

# Rapport Finale

Janvier 2013

Applicabilité DEWATS dans des quartiers  
urbains de la zone métropolitaine de  
Port-au-Prince (PPMA)



International Federation  
of Red Cross and Red Crescent Societies



BORDA

Bremen Overseas Research and Development Association

## Remerciements

BORDA souhaiterait remercier la Fédération internationale des Sociétés de la Croix-Rouge et du Croissant-Rouge (FICR) pour autoriser l'application de cette étude en partenariat avec la Direction de l'eau potable et d'Assainissement (DINEPA). BORDA tient à remercier DINEPA de son soutien pendant cette étude.

BORDA souhaiterait également remercier les équipes de terrain de la Fédération internationale des Sociétés de la Croix-Rouge et du Croissant-Rouge, la Croix-Rouge française et la Croix-Rouge américaine, qui ont accompagné les consultants au cours de visites sur le terrain et ont facilité l'étude documentaire et l'examen d'ouvrages.

BORDA voudrait également remercier les Haïtiens de façon individuelle et les groupes communautaires qui lui ont fourni des informations sur la source d'eau existante, l'assainissement et les conditions d'hygiène dans les sites.

## Introduction de BORDA

BORDA e.V. (Association Outre-mer de Brême pour la Recherche & le Développement) est une organisation spécialisée activement impliquée dans les domaines de la lutte contre la pauvreté, la protection durable des ressources naturelles et le renforcement des structures sociales. En tant qu'Association allemande, BORDA a fourni des services répondant aux besoins fondamentaux comme l'approvisionnement en eau et l'assainissement depuis 1976.

L'un des instruments importants pour assurer l'assainissement de base est DEWATS (« systèmes décentralisés de traitement des eaux usées »), une approche technique développée dans les années 1990, en collaboration avec un réseau international d'organisations et d'experts. Il s'agit d'une solution basée sur la demande de diminution de la pollution de l'eau par les petites et moyennes entreprises et les communautés situées dans les zones fortement peuplées. La diffusion des solutions DEWATS basées sur l'assainissement représente une activité centrale des interventions BORDA.

DEWATS est une solution effective, efficace, abordable et prouvée être une solution dans le traitement des eaux usées. Pour les régions tropicales et subtropicales ainsi que les groupes à faible revenu dans les pays sous-développés et les pays en voie de développement, DEWATS est souvent l'option la plus réaliste. DEWATS Service Packages inclut non seulement la conception et la construction de matériel, mais également un ensemble complet de mesures intégrées, comme la planification participative et l'éducation en matière de santé et d'hygiène, qui sont combinées pour créer un projet « sur mesure » adapté à la demande.

A ce jour, plus de 1000 DEWATS ont été mis en oeuvre directement par les réseaux de partenaires BORDA pour les clients actionnaires publics et privés dans les secteurs suivants :

- Communautés à faible et moyen revenu (régions à populations denses).
- Industries Agroalimentaires (bétail, y compris les abattoirs, transformation de graines de soja, production d'alcool & de nouilles, etc).
- Institutions publiques (hôpitaux, écoles, prisons, etc).
- Main-d'oeuvre intensive des PME avec des eaux usées principalement domestiques.

Une communauté mondiale de promoteurs et de développeurs DEWATS a été habilitée par les programmes de formation BORDA.

## SOMMAIRE

REMERCIEMENTS	2
INTRODUCTION DE BORDA	3
SOMMAIRE	4
GLOSSAIRE	5
1.0) NOTE DE SYNTHESE	6
2.0) CONTEXTE, OBJECTIFS ET METHODOLOGIE D'ETUDE	8
3.0) APPROCHE DEWATS ET CRITERES D'EVALUATION	11
4.0) CONSIDERATIONS D'ASSAINISSEMENT POUR LA ZONE METROPOLITAINE DE PORT-AU-PRINCE	26
5.0) QUATRE SITES D'ETUDES DE CAS	33
5.1) SITE D'ETUDE DEWATS : DELMAS 30	33
5.2) SITE D'ETUDE DEWATS : CARREFOUR FEUILLES "CFF "	43
5.3) SITE D'ETUDE DEWATS : DELMAS 9, 11, 13	50
5.4) SITE D'ETUDE DEWATS : CAMPECHE	63
6.0) APPLICABILITE DEWATS DANS LA PPMA	74
7.0) CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS	80
8.0) REFERENCES	81
ANNEXE A : CONSIDERATIONS SUPPLEMENTAIRES POUR L'APPLICABILITE DEWATS DANS LA ZONE METROPOLITAINE DE PORT-AU-PRINCE	82
ANNEXE B : COUTS INDICATIFS DEWATS	99
ANNEXE C : OPTIONS TOILETTES PUBLIQUES	105
ANNEXE D : TERMES DE REFERENCE DE CONSULTANT	106
ANNEXE E : LISTE DES REUNIONS ET VISITES DE SITES	110

## Glossaire

ARC	Croix-Rouge américaine
DBO	Demande biochimique en oxygène
CASEC	Conseil d'administration des sections communales
CBO	Organisation basée sur la communauté
CBS	Communauté basée sur l'assainissement
CO2	Dioxyde de carbone
COD	DCO : Demande chimique en oxygène
CTE	Centre technique d'exploitation
DEWATS	Système décentralisé de traitement des eaux usées
DINEPA	Direction nationale de l'eau potable et l'assainissement
FICR	Fédération Internationale des Sociétés de la Croix-Rouge et du Croissant-rouge
FRC	Croix-Rouge française
GHG	Gaz à effet de serre
GoH	Gouvernement d'Haïti
IDP	Personnes déplacées
INA	Approche participative communautaire
IO	Organisation internationale
MDG	Objectifs de développement du millénaire
MSPP	Ministère de la Santé Publique et de la Population
NGO	Organisations non gouvernementales
O&M	Opération & Maintenance
PD	Vidange souterraine
PPMA	Zone métropolitaine de Port-au-Prince
RAC	Réacteur anaérobie à chicanes
RB	Bande de Roche
RC	Red Cross, Croix-Rouge
SMEs	PME Petites et Moyennes Entreprises
SS	Matières en suspension
SSS	Système simplifié d'égouts

## 1.0) Note de Synthèse

Ce rapport documente les résultats d'une étude sur l'application de DEWATS dans des quartiers de la zone métropolitaine de Port-au-Prince (PPMA). L'étude menée par BORDA a été autorisée par la FICR et DINEPA et mise en œuvre en décembre 2012. Elle a évalué l'applicabilité de DEWATS dans la zone métropolitaine de Port-au-Prince en général, et plus précisément dans 4 sites Croix-Rouge. Des options DEWATS appropriées ont été développées pour les 4 sites afin de démontrer les projets potentiels réels.

DEWATS (« systèmes décentralisés de traitement des eaux usées ») est présenté dans le rapport comme une approche technique qui aborde les problèmes et les limites des solutions d'assainissement sur place (par ex. les latrines) et des systèmes classiques de traitement des eaux usées (par ex., les grands réseaux d'égouts, de stations de pompage et traitement aérobie des eaux usées nécessitant des apports d'énergie importants). L'approche DEWATS est conçue pour être abordable, fiable et nécessitant relativement moins d'opération et d'entretien.

L'introduction du rapport explique les objectifs et décrit brièvement le contexte de l'assainissement dans la zone métropolitaine de Port-au-Prince, le cadre juridique et institutionnel de l'assainissement et les activités d'assainissement de la FICR dans la zone métropolitaine de Port-au-Prince. Un mauvais assainissement dans la région a un impact direct négatif sur l'environnement et sur la santé publique de ses habitants.

La méthodologie de l'étude détaille les activités menées par le consultant sur une période de consultation d'une durée de 20 jours, les limites de l'étude et les hypothèses formulées par le consultant. Un paramètre important pour la conception DEWATS est la quantité des eaux usées et leur composition ce qui a été pris en compte pour les besoins de l'étude.

Une section générale sur « l'applicabilité de DEWATS dans la zone métropolitaine de Port-au-Prince » fait appel aux critères utilisés pour évaluer la viabilité de 19 options d'assainissement DEWATS différentes. Ces critères relèvent de 4 catégories : critères institutionnels et juridiques, critères environnementaux et de durabilité, critères socio-économiques et critères techniques. Les critères sont utilisés pour classer les 19 options dans une table appelée « Matrice de viabilité DEWATS ». La matrice montre que l'ajout d'un réacteur anaérobique à chicanes (RAC) améliore considérablement la viabilité de l'intervention dans le cadre institutionnel, juridique et environnemental, mais augmente le coût d'investissement initial.

Les 4 sites Croix-Rouge sont décrits dans 4 sections distinctes où des options DEWATS sont possibles et proposées pour les 4 sites. Ces options sont fondées sur des évaluations des sites faites par des consultants de BORDA en utilisant des critères pertinents de conditions des sites afin de déterminer quelle option DEWATS est la plus appropriée sur chaque site. Les options sont sélectionnées depuis la matrice de viabilité DEWATS et un capital spécifique ; les coûts d'Opération et Maintenance sont présentés en fonction de la taille des bassins versants connectés aux DEWATS possibles. Les DEWATS sont considérés possibles dans chacun des 4 sites avec un réacteur d'origine combiné à un réacteur anaérobique à chicanes (RAC), ceux-ci étant la première et la deuxième option de traitement suggérées.

Le rapport se termine par une section fournissant une déclaration d'ordre général que DEWATS est réalisable dans la zone métropolitaine de Port-au-Prince et établit des recommandations pour la mise en œuvre DEWATS. Les recommandations spécifient les

paramètres de réussite DEWATS comme une technologie clé dans la stratégie de traitement des eaux usées dans la zone métropolitaine de Port-au-Prince. Elles insistent sur la construction de capacité au travers de projets d'apprentissage, l'analyse de paramètres physiques sur un site particulier, l'analyse des coûts et rendement, la consultation du public, les méthodes participatives, la composition des eaux usées, l'engagement de DINEPA et l'établissement d'un réseau DEWATS en Haïti.

Les annexes au rapport fournissent une description plus détaillée de l'étude de viabilité, des coûts indicatifs pour les options proposées, description d'une option éventuelle de toilettes publiques utilisant DEWATS, les termes de référence du consultant et une liste de réunions et de visites de sites.

## 2.0) Contexte, objectifs et méthodologie d'étude

### 2.1) Contexte

Le 12 janvier 2010, un tremblement de terre d'une magnitude de 7,0 sur l'échelle de Richter, a frappé Haïti. L'épicentre du séisme était à environ 15 km au sud-ouest de la capitale du pays Port-au-Prince, à proximité de la ville de Léogane. La Fédération internationale de la Croix-Rouge (FICR) a travaillé au cours des années 2010 et 2011 comme une réponse d'urgence visant à fournir les services basiques en eau, assainissement et hygiène pour le peuple haïtien. Au début de 2011, la FICR a commencé à formuler une stratégie de récupération à long terme : programme d'approche quartier intégré (INA), visant à la reconstruction et au développement de communautés ciblées dans les domaines de l'eau et de l'assainissement, de la santé, des implantations, la prévention de la violence et la réduction des risques de catastrophes.

Dans le cadre de l'INA, la FICR mettra en œuvre des activités d'approvisionnement en eau et d'assainissement visant à soutenir les activités des communautés. Le contexte urbain spécifique à la zone métropolitaine de Port-au-Prince, où il n'existe aucun réseau d'égout municipal, exige des solutions d'assainissement innovatrices.

En collaboration avec l'organisme gouvernemental DINEPA (Direction Nationale de l'eau potable et l'assainissement), la FICR a envisagé d'entreprendre une évaluation de l'applicabilité des solutions DEWATS dans le milieu urbain de la zone métropolitaine de Port-au-Prince. Ces systèmes semi-centralisés font partie de la nouvelle stratégie d'assainissement de DINEPA, laquelle souhaiterait développer certains projets pilotes.

### 2.2) Objectifs du présent rapport

L'objet principal du rapport est d'évaluer l'applicabilité des systèmes décentralisés de traitement des eaux usées (DEWATS) dans la zone métropolitaine de Port-au-Prince et de fournir des recommandations quant au système le mieux adapté et techniquement le meilleur réalisable dans les 4 sites de travail Croix-Rouge évalués au cours de l'étude. Les objectifs spécifiques peuvent être consultés dans les termes de référence dans l'annexe D.

### 2.3) Méthodologie d'étude

Au cours d'une évaluation de 20 jours lors du mois de décembre 2012 à Port-au-Prince, une équipe BORDA formée de 2 consultants a entrepris les activités suivantes:

#### Étude théorique et révision d'ouvrages

La Croix-Rouge a fourni la documentation suivante et données :

- Plans montrant la topographie, l'emplacement du bâtiment et cours d'eau.
- Plans indiquant l'emplacement des points d'eau.
- Données sur le type de toilettes.
- Rapport de la société privée, LGL SA., sur le développement d'une infrastructure au FRC INA site, Delmas 9,11.

D'autres ouvrages pertinents sont accessibles sur internet et peuvent être consultés dans la section références à la fin du rapport.



## Réunions avec les actionnaires de l'assainissement

Des rencontres ont eu lieu avec divers actionnaires au cours de la période de consultation : DINEPA, autorités locales s'acquittent, les représentants de la Croix-Rouge INA les membres de la communauté, les ONG et les organisations du secteur privé l'assainissement.

