit est très faible et que l'aménagement de la rivière ne fait pas l'objet de ce projet.