## Visites de sites INA

Le calendrier des visites du site entrepris par le consultant est illustré dans l'annexe E. Pour chaque visite de site, une visite de reconnaissance a permis aux consultants d'observer les activités de projet de la Croix-Rouge dans l'approche participative communautaire, les contextes urbains spécifiques à chaque quartier et les technologies d'assainissement ainsi que les pratiques adoptées. Les éléments suivants ont également été observés :

- Topographie du site.
- Types de logement.
- Emplacement et service de certains points d'eau.
- Type d'infrastructure existante d'assainissement ; toilettes ; drainage de l'eau de pluie et des eaux grises ; et gestion des déchets solides.
- Emplacement et état des cours d'eau du site ou en bordure du site.
- Type d'institutions (p. ex. écoles et hôpitaux) et de PME aux alentours du site.
- Les résidents et leurs antécédents socio-économiques.

Des interviews informelles avec des membres de la communauté (6 entrevues par visite de site) ont été menées au cours de visites de particuliers et de points d'eau.

## Limites de l'étude

- **Acceptation DEWATS par la communauté**  
Une brève évaluation a été faite de l'acceptation de l'approche DEWATS par la communauté basée sur des interviews informelles avec des membres de la communauté au cours des visites de sites et une réunion communautaire à Delmas 9, 11, 13. Toutefois, une contrainte de temps n'a guère permis une évaluation complète de l'acceptation communautaire.
- **Acceptation de DEWATS par les autorités locales**  
Des réunions se sont tenues avec DINEPA et CASEC, Conseils d'administration des sections communales, bien que les maires des 4 sites d'études de cas concernés n'aient pas pu être consultés au cours de l'étude. Il n'a été réalisé aucune évaluation complète de l'acceptation de DEWATS par l'autorité locale.
- **Consommation d'eau**  
La consommation d'eau est difficile à déterminer à Port-au-Prince sans une évaluation de l'utilisation réelle au sein des ménages. Aucune donnée fiable de consommation d'eau pour des sites spécifiques de la zone métropolitaine de Port-au-Prince n'était disponible depuis les sources concernées, y compris la Croix-Rouge, DINEPA et CTE, centre technique d'exploitation.
- **Composition des eaux usées**  
La composition des eaux usées en termes de charge en matières polluantes doit être connue afin de concevoir les unités DEWATS. Toutefois, aucune information sur la composition des eaux usées n'était disponible au cours de la période de consultation.

### Hypothèses du consultant

Les hypothèses suivantes ont été faites :

- Consommation d'eau = 60 litres par personne et par jour (60 l/cap. /jour).<sup>1</sup>
- Les normes de rejet d'effluents des eaux usées utilisées dans l'étude sont les suivantes :

Demande chimique en oxygène (DCO) :	< 150 mg/l
Demande biologique en oxygène (DBO) :	< 50 mg/l
Total des solides en suspension (TSS) :	< 50 mg/l
ph :	6,8 - 7,2

L'introduction de normes de rejets dans la zone métropolitaine de Port-au-Prince pourrait bénéficier d'une approche par étapes. Si une approche par étapes est adoptée, les valeurs ci-dessus pourraient représenter la première phase.

---

<sup>1</sup>La norme minimale DINEPA de 20 l/personne/jour est une consommation d'eau trop faible pour envisager DEWATS.

### 3.0) Approche DEWATS et critères d'évaluation

#### 3.1) Approche DEWATS

##### 3.1)1. Introduction

DEWATS est l'acronyme de « Systèmes décentralisés de traitement des eaux usées ». Il est davantage décrit comme une approche technique plutôt qu'un paquet de technologie. En tant que solution durable à faible maintenance et décentralisée, DEWATS est solution « intermédiaire » entre les systèmes d'assainissement locaux (p. ex. latrines à fosse) classiques et le système conventionnel de traitement centralisé de collecte des eaux usées, comme le démontre la figure ci-dessous.

La demande de systèmes fiables, efficaces et abordables de traitement des eaux usées est en augmentation dans le monde entier en particulier dans les régions très peuplées des zones urbaines où les systèmes de traitement des eaux usées n'existent pas et où le rejet incontrôlé des eaux usées met en danger l'environnement et la santé et les ressources en eau. De nombreux gouvernements adoptant de nouvelles lois sur la protection de l'environnement stipulent que les rejets des eaux usées des ménages ne doivent guère polluer l'environnement. Par conséquent, le traitement des eaux usées avant rejet dans l'environnement devient une exigence statutaire des ménages, ainsi que celle d'institutions et d'installations industrielles.

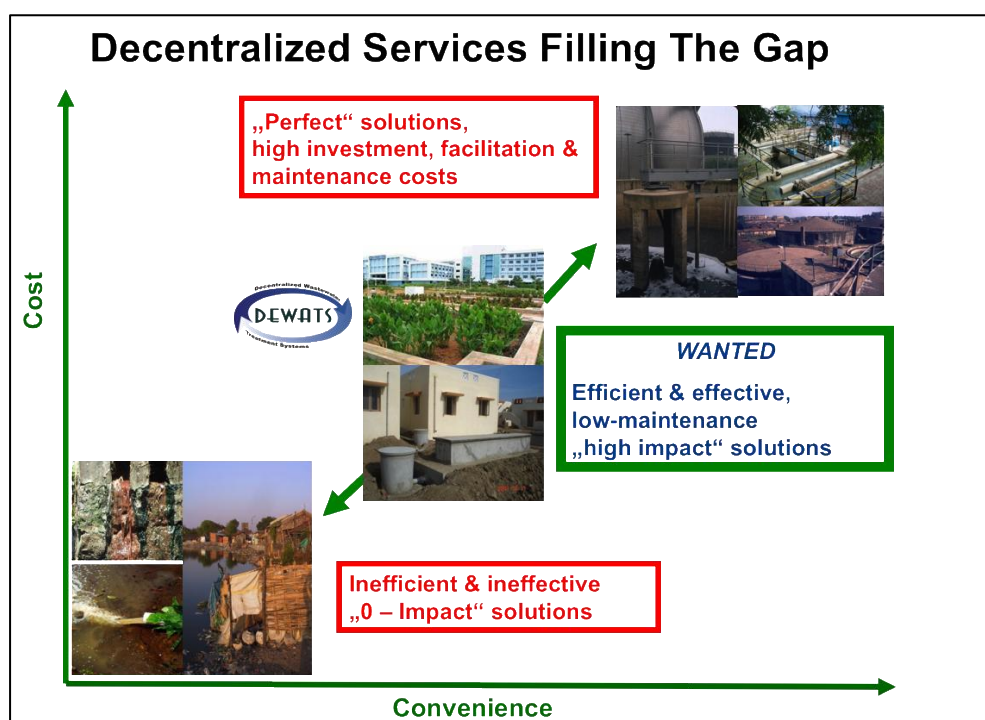


Figure 1 : DEWATS comble la différence technologique existante entre des solutions sanitaires sur place incommodes à faible coût et des systèmes de traitement coûteux, sophistiqués, conventionnels et centralisés.

##### 3.1)2. Principes DEWATS

Les conceptions DEWATS sont personnalisées selon des conditions locales spécifiques mais respectant des principes de base.

a) *Principe de décentralisation* : les petits bassins versants sont plus faciles à gérer et l'investissement total est inférieur à celui de grands bassins versants (comme une ville entière).

b) *Principe de simplification* : la plupart des régions dépourvues d'assainissement de base sont incapables de fonctionner et de maintenir des systèmes complexes.

c) *Principe de conservation des ressources* : les produits traités sont de précieuses ressources (eau, matière organique, azote, phosphore et énergie) : la réutilisation devrait être prise en considération.

DEWATS sont caractérisés par les caractéristiques suivantes :

- Traitement de la pollution principalement organique des sources domestiques et industrielles.
- Traitement des eaux usées qui fluent entre 1-1000m<sup>3</sup> par jour.
- Fiabilité, durabilité et tolérance envers un afflux fluctuant.
- Faibles exigences de fonctionnement et de maintenance ; aucun composant électromécanique.
- Peut faire partie intégrante de stratégies d'ensemble de traitement des eaux usées.
- Conception modulaire de tous les composants qui peut être adaptée à des normes de flux et de rejets changeants.
- Bon rapport coût efficacité.
- N'utilisent que des matériaux de construction localement disponibles.
- Source d'énergie renouvelable et recyclage des éléments nutritifs (biogaz, eau d'irrigation, compost).

Les modules sont conçus et construits en utilisant des méthodes d'ingénierie civile. Des modules dessinés pour être en surface peuvent être esthétiquement conçus et intégrés dans le paysage.



Figure 2 : A gauche - réacteur anaérobie à chicanes DEWATS en construction ; à droite – bassin de polissage DEWATS

### 3.1)3. Modules DEWATS

DEWATS sont des systèmes de traitement modulaire, configurés à partir de plusieurs modules possibles de traitements selon les caractéristiques des eaux usées, les exigences du traitement et les conditions locales. Les modules de traitement (illustrés en Figure 3) utilisent l'une des 4 étapes différentes de traitement :

- Prétraitement / traitement primaire - sédimentation en bassins, épurateurs, fosses septiques ou biodigesteurs.
- Traitement anaérobie secondaire - assimilation anaérobie dans des réacteurs anaérobie ou filtres.
- Traitement Secondaire / aérobie tertiaire / traitement anaérobie – décomposition anaérobie et facultative d'écoulement de surface avec filtres à gravier à débit horizontal et bassins aérobie.
- Post-traitement - traitement aérobie dans les bassins de polissage.

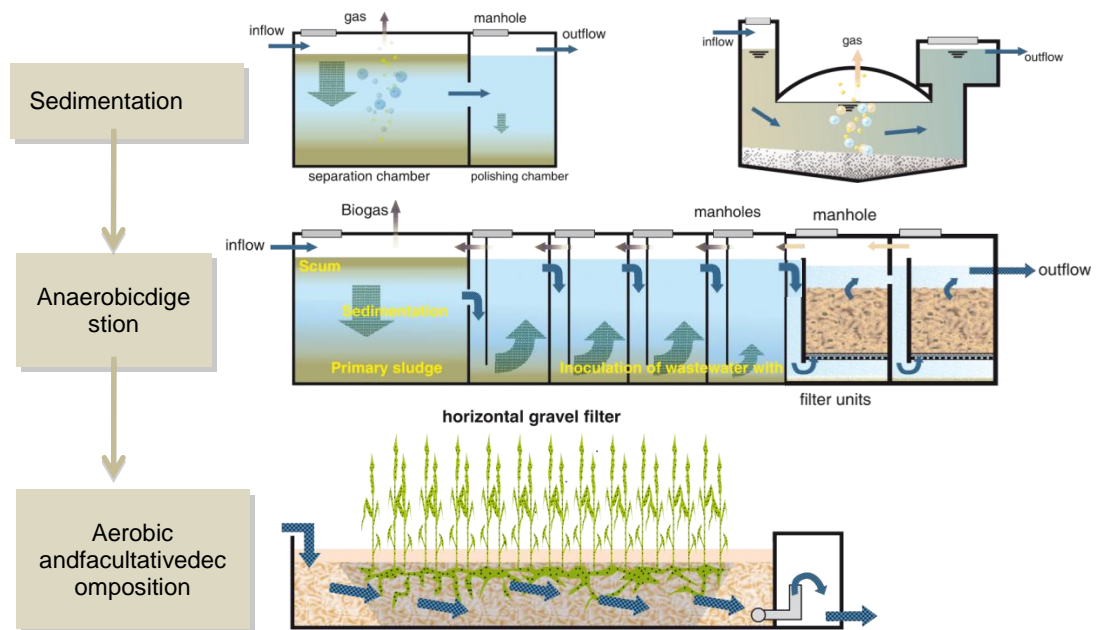


Figure 3 : Modules DEWATS fréquemment utilisés

Le texte ci-dessous donne une brève description des modules DEWATS fréquemment utilisés, tandis que le tableau 1 ci-dessous présente les avantages et les inconvénients de chacun d'entre eux :

**a) Fosse septique**

- Se compose d'un minimum de 2 à 3 compartiments,
- Epurer / réservoirs à sédimentation de retenue de particules à grandes périodes de rétention,
- La boue est libre de matières décantables,
- La plupart des matières dissoutes et en suspension sont non traitées et passent à l'étape suivante du traitement,
- Efficace de 25% à 40%,
- Période de débouage de 1 à 3 ans selon les boues de stockage.

**b) Epurateur**

- Se compose de 2 compartiments,
- Dépurer / réservoirs à sédimentation de retenue de solides décantables à court temps de rétention (2h),
- La boue est libre de matières décantables,
- La plupart des matières dissoutes et en suspension sont non traitées et passent à l'étape suivante du traitement,
- Efficace de 25% à 30%,

- Période de débouillage de 1 à 3 ans selon les boues de stockage.

**c) Epurateur biogaz**

- Réservoirs à sédimentation de particules de retenue,
- Le biogaz est le résultat de l'assimilation de matières organiques décantées sous l'effet d'anaérobiose,
- La boue est libre de matières décantables,
- La plupart des matières dissoutes et en suspension sont non traitées et passent à l'étape suivante du traitement,
- Efficace de 25% - 40%,
- Période de débouillage de 1 à 3 ans selon les boues de stockage,
- Biogaz produit pour lequel le stockage du gaz est nécessaire (étanche au gaz).

**d) Réacteur anaérobie à chicanes (RAC)**

- Traitement survient en l'absence d'oxygène (anaérobiose),
- Eaux usées passent par une série de chambres au travers de filtres (transporteurs de bactéries) sous haut-débit,
- Les boues (activées) se trouvent au bas de chaque chambre,
- Traitement supplémentaire (dégradation) de matières solides en suspension et dissoutes par des bactéries disponibles,
- Efficace de 75% à 85%,
- Débouillage nécessaire uniquement si les boues en excès (activées) sont générées,
- Meilleure vitesse de flux en dessous de 1m/h.

**e) Filtre anaérobie (FA)**

- Traitement survient en l'absence d'oxygène (anaérobiose),
- Eaux usées passent par une série de chambres au travers de filtres (transporteurs de bactéries),
- Matériau filtrant : gravier, scories ou éléments en plastique avec de grandes surfaces,
- Débouillage nécessaire uniquement si les boues en excès (activées) sont générées,
- Souvent ajouté au RAC pour accroître son efficacité dans des zones critiques.

**f) Filtre à gravier à écoulement horizontal**

- Traitement se produit en présence d'oxygène (aérobiose),
- Traitement ayant plus pour but d'éliminer l'odeur et la couleur,
- Filtre à gravier planté composé de plantes (roseaux) et matériau filtrant (graviers, galets rivières),
- Le filtre est en permanence imbibé d'eau (jusqu'à 50 cm de la base en haut),
- Le débit est principalement latéral,
- Adapté au prétraitement des eaux usées.

**Autres modules appliqués au lieu du filtre à gravier planté**

L'espace requis pour un filtre à gravier planté et des bassins anaérobios comme modules de traitement tertiaire n'est souvent pas disponible dans le contexte urbain de Port-au-Prince. Afin de fournir un minimum d'oxygénation et de traitement aux effluents secondaires, les options suivantes sont également prises en compte :

**Bande de Rock (RB) :** canal couvert avec aération passive qui fournit l'oxygène dans l'effluent, réduisant les odeurs et la modification des conditions passant d'anaérobiose à aérobie. Des pierres dans le canal créent le trouble nécessaire. Les modules « rock-band » sont robustes mais ont réduit l'efficacité du traitement.



**Écoulement planté** : fossé avec matériau filtrant qui permet un débit rapide des effluents et planté d'hélophytes. En fonction de la longueur, il peut fournir un bon post traitement d'effluents anaérobie.

#### **Diviseur de Weir / déversoir**

Là où le volume maximum d'afflux ne peut être garanti, les unités DEWATS fournissent un diviseur de Weir ou déversoir. Cela permet de contourner des eaux usées dans le cas d'un afflux massif (e. g. causés par des pluies abondantes ou des inondations) qui dépassent la capacité d'afflux de conception.

### **3.1)4. Communauté basée sur l'assainissement (CBS)**

Le cadre CBS est adapté pour améliorer l'assainissement dans les zones urbaines densément peuplées. La mise en œuvre du projet dépend de la coopération active des collectivités, des gouvernements, des ONG et du secteur privé. La mise en œuvre d'options intelligentes et prouvées techniquement efficaces font l'objet d'une synthèse des mesures de capacité de construction et de l'expertise technique; ainsi CBS est intégrée comme une option technique viable dans des zones où ni les individus sur des systèmes de site centralisé ni les systèmes d'assainissement peuvent satisfaire les besoins de services d'assainissement de base des actionnaires.

Les projets CBS sont fondés sur une approche holistique et qui répond aux besoins, plutôt que de pourvoir simplement l'assainissement « matériel ». Les projets CBS visent à améliorer les comportements en matière d'hygiène et l'infrastructure d'assainissement de façon plus intégrée et durable. Les projets se concentrent généralement sur des régions à pauvre et forte densité de population et reflètent étroitement les préférences des communautés cibles.

*Tableau 1 : Avantages et inconvénients des principaux modules DEWATS*

Module DEWATS	Processus de Traitement	Utilisé pour le type de traitement des eaux usées	Avantages	Inconvénients
<b>épurateur</b>	sédimentation, stabilisation des boues	eaux usées avec solides décantables, notamment internes	simple, durable, moindre espace puisque souterrain	seulement traitement de matières solides et effluents non inodores
<b>fosse septique</b>	sédimentation, stabilisation des boues	eaux usées avec solides décantables, notamment internes	simple, durable, nécessitant un moindre espace (comparé à l'épurateur, elle est souterraine)	faible efficacité de traitement des effluents, effluents non inodores
<b>épurateur biogaz</b>	sédimentation, stabilisation des boues	eaux usées avec solides décantables, notamment internes	accès aux sources d'énergie renouvelables (biogaz) ; système fermé	plus complexe que l'épurateur; compétences spéciales nécessaires pour la construction du dôme étanche au gaz
<b>réservoir Imhoff</b>	sédimentation, stabilisation des boues	eaux usées avec solides décantables, notamment internes	durable, nécessitant moindre espace puisque souterrain ; effluents inodores	plus complexe que la fosse septique; besoins communs de débouillage
<b>réacteur anaérobie à chicanes</b>	dégradation anaérobie de matières solides en suspension et dissoutes	Pré-ajusté aux eaux usées domestiques et industrielles, à rapport DCO /DBO étroit	simple, durable et de haute efficacité de traitement, moindre espace requis, se bloque peu souvent; économique par rapport au filtre anaérobie	moins efficace lorsque le traitement des eaux usées est à faible concentration organique ; phase de démarrage plus longue qu'avec le filtre anaérobie
<b>filtre anaérobie</b>	dégradation anaérobie de matières solides en suspension et dissoutes	Pré-ajusté aux eaux usées domestiques et industrielles, à rapport DCO / DBO étroit	simple, durable si bien construit et correctement prétraité pour eaux usées ; haute efficacité de traitement, moindre espace requis puisque souterrain	plus coûteuse que RAC en raison de matériau filtrant spécial ; blocage du filtre possible; effluents à légère odeur malgré la haute efficacité de traitement
<b>filtre planté horizontal à gravier</b>	dégradation aérobie facultative- dégradation anaérobie de solides fins en suspension et dissouts, élimination pathogène	adapté aux eaux usées domestiques et industriels faibles desquelles les solides décantables et en suspension ont été éliminés	haute efficacité de traitement lorsqu'il est correctement construit ; lié à l'aménagement paysager possible ; aucun traitement des eaux usées en surface ; peut être bon marché si matériau filtrant disponible sur le site ; aucune odeur	grand espace requis ; haut niveau de compétences et de soins pendant la construction; entretien spécial et supervision pendant 1 à 2 ans



<b>bassin anaérobie</b>	sédimentation, dégradation anaérobie, stabilisation des boues	fortes et moyennes eaux usées industrielles	simple à construire, et flexible en ce qui concerne le degré de traitement, peu d'entretien	eaux usées du bassin à ciel ouvert ; odeurs ; contrôle difficile des moustiques
<b>Bassin aérobie</b>	Dégradation aérobie, élimination d'agents pathogènes	eaux usées domestiques et industrielles faibles et principalement prétraitées	construction simple, bon niveau de performance si bien dimensionné; taux élevé d'élimination pathogène ; peut être utilisé pour créer un environnement naturel ; option de fermes piscicoles si de grande taille et à faible charge	grand espace requis ; prolifération des moustiques et des odeurs si trop petit, ce qui pourrait nuire aux zones résidentielles ; les algues peuvent soulever des effluents BOD

## 3.2) Évaluation critères de solutions DEWATS

Les critères utilisés pour étudier l'applicabilité DEWATS dans la zone métropolitaine de Port-au-Prince sont illustrés dans la matrice d'applicabilité DEWATS dans le tableau 2 et sont décrits ci-dessous. Le classement utilisé dans la matrice est expliqué dans les notes suivantes.

Le tableau 2 utilise les critères d'évaluation pour comparer les 19 options de traitement différentes DEWATS - 2 pour des ménages individuels, 11 pour des quartiers (le quartier est ici défini comme de 20 à 1000 ménages) et 6 pour les options de toilettes publiques. Les différentes options de traitement sont constituées de modules DEWATS présentées dans le chapitre 3.1.

### 3.2)1. Critères institutionnel et juridique

#### Conformité avec les normes nationales de rejets (1a)

Les normes nationales de rejets dans la zone métropolitaine de Port-au-Prince sont actuellement mises au point par DINEPA. Par conséquent, les hypothèses relatives aux normes d'effluents ont été faites afin de comparer la capacité de traitement des options DEWATS présentées. Ces hypothèses sont présentées dans la section 2.

#### Conformité avec la stratégie nationale DINEPA (1b)

Les 4 éléments suivants de la Stratégie Nationale DINEPA (voir section suivante) ont été utilisés :

1. Eaux noires (eaux des toilettes) qui ne devraient pas être déchargées dans le sol. (DINEPA, 2012)
2. Eaux grises (eaux de vaisselle et douches) qui peuvent être transportées par des conduits ouverts. (CIAT, 2012)
3. Conduits de drainage doivent être fixés à un degré minimum de 0,5 %. (CIAT, 2012)
4. Pour garantir la continuité des services d'approvisionnement en eau et assainissement, les usagers seront tenus de payer un tarif (DINEPA, 2011)

Pour des considérations institutionnelles et juridiques supplémentaires, se reporter également à l'annexe A.

### 3.2)2. Critères environnemental et de durabilité

#### Concernent toute la chaîne de l'assainissement (2a)

DEWATS par définition, concerne le transport des eaux usées, traitement, rejet sûr d'effluents et réutilisation potentielle. L'interface de l'utilisateur (toilettes) est supposée être ou devenir une toilette à chasse d'eau.

### **Efficacité du traitement des effluents (2b)**

Les modules DEWATS ont une efficacité de traitement telle que présentée dans le chapitre 3.1. Ce critère classe les options de traitement DEWATS en fonction de leur capacité à éliminer la DBO (demande biochimique en oxygène) et la DCO et par conséquent leur capacité à réduire le risque de contamination de l'eau.

### **Réduction des émissions de CO2 (2c)**

La contribution potentielle du DEWATS différentes options pour la réduction des émissions de CO2 (ou les émissions de CO2 équivalent) les émissions est considéré. Il est composé de : (1) du potentiel de substitution des engrais chimiques en nutriments recyclés dans l'effluent traité; (2) réduction des émissions de méthane à partir de la combustion de biogaz; et (3) du potentiel de substitution de combustibles fossiles (charbon) avec le méthane (biogaz).

Pour des considérations d'environnement et de durabilité, se reporter également à l'annexe A.

## **3.2)3. Critères socio-économiques**

### **Estimation du coût d'investissement initial par personne (3a)**

Le calcul des coûts d'investissement est basé uniquement sur la construction de l'usine DEWATS, ainsi qu'en fonction de l'expérience acquise dans d'autres pays et des indicatifs de coûts locaux des principaux matériaux de construction. Ces coûts sont présentés dans la matrice comme « coût indicatif d'investissement initial par habitant » en USD et « Coût indicatif mensuel par ménage d'Opération +Maintenance » en HTG.

Pour des raisons de commodité, on a considéré qu'un quartier de 100 ménages générant des eaux usées d'un débit de 50 m<sup>3</sup> par jour (y compris les entrées incontrôlées comme infiltrations et connexions illégales) peut rentrer comme option de traitement dans la matrice. Il est important de noter que les coûts suivants ne sont pas inclus dans l'estimation des coûts.

- Coût d'achat ou de location du terrain.
- Nouvelle construction de connexion de foyers et/ou fermeture des fosses septiques existantes.
- Remise en état des conduits d'égouts (ouverture du réseau d'égouts dans une certaine mesure, élimination des déchets solides, réparation de plaque de fond et murs en fonction de la demande, rebranchement de connexions existantes).
- Pose de système simplifié d'égouts (SSS): En moyenne, un SSS représente environ 20% du coût d'investissement d'une centralisation classique de réseau d'égouts. Les conditions très hétérogènes des sites à Port-au-Prince feront varier ce coût de façon considérable d'un site à l'autre.
- Démolition d'anciens bâtiments ou sous-sols.
- Remplacement temporaire ou permanent de pipelines existantes et pipelines traversantes ou canaux.
- Mise en place d'un diviseur de Weir selon eaux mixtes existantes de canaux ou quantité d'eaux usées à être déchargées.
- Décharge temporaire des eaux souterraines ou des eaux usées entrant dans des canaux existants dans une zone de construction.

Les options de toilettes publiques ont été développées en prenant comme base un bloc de 12 toilettes. Le coût indiqué dans le tableau 2 est pour le traitement DEWATS seulement; blocs sanitaires et services liés non inclus.

### **Montant estimatif annuel de coût d'O&M par ménage (3b)**

Les coûts d'Opération et Maintenance (O&M) comprennent les équipements simples pour le fonctionnement DEWATS, les coûts de main d'œuvre, de maintenance de SSS et maintenance périodique notamment débouillage tous les 2 ans et entretien tous les 5 ans du lit filtrant. Un quartier de 100 ménages a été pris comme base pour déterminer les coûts d'O&M pour les différentes options de traitement dans la matrice.

Voir également l'annexe B pour une description des frais d'O&M.

### **Intérêt des autorités locales pour DEWATS (3c)**

Après une consultation spécifique avec DINEPA, et sur contact du Conseil d'administration des sections communales pour Turgeot et autres acteurs d'assainissement auprès des autorités locales, il est décelé un intérêt fondamental pour DEWATS, surtout s'ils peuvent recevoir une aide financière extérieure ; DEWATS est conforme aux normes de décharge minimum et DEWATS peut être intégré dans des projets d'infrastructure de quartiers plus larges. Le classement comparatif des options de traitement dans la matrice ne peut être entrepris qu'après la présentation des options spécifiques aux autorités locales concernées.

### **Intérêt des collectivités pour DEWATS (3d)**

Après une réunion de la collectivité et environ 6 interviews individuelles par site d'étude, ainsi que des réunions entre d'autres acteurs d'assainissement et des contacts de la communauté, il est décelé un intérêt fondamental pour DEWATS chez les communautés ciblées. Cet intérêt se concentre sur les améliorations apportées par le transport des eaux usées (c'est-à-dire les prestations sanitaires aux ménages du voisinage immédiat) et également sur l'examen des possibilités de réutilisation associée à certains modules de processus DEWATS. Moins d'intérêt a été manifesté pour l'état de l'environnement des ravins publics que pour les espaces privés devant les foyers. Le classement comparatif des options de traitement dans la matrice ne peut être entrepris qu'après la présentation des options spécifiques pour les communautés concernées.

Plus la communauté est pauvre, moins l'assainissement semble prioritaire aux yeux des ménages. Il se peut donc que les autorités locales soient responsables de fournir les services d'assainissement de base pour la santé publique en général. Lier des projets d'assainissement décentralisé à d'autres besoins domestiques ou améliorations communautaires peut être souvent nécessaire si une participation de la collectivité au-delà de la période initiale est à prévoir.

Pour d'autres considérations socio-économiques, se reporter également à l'annexe A.

## **3.2)4. Critères techniques**

### **Disponibilité locale de matériaux de construction (4a)**

Il s'agit d'une stratégie intégrale d'approche technique DEWATS d'utiliser les matériaux locaux. C'est pourquoi toutes les options présentées utilisent des matériaux localement disponibles.

### **Techniques de construction (4b)**

Les techniques de construction requises pour DEWATS sont des méthodes courantes de génie civil communes en Haïti : maçonnerie, béton armé, plomberie courante et contrôle du

niveau hydraulique et excavation sûre. Par conséquent, toutes les options DEWATS présentées utilisent des techniques de construction appropriées. Alors que ces techniques de construction sont communes en Haïti, elles ne sont souvent pas appliquées au niveau de qualité requis. Par conséquent, la formation des équipes de construction est d'une importance cruciale.

DEWATS étant une structure de rétention d'eau, elle nécessite un contrôle très serré des aspects hydrauliques ; la main d'œuvre utilisée doit être qualifiée et supervisée par un expert en construction.

#### **Activités appropriées d'O&M (4c)**

Considérant que les activités d'O&M du système d'assainissement n'exigent ni main d'œuvre qualifiée ni électricité, DEWATS pourvoit à ces exigences dans le cadre de son approche technique.

#### **Solution sanitaire pour limiter les catastrophes naturelles (4d)**

Les risques spécifiques relatifs à la gestion des catastrophes menaçant DEWATS en Haïti sont les inondations et les tremblements de terre. Les constructions DEWATS peuvent être adaptées pour atténuer ces risques et peuvent donc être intégrées comme un composant approprié WASH dans un programme de réduction des risques de catastrophe (DDR). Dans le cas de tremblements de terre, les petites unités modulaires sont plus en mesure d'atténuer les risques que de plus grandes unités et des structures souterraines de retenue d'eau (les structures DEWATS sont des structures souterraines) sont plus résistantes aux tremblements de terre que des structures extérieures de retenue d'eau. Dans le cas des inondations, DEWATS réduit la contamination causée par un débordement des latrines, et peut être utilisé comme faisant partie d'un projet de réhabilitation de ravins.

#### **Estimation de durée de vie (4e)**

La durée de vie d'une unité DEWATS est déterminée par les matériaux utilisés et la qualité de la construction. En supposant qu'il s'agisse de matériaux de bonne qualité et une bonne supervision des travaux de construction, on estime une durée de vie minimum de 25 ans.

L'un des avantages de DEWATS est qu'une usine peut être conçue pour une expansion prochaine (à adapter changement de composition des eaux usées ou de normes applicables aux rejets d'effluents) par l'ajout de modules de phases ultérieures. Ceci provoquerait bien sur, l'acquisition de terrains exigée par cette expansion.

Pour d'autres considérations techniques, se reporter également à l'annexe A.

**Tableau 2 : Matrice d'applicabilité DEWATS**

	Option de traitement DEWATS	Critères institutionnels et juridiques		Environnement /critères de durabilité			Critères socio-économiques			
		Conformité avec les normes de rejets	Conformité avec stratégie nationale de DINEPA	Concerne toute la chaîne de l'assainissement	Efficacité de Traitement des effluents	Réduction des émissions de CO2	Coût indicatif investissement initial /habitant [USD]	Coût Mensuel indicatif O+M / ménage [HTG]	Intérêt des autorités locales pour DEWATS	Intérêt des collectivités pour DEWATS
	Critères réf. :	1-a	1-b	2-a	2-b	2-c	3-a	3-b	3-c	3-d
1	Maison individuelle : SPT+ DD	3	2	3	3	3	3,400	375.00		
2	Maison individuelle : ST + ABR + DR	1	1	2	1	2	5,300	430.00		
3	NH : SPT+ DD	3	2	3	3	3	600	75.00		
4	NH : ST + DR	3	1	2	3	3	300	70.00		
5	NH ST+ DD	3	2	3	3	3	300	70.00		
6	NH : ST + ABR + DR	1	1	1	1	2	870	120.00		
7	NH : BST + ABR + DR	1	1	1	1	1	1,200	120.00		
8	NH : ST + ABR + AF + DR	1	1	1	1	2	1,200	75.00		
9	NH : BST + ABR + AF + DR	1	1	1	1	1	1,500	75.00		
10	NH : ST + ABR (+ AF) + PGF + DR	1	1	1	1	2	1,900	130.00		
11	NH : BST + ABR (+ AF) + PGF + DR	1	1	1	1	1	2,200	140.00		
12	NH : ST + ABR (+ AF) + [PGF] + DR	1	1	1	1	2	1,200	75.00		
13	NH : BST + ABR (+ AF) + [PGF] + DR	1	1	1	1	1	1,500	75.00		
14	Toilettes publiques : ST+ DD	3	2	3	3	3	50	50.00		
15	Toilettes publiques : ST + DR	3	1	2	3	3	50	50.00		
16	Toilettes publiques : ST + ABR (+ AF) + DR	1	1	1	1	2	220	50.00		
17	Toilettes publiques : BST + ABR (+ AF) + DR	1	1	1	1	1	280	50.00		

18	Toilettes publiques : ST + ABR (+ AF) + [PGF] + DR	1	1	1	1	2	220	50.00		
19	Toilettes publiques : BST + ABR (+ AF) + [PGF] + DR	1	1	1	1	1	280	50.00		

**Tableau 2 (suite): Matrice d'applicabilité DEWATS**

	Option de traitement DEWATS	Critères Techniques				
		Disponibilité de matériaux de construction locaux	Techniques de construction appropriées	Activités Appropriées O & M	Solutions pour assainissement qui sont adaptés catastrophes naturelles	Estimation de la durée de vie
	Criteria ref.:	4-a	4-b	4-c	4-d	4-e
1	Maison individuelle :SPT+ DD	1	1	1	1	25
2	Maison individuelle : ST + ABR + DR	1	1	1	1	25
3	NH : SPT+ DD	1	1	1	1	25
4	NH : ST + DR	1	1	1	1	25
5	NH ST+ DD	1	1	1	1	25
6	NH : ST + ABR + DR	1	1	1	1	25
7	NH : BST + ABR + DR	1	1	1	1	25
8	NH : ST + ABR + AF + DR	1	1	1	1	25
9	NH : BST + ABR + AF + DR	1	1	1	1	25
10	NH : ST + ABR (+ AF) + PGF + DR	1	1	2	1	25
11	NH : BST + ABR (+ AF) + PGF + DR	1	1	2	1	25
12	NH : ST + ABR (+ AF) + [PGF] + DR	1	1	2	1	25
13	NH : BST + ABR (+ AF) + [PGF] + DR	1	1	2	1	25
14	Toilettes publiques : ST+ DD	1	1	1	1	25
15	Toilettes publiques : ST + DR	1	1	1	1	25

16	Toilettes publiques : ST + ABR ( +AF) + DR	1	1	1	1	25
17	Toilettes publiques : la BST + ABR ( +AF) + DR	1	1	1	1	25
18	Toilettes publiques : ST + ABR ( +AF) + [PGF] + DR	1	1	2	1	25
19	Toilettes publiques :BST + ABR ( +AF) + [PGF] +DR	1	1	2	1	25

## **Légende du tableau 2 : Matrice d'applicabilité DEWATS :**

SPT: fosse septique                      ST : épurateur                      BST : épurateur biogaz  
ABR : RAC réacteur anaérobie à chicanes    AF : filtre lit fixe anaérobie                      ( +AF): filtre lit fixe anaérobie éventuellement raboté pour des normes de  
décharge plus strictes  
PGF : filtre gravier planté                      [PGF]: filtre gravier planté planifié mais intégré dans une deuxième phase  
DR : décharge vers ravin : directe si DEWATS est adjacent au ravin ou indirecte via canal de rue principale ou via canal de rue adjacente et canal de rue principale  
DD : décharge vers drainage existant ou vers zone ouverte.                      NH = quartier = 20 à 1000 ménages  
Toilettes publiques : assainissement complexe avec services basés sur la demande DEWATS (toilettes, douche, lave-linge, kiosque à eau)

## **Classement**

### **1) Critères institutionnel et juridique**

1-A:    Oui: 1; partiellement : 2 Non : 3

1-B :    1= oui (respect de tous les éléments stratégiques DINEPA ) 2= partiellement (DINEPA 1 élément stratégique DINEPA non respecté ; 3 =aucune (plus d' 1 élément stratégique non respecté)

### **2) Critères environnemental et de durabilité**

2-A: 1 = transport, traitement, décharge sûre et potentiel de réutilisation considéré; 2= transport, traitement, décharge sûre; 3 =transport, traitement

2-B : 1= DCO/DBO < 100/30mg/l; 2 =DCO/DBO< 150/50mg/l; 3 =DCO/DBO>150/50mg/l

2-C : 1 = réutilisation potentielle des effluents pour l'agriculture+ combustion de biogaz + substitution combustible fossile; 2 =réutilisation potentielle des effluents;  
3= aucun potentiel de réutilisation]

### **3) Critères socio-économiques**

3-A : coût en USD (se reporter également à l'annexe B).

3-B : coût en HTG pour opération et maintenance des SSS et le système de traitement de 50 m3 par jour de débit des eaux usées. Pour les toilettes publiques, les coûts d'exploitation ont été développés en prenant pour base 12 toilettes avec 35 usagers/jour/ siège. Le traitement tertiaire a été considéré comme PGF (filtre gravier planté). Les options rock band et vidange plantée n'ont pas été considérées dans cette table. Pour des raisons d'estimation, 20USD par habitant pourraient être ajoutés au coût d'investissement du traitement primaire/secondaire, option sélectionnée lorsque RB ou PD sont sélectionnés (50 m3 par jour de débit des eaux usées)

3-C : Aucun classement. Le résultat de l'étude est nécessaire pour recueillir des indices d'intérêt des gouvernements envers les options DEWATS les plus prometteuses (voir section 3.4 )

3-D : Aucun classement. Le résultat de l'étude est nécessaire pour recueillir des indices d'intérêt des gouvernements envers les options DEWATS les plus prometteuses (voir la section 3.4 ).

### **4) Critères techniques**

4-a : Oui: 1; partiellement : 2 Non : 3

4-b : Oui : 1; partiellement : 2 Non : 3



**4-c** : Oui : 1; partiellement : 2 Non : 3 Remarque : Partiellement = PGF maintenance, comparé à ST, BST, ABR , AF, coût plus élevé mais approprié

**4-d** : Oui: 1; partiellement : 2 Non : 3

## 4.0) Considérations d'assainissement pour la zone métropolitaine de Port-au-Prince

### 4.1) Introduction et examen général

Les considérations d'assainissement présentées ici donnent un aperçu général de l'environnement urbain de la zone métropolitaine de Port-au-Prince et indiquent certains des défis posés lors de la mise en œuvre de projets d'assainissement. Les considérations sont regroupées par thèmes qui sont pertinents pour l'applicabilité DEWATS dans la zone métropolitaine de Port-au-Prince.

Un examen général confondu des planificateurs urbains et des professionnels de l'assainissement souligne que Port-au-Prince peut se caractériser par un développement urbain rapide et imprévu initié dans les années 80. Cette urbanisation rapide a laissé la plupart de la population sans accès aux services d'hygiène de base.

### 4.2) Division Administrative

La zone métropolitaine de Port-au-Prince (PPMA) compte environ 2,8 millions d'habitants (CIAT, 2010). La PPMA est divisée administrativement en 7 *communes* : Port-au-Prince, Delmas, Cité Soleil, Tabarre, Petion Ville, Carrefour et Croix-des-Bouquets. Chaque commune est représentée par un maire élu et est sous-divisée en *section communale*, représentée par les CASECs (Conseils d'administration des sections communales). Certaines parties de ces communes pourraient être classées comme « périurbaines » bien que la majorité de la PPMA est considérée urbaine.

### 4.3) Topographie et aires de drainage des bassins versants

La zone métropolitaine de Port-au-Prince est située principalement dans la grande zone de drainage (bassins versants) connue comme le « plein de cul-de-sac », l'un des 30 grands bassins versants en Haïti. Le cul-de-sac draine une zone de 1598 km<sup>2</sup> (USAID, 2007). Le côté ouest de la PPMA, dans la commune de Carrefour est situé dans un autre bassin versant connu comme « Zone du Léogane ».

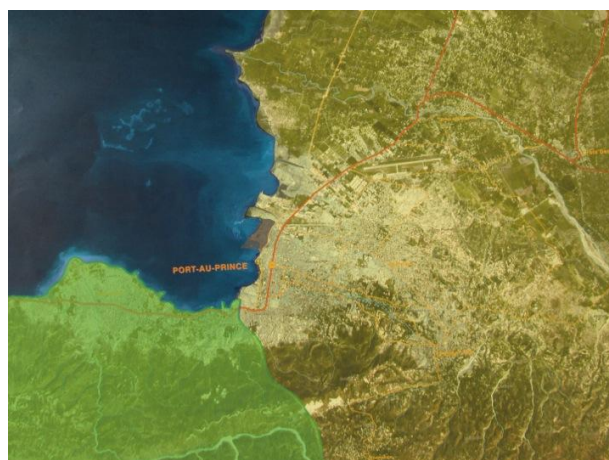


Figure 4 : deux bassins hydrographiques principaux de la PPMA : Cul-de-sac à l'est et Léogane à l'ouest.

Les bassins versants définissent la topographie générale de l'inclination de la PPMA des collines de Petion Ville jusqu'à la mer. Dans le cadre de ces deux grands bassins hydrographiques, il devrait également être possible de délimiter les sous-bassins, définis par des ravins et les ruisseaux tout au long de la PPMA. La définition de ces sous-bassins pourrait permettre aux planificateurs d'assainissement d'identifier les possibilités de solutions intégrées décentralisées dans le plan général de drainage et également de concevoir le plan général d'évacuation dans l'examen de projets DEWATS.

#### 4.4) Utilisation des terres

La PPMA est en grande partie une zone urbaine avec certaines zones périurbaines et des zones rurales. Dans la zone urbaine il existe un mélange de zones résidentielles de divers groupes socio-économiques, un quartier commercial central, un quartier du port et une zone de marché. Les habitants de ces zones sont variés ; tenter une catégorisation précise de l'utilisation des terres en fonction de la population de la PPMA n'est pas applicable dans ce rapport. Toutefois, une catégorisation simplifiée selon les typologies d'utilisation des terres dans la PPMA a été contemplée dans la liste et les chiffres en sont indiqués ci-dessous.

Il est important de noter que les typologies suivantes d'utilisation des terres peuvent exister de façon isolée, mais il est plus probable que les zones géographiques contiennent à la fois plusieurs de ces typologies d'utilisation des terres :

- *Quartiers résidentiels à revenu élevé :*  
Le lotissement des parcelles est planifié et défini selon des zones de construction supérieures à 300 m<sup>2</sup> avec deux étages ou plus. La zone urbaine est moins dense et il y a de l'espace pour la construction.
- *Quartiers résidentiels à revenu moyen :*  
Le lotissement des parcelles est planifié et défini selon des zones de construction de 100-300m<sup>2</sup>, avec un ou deux étages. La zone urbaine est de densité moyenne et il y a peu d'espace pour la construction.
- *Quartiers résidentiels à bas revenu :*  
Lotissements à moitié terminés et improvisés selon une zone de construction de moins de 100m<sup>2</sup>. Généralement, la non planification des maisons laisse des espaces occupés par de petits bâtiments. La zone urbaine est dense et trouver des espaces de construction est difficile.
- *Bidonvilles*  
Les bidonvilles dans la PPMA sont généralement dans les terrains « bas » (près de la mer) ou « inclinés » (sur les collines en bord de zone urbaine). Les taudis sont habituellement de petite taille avec de 20 à 30 m<sup>2</sup> par ménage. La zone urbaine est très dense et trouver des espaces pour la construction est difficile et peut impliquer la délocalisation de structures existantes.
- *Camps de personnes déplacées*  
Il y a encore plus de 300 000 personnes déplacées, la plupart vivant dans des camps dans la PPMA (OCHA, 2012). Les camps sont caractérisés par leur manque de structures ou des structures temporaires et un manque dans les services d'assainissement.
- *Zone de marché*

Le grand marché qui se trouve près du Port se compose de plusieurs marchés différents (Marché Croix-de-Bossalles, Marché du Port, Marché Cabrit, etc.) chacun avec sa propre structure de gestion. Les marchés sont caractérisés par une forte densité de population et des bâtiments de marché, une grande quantité de déchets organiques solides, un accès pauvre aux toilettes, le manque d'assainissement et des inondations.

- *Terres agricoles*  
Dans le nord et le nord-est de la PPMA (à Croix-de-Bouquets), il existe quelques activités agricoles à faible densité gérées par la population rurale.
- *Zone industrielle*  
Une grande zone industrielle, « SONAPI » existe entre l'aéroport et la commune de Cite Soleil. Il existe aussi d'autres zones industrielles situées dans les quartiers résidentiels de la ville.
- *Zone commerciale*  
Il y a une grande zone commerciale entre Champ de Mars et la mer. Il y a également d'autres zones commerciales situées dans les quartiers résidentiels de la ville.
- *Zone portuaire*  
Le quartier du Port se trouve à côté de la zone de marché.

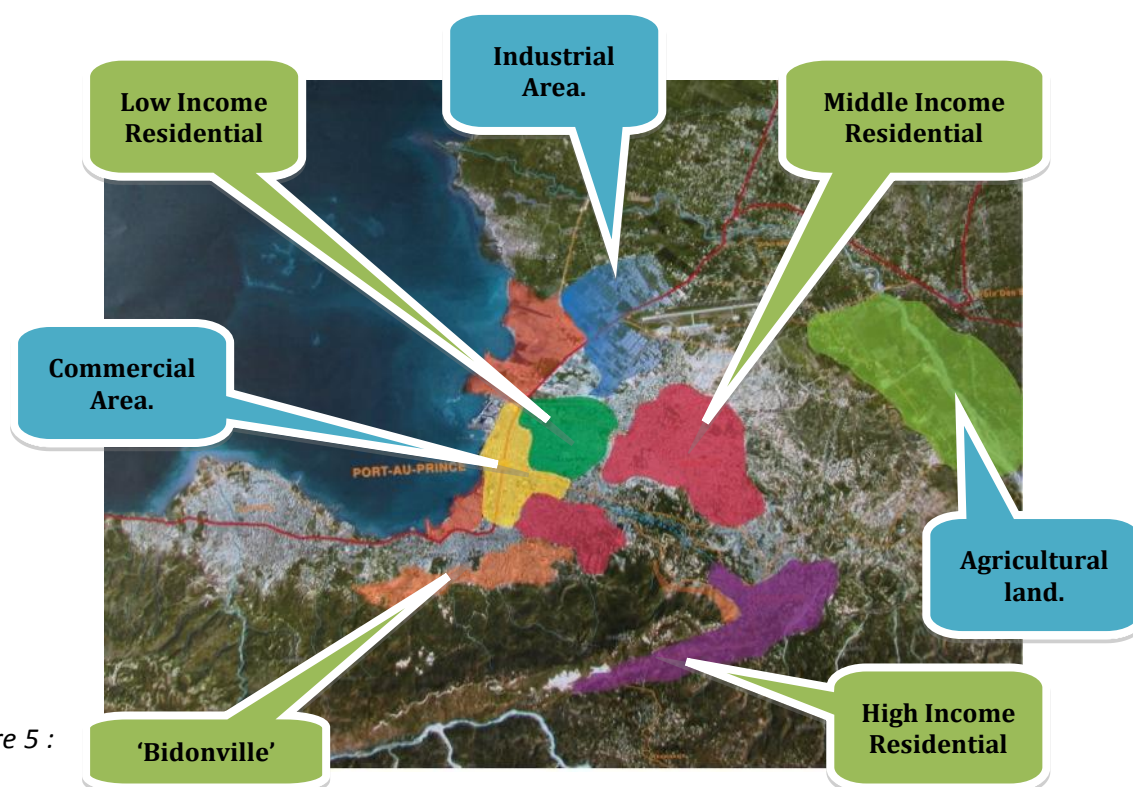


Figure 5 :

Indicatif sur les typologies d'utilisation des terres dans la PPMA.

#### 4.5) Accès à l'eau

Selon les données du recensement haïtien, 68 % de la population dans la PPMA a accès à une eau de source protégée (FNUAP, 2012). L'OMS/UNICEF JMP haïtienne élève légèrement ce chiffre à 70%, duquel 15% accède à cette eau grâce à une connexion domestique

(OMS/UNICEF, 2012). Toutefois, pour la population vulnérable, l'accès à l'eau n'est pas toujours pratique, sûr ou fiable. Une étude de diagnostic menée sur 242 kiosques à eau DINEPA dans 46 quartiers vulnérables de la PPMA (GRET, 2011) met en lumière certains problèmes :

- 50% des kiosques à eau dans les quartiers n'approvisionnent pas un minimum de 15l/habitant/jour.
- 50% des quartiers sont alimentés en eau moins de 10 heures par semaine.
- Seulement 20% de l'eau fournie a été javellisé.

La consommation exacte d'eau est difficile à déterminer à Port-au-Prince sans mesurer l'utilisation de ménages individuels. Des données fiables de consommation d'eau pour les 4 sites Croix-Rouge dans la PPMA n'étaient pas disponibles auprès d'aucune source, y compris Croix-Rouge, DINEPA et le CTE, centre technique d'exploitation.

#### 4.6) Infrastructures d'assainissement existante

La couverture de l'assainissement urbain en Haïti, a atteint les 24% juste avant le tremblement de terre de 2010 (UNICEF et OMS, 2012). Il est intéressant de noter qu'en 1990, la couverture de l'assainissement était supérieur, atteignant les 44% (UNICEF et OMS, 2012). On ne peut généraliser pour la PPMA le schéma fractionné entre les diverses options d'assainissement et on doit analyser foyer après foyer pour arriver à des chiffres fiables. Certaines considérations sont présentées ci-dessous :

- *Types de toilettes* : toilettes à fosse septique, latrines à fosse simple, latrines, seaux, sacs en plastique et défécation en plein air. Certaines options d'assainissement écologique ont été mises à l'essai dans la PPMA depuis le tremblement de terre (SOILI, 2012).
- *Ségrégation des eaux usées* : là où les eaux noires et les eaux grise sont séparées, elles sont gérées différemment : les eaux grises sont évacuées sur la rue ou au niveau des canaux de drainage sur rue. La décharge des eaux noires est généralement souterraine et non visible.
- *Drainage des eaux usées* : la PPMA a quelques exemples de systèmes décentralisés d'égouts depuis les années 80 (par ex. Ti Plas Cazo). Toutefois, la PPMA dans l'ensemble est dépourvue d'un système de collecte des eaux usées et bâtiments individuels généralement gèrent leurs propres eaux usées. Le drainage des eaux usées le plus couramment utilisé sont des collecteurs d'eaux pluviales, des canaux, des ravins et des routes. Un plan général de drainage est développé par DINEPA.
- *Traitement des eaux usées* : En décembre 2011, le premier site national de traitement des eaux usées à Morne a Cabrit a été subventionné et en mai 2012, ce fut un autre site de Titanyen. Morne a Cabritand Titanyen a été désigné pour débouillage des latrines, les boues et déchets liquides provenant des fosses septiques. Il convient de noter qu'en raison de contraintes financières, la plupart des fosses septiques dans la PPMA n'est pas débouillée et la maintenance requise est inexistante.
- *Débouillage* : débouillage des latrines et des fosses septiques est effectué manuellement (Bayakou) ou mécaniquement (par ex. JEDCO, SANCO). Les acteurs d'assainissement du secteur privé dans la PPMA offre ces services. Il y a également une grande flotte de véhicules de débouillage géré par le débouillage de latrines d'urgence DINEPA dans les camps de personnes déplacées.
- *Réutilisation* : Réutilisation est une innovation examinée par l'assainissement, les projets en Haïti selon la stratégie DINEPA no 8 du plan opérationnel pour 2012 - 2014 (DINEPA/AECID lance, 2012). Les déchets organiques sont réutilisés par les

praticiens de l'élevage dans les ravins et dans les zones de marché et également par certaines ONG dans la PPMA (SOIL, 2012).

- *Normes et surveillance* : au moment de l'établissement du rapport, DINEPA élaborait les normes d'assainissement de l'eau dans la PPMA.

#### 4.7) Cadre juridique et institutionnel de l'assainissement en Haïti

L'organisme gouvernemental chargé de l'eau et de l'assainissement en Haïti est DINEPA (Direction nationale de l'eau potable et d'Assainissement). Elle a été créée en mars 2009 dans le cadre de la réforme du secteur de l'eau et de l'assainissement en Haïti (Corps Législatif, 2009). Cette réforme et les actions prévues à suivre après 2009, ont été congelées par les événements tragiques de 2010. La décentralisation des services d'eau et d'assainissement est l'un des principaux objectifs de la réforme du secteur de l'eau et de l'assainissement en Haïti (DINEPA/AECID lance, 2012).

Au moment de la rédaction, Haïti les directives et les normes techniques officielles pour l'assainissement étaient en cours de préparation. Certaines des règles existantes sont répertoriées ci-dessous :

- Il est de la responsabilité de chaque ménage de pourvoir un cabinet d'hygiène : les toilettes domestiques ne devraient pas être subventionnées par les ONG (DINEPA, 2012),
- La construction de toilettes publiques peut être subventionnée partiellement ou complètement seulement si les coûts opérationnels sont également subventionnés pour une période initiale de 6 mois à 1 an et que ces coûts sont gérés par l'organisation locale après cette période de démarrage. (DINEPA, 2012),
- Pour garantir la poursuite des services d'eau et d'assainissement, les usagers seront tenus de payer un tarif (DINEPA, 2011),
- Les eaux noires (provenant des toilettes) ne devraient pas être déchargées dans le sol. (DINEPA, 2012),
- Les eaux grises (des lavabos et douches) peuvent être transportées par conduits ouverts. (CIAT, 2012),
- Les conduits de drainage doivent être fixés à un minimum de 0,5 % d'inclinaison. (CIAT, 2012),
- « Toute action qui pollue l'environnement est punissable » (CIAT, 2012)
- L'élimination des déchets solides est interdite sauf si des conteneurs métalliques désignés sont utilisés. (CIAT, 2012).

Si un ménage décide d'installer une chasse d'eau, alors, logiquement, et en fonction des règles ci-dessus indiquées, les ménages devraient également pourvoir au traitement des déchets pour le traitement des eaux usées si aucun égout public est disponible. Toutefois, il est normalement impossible pour les propriétaires des toilettes de fournir leur propre traitement et donc une approche collective est nécessaire.

#### 4.8) Gestion des déchets solides

Il n'y a qu'un seul site de décharge pour le traitement des déchets solides à Troutier dans la commune de Cite Soleil. Le site est géré par SMCRS, qui gèrent aussi la collecte des déchets solides dans la PPMA. Toutefois, le service de collecte n'atteint pas la majorité de la population ; plus de 87% des ménages vulnérables de la PPMA jettent leurs déchets solides directement dans les ravins et les canaux (UNOPS, 2011).



L'ampleur du problème de gestion des déchets solides est similaire à celui de la gestion des déchets humains et les deux sont étroitement liés. Par conséquent, l'amélioration durable de l'assainissement doit être complétée avec l'amélioration durable de la gestion des déchets solides.

#### 4.9) Emplacement de décharge des effluents

DEWATS traite les effluents suivant des normes déterminées par la législation locale. Si les eaux usées traitées sont déversées dans l'environnement ou réutilisées, l'emplacement de décharge des effluents est un facteur déterminant pour décider du niveau de traitement requis.

Les cours d'eau récepteurs d'effluents dans la PPMA sont soit (1) des ravins naturels avec lit de pierres ou de gravier ou (2) des canaux en béton faits par l'homme. Lorsque cela est techniquement possible, les effluents traités devraient être déchargés directement à partir de DEWATS dans les cours d'eau. Lorsque ce n'est pas techniquement réalisable, un itinéraire indirect de décharge peut être sélectionné. 3 sortes d'options de décharge sont présentées dans la figure 6 ci-dessous :

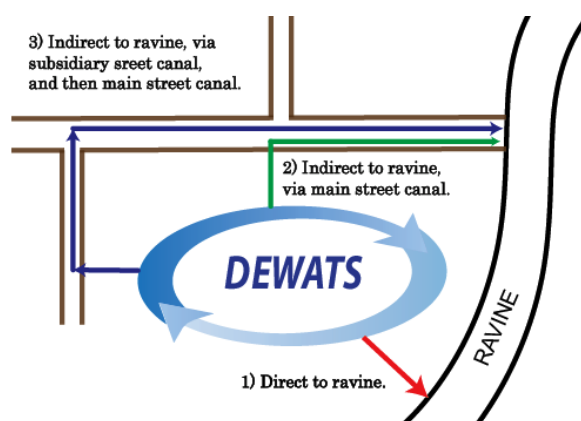


Figure 6 : options de décharge DEWATS dans la PPMA.

Les normes applicables aux rejets d'effluents peuvent être sévères dans la PPMA en raison de l'utilisation des ravins pour la baignade et du lavage de vêtements par la population riveraine ; également du fait que les ravins sont souvent secs ou à faible débit, il y a peu de dilution de l'effluent. Toutefois, les normes applicables aux rejets d'effluents doivent être réalistes et tenir compte de la piètre qualité de l'environnement de la PPMA.

#### 4.10) Intérêt de la communauté

La communauté dans la PPMA peut avoir des priorités différentes que les autres là où les acteurs d'assainissement sont désireux de mettre en œuvre des projets de traitement des eaux usées. Via les projets DEWATS, les acteurs de soutien au développement et le gouvernement peuvent cibler la réduction des maladies transmises par les excréments, la réduction de la contamination des sources d'approvisionnement en eau, la réduction des émissions de gaz à effet de serre et ainsi de suite. D'autre part, la communauté et le ménage peut souhaiter l'amélioration de l'accès aux toilettes, un quartier plus sûr pour leurs enfants, une augmentation de la dignité grâce à l'utilisation d'installations d'assainissement, la réduction des dépenses pour se maintenir en bonne santé et ainsi de suite.

La communauté doit être "amenée à bord" d'un projet en comprenant ses avantages. En plus des avantages DEWATS, les coûts liés à DEWATS devraient également être expliqués aux collectivités, principalement si les ménages concernés sont tenus de contribuer

financièrement (p. ex. tarif mensuel). Le potentiel de réutilisation des produits de traitement (biogaz, compost, boues et effluents traités) et leurs avantages spécifiques doivent être élaborés :

- Le biogaz à partir des eaux usées domestiques n'aidera que marginalement pour réduire la charge environnementale due à la dépendance d'Haïti sur le charbon de bois comme principal combustible pour la cuisson (USAID, 2007). Néanmoins, l'utilisation du biogaz pourrait aider à subventionner les coûts d'O&M DEWATS.
- Compost de boues et effluents traités pourrait stimuler la productivité agricole en Haïti comme nutriments du sol appauvri (République d'Haïti, 2004).

L'assainissement ne sera jamais valorisé comme il se doit, par conséquent, les projets d'assainissement qui requièrent les contributions de la communauté nécessitent soit un processus prolongé de participation communautaire ou ils doivent être liés à d'autres services pour lesquels les usagers sont plus désireux de payer. Ce peut être également le cas en Haïti.

#### **4.11) Intérêt de la part des autorités locales**

La décentralisation des services d'eau et d'assainissement est l'un des principaux objectifs de la réforme du secteur de l'eau et de l'assainissement en Haïti (DINEPA/AECID lance, 2012). Lors de la décentralisation, DINEPA deviendra le premier organisme de réglementation dans le pays. Cette décentralisation se fera de DINEPA aux OREPAs régionales, dans le court et moyen terme et des OREPAs aux communes, à long terme.

Compte tenu du fait que la décentralisation est la clé de la réforme qui a lieu actuellement, DEWATS pourraient être considérés comme une approche technique qui susciterait l'intérêt de la part des autorités locales. Les projets pilotes DEWATS à impact pertinent seront nécessaires pour prouver aux autorités de la PPMA que DEWATS peuvent être intégrés dans les plans de développement de la ville et peuvent jouer un rôle important dans le plan d'assainissement de la ville de Port-au-Prince. Ces projets sont aussi nécessaires pour convaincre les organes locaux et les communautés du besoin de sécuriser les services d'hygiène de base.



## 5.0) Quatre sites d'études de cas

### 5.1) Site d'étude DEWATS : Delmas 30

#### 5.1)1. Caractérisation du site

Le plan du site de la FICR INA Site Delmas 30 est illustré dans la figure D30\_1 à la fin de cette section. Le plan du site présente les principales caractéristiques physiques du site ainsi que certains emplacements suggérés où DEWATS peuvent être applicables. Voir aussi le tableau ci-dessous.

Ref.	Nom du site : Delmas 30	
1	Aire du site (en mètres carrés)	53,070 sq. metres
2	Coordonnées GPS	18.5486150°, -072.3110218°
3	Altitude du site (en mètres)	De 100m à 85m (15m de différence)
4	Description du cours d'eau récepteur	Le site est bordé par un ravin naturel au nord et un canal en béton au sud.
5	Utilisation des terres	Quartier résidentiel dense avec une variété de types de maisons, de logements de personnes à revenu moyen à des maisons de « bidonvilles ». Très rares espaces verts, essentiellement surface imperméable en béton ou surfaces « dures » de gravier.
6	Nombre de foyers	519 maisons
7	Population	2,595 personnes
8	Approvisionnement en eau	6 kiosques à eau privés et 3 kiosques à eau DINEPA. En outre, il y a des réservoirs privés de foyers où l'eau se vend par seau.
9	Assainissement	54% des ménages ont des latrines, 7% ont des toilettes à chasse d'eau et les 39% restants n'ont pas d'hygiène spécifiée ou pas d'assainissement (Source FICR)

Tableau D30\_1: caractéristiques du site de Delmas 30

#### 5.1)2. Considérations spécifiques de site pour DEWATS

Ci-dessous mentionnées les considérations spécifiques de site qui sont d'une importance cruciale pour la mise en œuvre DEWATS à Delmas 30.

##### Topographie et drainage

- Il y a une pente au travers du site à partir du point haut près du ravin jusqu'en bas de Delmas 30 et le canal en béton. La pente est assez raide sur l'Impasse La Fois et plus douce sur la Rue Damas.
- Le ravin est l'un des principaux endroits de la PPMA où les tempêtes sévissent et la région de basse altitude près du ravin est en proie aux inondations.
- Le ravin lui-même est exposé à l'érosion après chaque orage. Selon les interviews sur site, la zone appelée Hollywood est régulièrement inondée après tempêtes. Le niveau d'inondation dans le ravin est d'environ 2,5 m (selon le rapport LGL, 2012).

- Tant le ravin que le canal en béton pourraient être utilisés comme emplacement pour décharge des effluents.
- Les pentes du site éloignées du ravin serpentent la côte est en direction de l'ouest et du sud-ouest.

#### **Utilisation des terres**

- La zone appelée « Hollywood » peut être définie comme à faible revenu ou bidonville.
- Les maisons sont très nombreuses avec peu d'espace autour et seulement 2 routes principales, l'impasse la Foie et Rue Damas. C'est une voie sans issue pour les véhicules sur le site et peu de véhicules étaient stationnés à l'intérieur du site lors des visites du site. L'accès à la plupart des maisons par véhicule est impossible.
- La plupart des routes et chemins sont en surface bétonnée ou gravier compacte. Il y a une variété de tuyaux de drainage traversant ces routes et chemins (voir photo D30\_2)
- Il y a peu d'espace libre disponible sur le site. Le seul espace clair manifeste est le point le plus haut du site près du ravin.
- Les ménages ont empiété jusqu'aux parois du ravin et près de « Hollywood » ; certaines maisons sont réellement situées dans le ravin.

#### **Accès à l'eau et infrastructure d'assainissement existante**

- Quelques foyers à revenu moyen ont des réservoirs d'eau, laquelle ils vendent en tant que vendeurs privés. L'étendue du réseau DINEPA n'était pas sur plan mais certaines maisons de « Hollywood » avaient des connexions DINEPA.
- Quelques contrôles au cours de la visite sur site ont révélé des toilettes à chasse d'eau défectueuses ainsi que certaines pratiques d'hygiène très modestes comme une fosse septique ouverte au milieu de la Rue Damas (le propriétaire attendait qu'elle soit réparée (voir photo D30\_1) ainsi que des toilettes à chasse d'eau en connexion directe au canal en béton.

#### **Gestion des déchets solides**

- Le ravin était utilisé en tant que déchetterie de solides par les résidents de Delmas 30 et par la grande industrie ACCRA, qui jette les déchets solides plus en amont (est).
- Les porcs d'élevage consomment certains déchets organiques dans le ravin. Il y a un certain nombre de porcheries du côté du ravin où est située l'usine ACCRA qui est gérée par les résidents de « Hollywood ».

#### **Intérêt de la communauté et des autorités locales**

- La communauté peut être intéressée par l'amélioration de l'environnement domestique immédiat c'est-à-dire en couvrant les voies d'eau exposées aux orages et en libérant l'eau stagnante nuisible et risquée pour les enfants.
- La communauté peut être intéressée par des améliorations de connexions domestiques et réparations extérieures de plomberie.
- L'assainissement n'est peut-être pas une priorité pour la communauté, en fonction de l'emplacement du foyer et du groupe socio-économique.
- Une communauté « plateforme » a été mise en place pour interagir avec les activités de la Croix-Rouge. Le maire de Delmas est engagé dans une importante construction de route depuis 2012.

## Photos: Delmas 30



Photo D30\_1: fosse septique effondrée



Photo D30\_2: canaux de drainage sur passerelle



D30\_3: ravin et Sogebank



Photo D30\_4: Canal en béton

### 5.1)3. Opportunités d'intervention DEWATS

Suivant les considérations spécifiques de site précédemment décrites, des suggestions d'ordre général peuvent être faites sur les options DEWATS pour une intervention sur site. Dans la mesure du possible, ces suggestions sont présentées en termes de composants technique et socio-économique. Les coûts indicatifs pour les options proposées sont présentés dans l'annexe B.

#### **Option 1 : réseau unique DEWATS pour tout le site INA (approche participative communautaire)**

Cette option peut être exclue étant donné que la topographie ainsi que les différents niveaux de régularisation des quartiers ne seraient pas favorables à un réseau DEWATS unique pour desservir le quartier entier.

#### **Option 2 : DEWATS pour groupes de maisons dans l'impasse Damas (voir figure D30\_2)**

La division du site Delmas 30 en plus petites zones selon leur capacité de vidange gravitaire, facilite l'examen d'option DEWATS ; option DEWATS identifiée dans l'impasse Damas.

Il existe des voies d'eaux usées ouvertes des deux côtés de l'impasse Damas qui collectent des flux provenant d'autres petits conduits souterrains d'eaux usées. Hors de la Rue Damas, il y a un projet INA de connexion de foyers pour l'évacuation des eaux de pluie vers un canal réhabilité peu profond couvert par des dalles recyclées. Des voies plus traditionnelles d'eaux usées en surface ou légèrement souterraines sont connectées en haut de ce nouveau drain.

Un réseau DEWATS pourrait être situé dans la partie inférieure des bassins versants près du canal artificiel pour le drainage. Un site potentiel est le parking proche de la salle de réunion de la communauté et le kiosque à eau dans la partie sud du site.

Un SSS d'environ 60m avec des égouts de connexion est nécessaire pour connecter les maisons avec DEWATS. La conception SSS serait intégrée dans les canaux de drainage existants.

Les options de traitement DEWATS proposées comprendraient un épurateur et un traitement secondaire avec un RAC. L'épurateur pourrait être conçu comme un épurateur biogaz suivant les connexions finales du foyer et la quantité attendue des eaux noires. Le biogaz généré comme combustible à cuisson pourrait être une incitation pour l'opérateur. En outre, un traitement tertiaire semble irréalisable en raison du manque de disponibilité foncière.

Avec environ 60 ménages connectés, le système serait conçu pour un débit journalier de 30m3 d'eaux usées. Le tableau ci-dessous présente les composants de cette option.

	<b>Composants techniques DEWATS</b>
<b>Toilettes</b>	Toilettes à chasse d'eau basses
<b>Connexions foyers</b>	Foyer individuel ou connexion de groupe SSS
<b>SSS</b>	SSS pour eaux noires et grises dans conduits existants des eaux pluviales
<b>Drainage des eaux pluviales</b>	Si nécessaire, amélioration du drainage des eaux pluviales
<b>Installation épurateur WWT</b>	Biogaz ou non biogaz
<b>Traitement primaire WWT</b>	RAC
<b>Traitement secondaire WWT</b>	Aucun
<b>Point de décharge</b>	Canal d'eau pluviale
<b>Débouillage</b>	Via camion-vidange jusqu'à usine de traitement débouillage
	<b>Composants socio-économiques DEWATS</b>
<b>Investissement initial</b>	Donateurs
<b>Comité d'assainissement</b>	Formé par l'association des résidents
<b>O+M</b>	Prestataire de service privé/Association Résidents Tarifs pour couvrir O+M; coûts tarifaires liés à approvisionnement en eau ou autre service local
<b>Propriété</b>	Municipalité (commune)
<b>Surveillance</b>	2 ans par les donateurs; ultérieurement par l'autorité locale (par ex. DINEPA).

*Tableau D30\_2: Option 2 Delmas 30*

### **Option 3 : DEWATS pour groupes de maisons dans la Ruelle Fraternité (voir figure D30\_3)**

L'extrémité orientale de la Ruelle Fraternité comprend un groupe d'environ 20 maisons qui pourrait être connecté à un réseau DEWATS souterrain.

Les options de traitement DEWATS proposées comprendraient un épurateur et un traitement secondaire avec un RAC. L'épurateur pourrait être à biogaz selon les connexions finales du foyer et la quantité attendue d'eaux noires. Le biogaz généré comme combustible à cuisson pourrait être une incitation pour l'opérateur. En outre, un traitement tertiaire semble irréalisable en raison du manque de disponibilité foncière.

La décharge dans le canal le plus proche en direction du sud-ouest exigerait un tuyau de décharge le long de la route principale Delmas 30 (rue Archille). Le tableau ci-dessous présente les composants de cette option.

	<b>Composants techniques DEWATS</b>
<b>Toilettes</b>	Toilettes à chasse d'eau basses
<b>Connexions foyers</b>	Foyer individuel ou connexion de groupe SSS
<b>SSS</b>	SSS pour eaux noires et grises dans conduits existants des eaux pluviales
<b>Drainage des eaux pluviales</b>	Si nécessaire, amélioration du drainage des eaux pluviales
<b>Installation épurateur WWT</b>	Biogaz ou non biogaz
<b>Traitement primaire WWT</b>	RAC
<b>Traitement secondaire WWT</b>	Aucun
<b>Point de décharge</b>	Canal d'eau pluviale
<b>Débouillage</b>	Via camion-vidange jusqu'à usine de traitement débouillage
	<b>Composants socio-économiques DEWATS</b>
<b>Investissement initial</b>	Donateurs
<b>Comité d'assainissement</b>	Formé par l'association des résidents
<b>O+M</b>	Prestataire de service privé/Association Résidents Tarifs pour couvrir O+M; coûts tarifaires liés à approvisionnement en eau ou autre service local
<b>Propriété</b>	Municipalité (commune)
<b>Surveillance</b>	2 ans par les donateurs; ultérieurement par l'autorité locale (par ex. DINEPA).

*Tableau D30\_3: Option 3 Delmas 30*

#### **Option 4 : Toilettes publiques utilisant DEWATS (voir figure D30\_4)**

L'absence de toilettes publiques et le fait que 39% des ménages aient une infrastructure d'assainissement indéfinie devraient faciliter l'examen des complexes d'assainissement public spécialement dans les communautés à faible revenu et les bidonvilles.

Ces complexes devraient fournir des services différents déterminés sur consultation publique des différents quartiers. Les principales considérations devraient être les toilettes, les douches et lavoirs. Ces derniers devraient être conçus en fonction des besoins et habitudes locaux pour assurer leur utilisation. La volonté de payer pour ces services et les frais d'utilisation doit également être développée dans le cadre d'une étude détaillée.

Les avantages d'offrir l'approvisionnement en eau et en services de traitement des eaux usées devrait également s'appliquer aux toilettes publiques et aux kiosques à eau. Ces possibilités devraient être explorées là où sont situés les kiosques à eau existants près des espaces ouverts (p. ex. Ruelle La Paix).

Au cours de la visite du site, 3 emplacements potentiels ont été identifiés:

- Rue La Paix.
- Au point culminant de Delmas 30
- Dans le bidonville « Hollywood » (voir figure D30\_4), bien que cela dépende des projets de développement du site en particulier le ravin.

D'autres services, tels que douches et lavoirs doivent être explorés sur consultation publique. Le tableau ci-dessous présente les composants de cette option.

	<b>Composants techniques DEWATS pour blocs toilettes publiques</b>
<b>Installations d'assainissement</b>	Selon la demande (toilettes, douches, lavoirs, etc.)
<b>Installation épurateur WWT</b>	Biogaz ou non biogaz
<b>Traitement primaire WWT</b>	ABR
<b>Traitement secondaire WWT</b>	Rockband lié avec renfort de talus
<b>Point de décharge</b>	Ravin
<b>Débouillage</b>	a) lit de séchage annexe b) via camion-vidange jusqu'à usine de traitement débouillage
	<b>Composants socio-économiques DEWATS</b>
<b>Investissement initial</b>	Donateurs
<b>Comité d'assainissement</b>	Formé par association de résidents
<b>O+M</b>	Prestataire de service local (kiosques à eau, autre) Tarifs pour couvrir les coûts O+M : tarif accordé par les usagers et aide financière au travers d'autres services de base (par ex. vente de l'eau dans les kiosques)
<b>Propriété</b>	Municipalité (commune)
<b>Surveillance</b>	2 ans, par les donateurs, puis transfert à l'autorité locale (par ex. DINEPA).

Tableau D30\_4: Option 4 Delmas 30

#### 5.1)4. Opportunités de lier DEWATS à d'autres activités de développement de quartiers

Dans la mesure du possible, des interventions d'assainissement décentralisé devraient être liées à la mise en place d'autres activités d'amélioration.

Il serait souhaitable d'intégrer certaines des opportunités DEWATS précédemment décrites au plan prévu de réhabilitation du ravin. Cela permettrait de créer des synergies et des chances de réduire le coût de l'investissement.

- Les modules DEWATS pourraient être conçus et construits comme partie des murs de rétention du ravin.
- Les effluents DEWATS pourraient fournir l'irrigation de nouveaux espaces verts récréatifs le long du ravin.
- Le haut du réseau DEWATS pourrait être une route ou trottoir pour tout transport ou passerelle nouveaux prévus pour le ravin.

Les complexes d'assainissement public pourraient être liés à d'autres initiatives visant les services d'information, campagnes pour santé et hygiène, la distribution et la vente d'articles concernant l'hygiène et la reproduction, etc.

Grâce à une collaboration avec le bureau du maire, il existe des possibilités d'intégrer la construction de SSS et d'une ligne de rejet des effluents ainsi que la construction de route.

REMOVE PAGE AND INSERT pdf.of FIGURE **D30\_1** SITE PLAN OF DELMAS 30

REMOVE PAGE AND INSERT pdf.of FIGURE D30\_2



REMOVE PAGE AND INSERT pdf.of FIGURE D30\_3

REMOVE PAGE AND INSERT pdf.of FIGURE D30\_4

## 5.2) Site d'étude DEWATS : Carrefour Feuilles « CFF »

### 5.2)1. Caractérisation du site

Le plan du site de la FICR INA Site CFF est présenté dans la figure CFF\_1 à la fin de cette section. Le plan du site présente les principales caractéristiques physiques du site ainsi que certains emplacements suggérés où DEWATS peuvent être applicables. Voir aussi le tableau ci-dessous.

Ref.	Nom du site : CFF	
1	Aire du site (en mètres carrés)	166,590 sq. metres
2	Coordonnées GPS	18.5261703°, -072.3423875°
3	Altitude du site (en mètres)	De 110m à 70m (40m de différence)
4	Description du cours d'eau récepteur	Le site est traversé par un ravin dans son angle nord-est. Un canal artificiel dans la moitié orientale du site s'écoule dans le ravin.
5	Utilisation des terres	Zone résidentielle escarpée avec plusieurs foyers à revenu moyen et abris Temporaires. Rues larges avec arbres de chaque côté. « Hôpital Sanitorium » à l'ouest du site.
6	Nombre de foyers	539 maisons
7	Population	2,695 personnes
8	Approvisionnement en eau	Raccordements d'eau DINEPA Vendeur d'eau informel
9	Assainissement	51% des ménages ont des latrines, 18% ont des toilettes à chasse d'eau et les 31% restants n'ont pas d'hygiène spécifiée ou pas d'assainissement (Source FICR)

*Tableau CFF\_1: Caractéristiques du site CFF*

### 5.2)2. Considérations spécifiques de site pour DEWATS

Les considérations spécifiques du site suivantes sont importantes pour la possible mise en œuvre DEWATS à CFF :

#### Topographie et drainage

- Il y a plusieurs activités de construction dans la région , notamment la construction de logements, amélioration des passerelles et réhabilitation du ravin.
- Les routes principales sont asphaltées, font 6-8 mètres de large et des canaux d'eaux pluviales se trouvent de chaque côté. Les ponceaux situés sous la route semblent être bloqués fréquemment. Ils jettent les eaux usées non traitées et les déchets solides directement dans les ravins.

#### Utilisation des terres

- Il y a plusieurs foyers à revenus moyens et certains foyers à revenus modestes dans la partie nord-est du site.
- Il y a plusieurs abris temporaires dans la région.
- Il y a un camp de personnes déplacées dans la partie nord-ouest du site.

### Accès à l'eau et infrastructure d'assainissement existante

Lors de la visite du site, une grande quantité d'eau s'écoulait le long de la rue. Le site semble bien approvisionné en eau DINEPA et il existe de nombreuses initiatives de vente d'eau provenant de connections domestiques.

- La plupart des maisons semblent avoir des toilettes, même si 30% n'ont pas d'accès défini à l'assainissement selon les données de la FICR. La plomberie de nouvelle salle-de-bains au premier étage semble être connectée aux latrines du rez-de-chaussée. Il a été observé que les eaux usées étaient rejetées directement dans les ravins et dans les fosses septiques.
- Absence de toilettes publiques.

### Gestion des déchets solides

- La gestion des déchets solides semble exister au niveau des ménages dans plusieurs endroits, alors que les ravins, les canaux et les jardins sont utilisés en tant que déchetteries comme dans le reste de la ville.

### Intérêt de la communauté et des autorités locales

- Le CASEC pour l'Hôpital Deuxième Morne, au nord du site CFF, favorise les interventions permettant de réduire l'exposition aux eaux usées, estimant que « l'infrastructure d'assainissement est le début de la santé ». Les toilettes publiques sont considérées comme nécessaires, mais seulement pour les visiteurs. Les « toilettes individuelles sont l'aspiration de toutes personnes ».
- Les associations communautaires de la région ont manifesté un intérêt participatif à des activités de projet liées à l'assainissement.

### Photos: CFF



Photo CFF\_1 : vidange des eaux usées sur la Rue d'Eau



Photo CFF\_2 : traversée du canal Impasse Salem



Photo CFF\_3 : initiative de vente privée



Photo CFF\_4 : vidange des toilettes dans canal



Photo CFF\_5 : Vue d'en haut de la Rue d'Eau



Photo CFF\_6 : travaux d'amélioration d'accès pedestre

### 5.2)3. Opportunités d'intervention DEWATS

Suivant les considérations spécifiques de site précédemment décrites, des suggestions d'ordre général peuvent être faites pour l'intervention DEWATS sur le site. Dans la mesure du possible, ces suggestions sont présentées en termes de composants technique et socio-économique. Les coûts indicatifs pour les options proposées sont présentés dans l'annexe B.

#### **Option 1 : réseau unique DEWATS pour tout le site INA (approche participative communautaire)**

Cette option peut être exclue étant donné que la topographie ainsi que les différents niveaux de régularisation des quartiers ne favoriseraient pas la création d'un seul réseau DEWATS pour desservir tout le voisinage, d'autant plus que la pente dure de CFF rendrait la construction de SSS pour l'ensemble de la zone difficile; SSS le long des contours serait impossible dans la plupart des endroits.

#### **Option 2 : DEWATS pour groupes de maisons dans l'impasse Salem (voir figure CFF\_2)**

Les quelques 20 foyers du quartier à revenu moyen situés à la jonction de la Ruelle Admiral et l'Impasse Salem, pourraient être approvisionnés avec SSS. Les eaux usées pourraient être traitées selon DEWATS établi sous la route de l'Impasse Salem avant de franchir le canal. Les terres disponibles permettraient un système d'approvisionnement de 25 maisons. Les effluents pourraient être déchargés dans le canal. Un traitement tertiaire

intégré à un espace vert public, par exemple près de la salle de réunion de la communauté en bas de l'Impasse Salem, devrait être évalué lors de la conception détaillée.

Il est possible de lier d'autres connexions domestiques d'eaux usées existantes au système simplifié d'égouts, ainsi que plusieurs autres maisons situées en amont de la Ruelle l'Admiral mais ceci exigerait une étude plus approfondie ainsi que l'identification d'espace supplémentaire DEWATS.

L'association communautaire existante devrait être contactée pour solliciter sa participation à la planification et à l'exploitation de l'infrastructure à mettre en place.

Les options de traitement DEWATS proposées comprendraient un épurateur et un traitement secondaire par RAC. Les deux unités seraient construites sous la route et la décharge se ferait dans le canal. Si la réutilisation est considérée (voir ci-dessus), un autre point de rejet devra être situé. Le tableau ci-dessous présente les composants de cette option.

	<b>Composants techniques DEWATS</b>
<b>Toilettes</b>	Toilettes à chasse d'eau basses
<b>Connexions foyers</b>	Foyer individuel ou connexion de groupe SSS
<b>SSS</b>	SSS pour eaux noires et grises
<b>Drainage des eaux pluviales</b>	Si nécessaire, amélioration du drainage des eaux pluviales
<b>Installation épurateur WWT</b>	Epurateur
<b>Traitement primaire WWT</b>	RAC
<b>Traitement secondaire WWT</b>	1) Aucun 2) Drainage planté pour espace vert public
<b>Point de décharge</b>	Canaux
<b>Débourbage</b>	Via camion-vidange jusqu'à usine de traitement débouillage
	<b>Composants socio-économiques DEWATS</b>
<b>Investissement initial</b>	Donateurs
<b>Comité d'assainissement</b>	Formé par l'association des résidents
<b>O+M</b>	Prestataire de service privé/Association Résidents Tarifs pour couvrir O+M; coûts tarifaires liés à approvisionnement en eau ou autre service local
<b>Propriété</b>	Municipalité (commune)
<b>Surveillance</b>	2 ans par les donateurs; ultérieurement par l'autorité locale (par ex. DINEPA).

*Tableau CFF\_2: Option 2 CFF*

### **Autres options**

L'espace pour d'autres interventions potentielles DEWATS peut être identifié à plusieurs autres endroits (en aval de la Ruelle l'Admiral et de l'Impasse Salem, etc.). Une autre étude faciliterait l'identification d'autres groupes de foyers pour l'approvisionnement via DEWATS. La construction sera difficile en raison de la disponibilité foncière limitée pour DEWATS ou conduites d'égouts classiques.

Les toilettes publiques, avec DEWATS, ne seraient probablement pas nécessaires tant que la plupart des maisons dans CFF ont des toilettes individuelles.

#### **5.2)4. Opportunités de lier DEWATS à d'autres activités de développement de quartiers**

Dans la mesure du possible, les interventions d'assainissement décentralisé devraient être intégrées à la mise en place d'autres activités d'amélioration. Les travaux en cours pour renforcer les parois des ravins de gabions ont été observés sur le site. Il serait souhaitable de coordonner ce genre d'intervention avec DEWATS :

- Dans les parties abruptes de CFF et où l'accès à pied n'est pas nécessaire, le travail de renforcement du ravin permettrait aux nouveaux emplacements d'établir DEWATS qui pourrait être intégré avec les structures de murs en gabions.
- Dans d'autres parties abruptes de CFF et où l'accès à pied serait souhaitable, l'accès pourrait être intégré avec certains modules de traitement tertiaire.
- En aval de CFF, le travail de récupération du ravin pourrait également inclure la création de d'espaces verts récréatifs (irrigués par des eaux usées traitées) ainsi que plusieurs accès pédestres.
- L'observation des travaux d'amélioration des accès pédestres entre les maisons étroites devrait être combinée avec le SSS. Ceci permettrait la connexion des maisons difficiles connectables autrement.

Les pratiques de gestion des déchets solides (SWM) doivent être incorporées dans la mesure du possible aux projets DEWATS de Port-au-Prince. Cela pourrait faciliter le regroupement des tarifs pour le traitement des eaux usées avec les services de SWM jusqu'à ce que la couverture en approvisionnement en eau soit atteinte et que les charges pour l'eau et les eaux usées puissent être regroupées.

REMOVE PAGE AND INSERT pdf.of FIGURE CFF\_1: SITE PLAN OF CFF



REMOVE PAGE AND INSERT pdf.of FIGURE CFF\_2

### 5.3) Site d'étude DEWATS : Delmas 9, 11, 13

#### 5.3)1. Caractérisation du site

Le plan du site « Delmas 9, 11, 13 » de la FRC INA est présenté dans la figure D911\_1 à la fin de cette section. Il convient de noter que le rapport de la FRC/LGL sur Delmas 9 et 11 (Delmas 13exclus) a été largement évoqué lors de son étude. Le plan du site montre les principales caractéristiques physiques ainsi que certains emplacements suggérés où DEWATS peuvent être applicables. Voir aussi le tableau ci-dessous pour certaines caractéristiques du site.

Ref.	Nom du site :	Delmas 9, 11, 13
1	Aire du Site (en m <sup>2</sup> .)	127,156
2	Coordonnées GPS	18.5555065°, -072.3174256°
3	Altitude du site (en m)	De 46m à 21m (25m de différence)
4	Description du cours d'eau récepteur	Frontière nord du site est un ravin naturel.
5	Utilisation des terres	Quartier résidentiel dense avec une variété de types de logements, communautés à revenu moyen et bas revenu près du ravin. Il y a une école « Imaculée Conception » au centre du site.
6	Nombre de foyers	475 maisons (LGL/CRF, 2012)
7	Population	2,375 personnes (LGL/CRF, 2012)
8	Approvisionnement en eau	Une réseau d'eau DINEPA dessert la plupart du site quotidiennement, avec 172 ménages approvisionnés en eau; il y a aussi 2 kiosques à eau privés et plus de 2 douzaines de réservoirs à eau privés. (LGL/CRF, 2012)
9	Assainissement	"Environ 50% des ménages ont des latrines, et 50% ont toilettes.... Les informations sur débouillage des latrines et des fosses septiques ont montré que 30 % étaient accessibles aux camions-vidange, laissant la majorité (70%) face au débouillage manuel (bayakou) ." (LGL/CRF, 2012)

Tableau D911\_1: Caractéristiques du site de Delmas9, 11, 13.

#### 5.3)2. Considérations spécifiques de site pour DEWATS

La liste suivante de considérations spécifiques de site sont importants pour une possible mise en œuvre DEWATS à Delmas 9,11,13 :

##### Topographie et drainage

- Il y a une inclinaison appropriée pour le SSS, permettant que les eaux usées s'écoulent par gravité réduisant le besoin d'excavation profonde. La pente traverse le quartier résidentiel depuis la Route de Delmas jusqu'au ravin.
- Le ravin est l'emplacement adéquat de décharge des effluents.
- Le ravin n'est pas renforcé du côté résidentiel et l'érosion est présente.
- Le ravin draine principalement toutes les eaux de pluie de la PPMA et la zone proche au ravin est exposée aux inondations.
- Le ravin lui-même est soumis aux risques d'érosion après chaque tempête.

### **Utilisation des terres**

- Les foyers sont un mélange de revenus moyens et faibles. Les ménages à revenus moyens peuvent se permettre de payer les frais de connexion. La plupart des maisons sont planifiées et accessibles par 7 routes principales qui mènent de la Route de Delmas jusqu'en bas du ravin. Ces routes principales mesurent entre 5 et 8 mètres de large et sont connectées par de petits passages.
- En aval de chacune des 7 routes principales où elle rejoignent le ravin, il y a de l'espace pour la construction.
- Les maisons empiètent sur le ravin et l'espace disponible diminue.
- La largeur des routes permet la construction souterraine DEWATS.

### **Accès à l'eau et infrastructure d'assainissement existante**

- L'accès à l'eau est relativement bon, avec 36% des ménages ayant des connexions domestiques DINEPA.
- Tous les ménages disposent de leur propre infrastructure d'assainissement, toilettes à chasse d'eau ou latrines.
- Certains ménages ont de l'expérience en termes de vidange de leurs latrines ou fosses septiques.
- Les évacuations existantes sont exposées soit inachevées ou partiellement endommagées.

### **Gestion des déchets solides**

- Le ravin est utilisé en tant que déchetterie de solides.
- Les porcs d'élevage consomment des résidus organiques dans le ravin.

### **Intérêt de la communauté et des autorités locales**

- Un certain nombre de groupes communautaires a été observé pendant la visite du site. La communauté semble être bien représentée par les comités de gestion locaux.
- La communauté peut être intéressée par une amélioration des environs immédiates c'est-à-dire en couvrant les canaux d'eaux pluviales ainsi qu'en éliminant l'eau stagnante nuisible et risquée pour les enfants.
- Une solution DEWATS serait de réduire le travail et le coût de maintenance des latrines individuelles et des fosses septiques.
- Une amélioration de collecte des déchets solides pourrait être d'intérêt et de profit.
- La communauté peut être intéressée par une amélioration des connexions domestiques et et para la rénovation de plomberie externe.
- L'assainissement peut ne pas être une priorité pour la communauté en fonction de l'emplacement de la maison et du statut socio-économique.

**Photos: Delmas 9,11,13**



Photo D911\_1 : Tuyaux eau dans les conduits



Photo D911\_2 : Ravin à Delmas 9



Photo D911\_3: Site DEWATS potentiel à Delmas 9

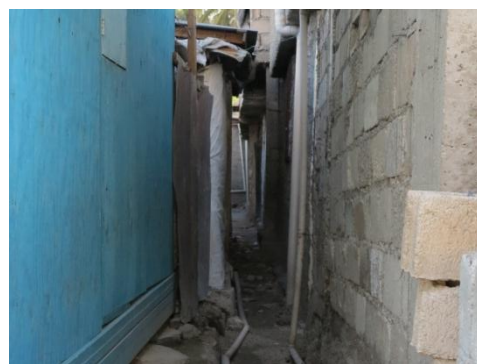


Photo D911\_4 : Plomberie arbitraire



Photo D911\_5 : Décharge en ravin



Photo D911\_6 : Elevage dans le ravin



Photo D911\_7 : Empiètement du ravin



Photo D911\_8: Delmas, terres se terminant dans le ravin

### 5.3)3. Opportunités d'intervention DEWATS

#### Option 1 : réseau unique DEWATS pour tout le site INA

La topographie favorable de ce site, l'utilisation homogène des terres dans toute la zone et la décharge de toutes les voies à l'avant d'un ravin sont des facteurs favorables à une seule zone de bassins versants. Néanmoins, une seule zone de bassins versants avec un seul réseau DEWATS de traitement exigerait des égouts le long des rives sud du site. Cela peut être difficile, car il peut impliquer le déménagement de maisons existantes et, d'autre part, la taille d'un seul réseau DEWATS ne suffirait pas à la quantité totale des eaux usées générées à Delmas 9,11,13. L'intégration d'un grand réseau DEWATS selon un plan de relance de ravin serait probablement plus difficile que celle de plusieurs unités plus petites. Par conséquent, l'option 1 n'est pas une option souhaitable à ce stade.

D'un autre côté, il est conseillé de mettre en œuvre toutes les différentes unités DEWATS présentées ci-dessous comme un projet intégré, au lieu de la mise en œuvre de chacune d'elles en tant qu'interventions isolées et non connectées. Voir aussi le chapitre « Opportunités de lier DEWATS à d'autres activités de développement de quartiers ».

#### Option 2 à 7 : Solutions DEWATS pour groupes de maisons alignées (voir figures D911\_2 à D911\_7)

6 sites potentiels DEWATS adjacents au ravin ont été identifiés. Chaque site dispose en amont d'une zone de bassins versants, zone définie par les routes allant de la Route de Delmas jusqu'au ravin. Un égout collecteur installé sur la route peut vidanger chacun de ces bassins versants par gravité vers son propre réseau DEWATS. Les 6 sites sont indiqués dans la figure D911\_1 à la fin de cette section.

En supposant les normes de rejets présentées en section 2, les 6 sites offrent des terres suffisantes pour construire les unités DEWATS nécessaires avec le potentiel à venir d'extension modulaire DEWATS.

Le positionnement exact des unités DEWATS dépendra des travaux de réhabilitation du ravin, l'alignement des canalisations de raccordement et l'identification des connexions domestiques.

Les options proposées pour les différents quartiers de Delmas 9,11,13 peuvent être implantées individuellement ou en groupe. Mises en œuvre ensemble, elles pourraient avoir un rôle plus avantageux lors de l'intégration des interventions DEWATS dans des projets intégrés de développement de quartiers, par ex. amélioration du ravin, création d'espaces urbains récréatifs ouverts ou d'espaces agricoles le long du ravin.

Le quartier doit être impliqué dans la phase initiale au travers des associations communautaires existantes. Il est essentiel de présenter les avantages de telles interventions à chaque ménage individuel. Cette question doit être abordée au moment de procéder à la conception détaillée.

Pour chacun des 6 sites de Delmas 9,11,13, les options DEWATS suivantes sont proposées :

	<b>Composants techniques DEWATS</b>
<b>Toilettes</b>	Toilettes à chasse d'eau basses
<b>Connexions foyers</b>	Foyer individuel ou connexion de groupe SSS
<b>SSS</b>	SSS pour eaux noires et grises intégré à l'évacuation existante des eaux de pluie
<b>Drainage des eaux pluviales</b>	Si nécessaire, amélioration du drainage des eaux pluviales
<b>Installation épurateur WWT</b>	Epurateur ou épurateur biogaz
<b>Traitement primaire WWT</b>	RAC
<b>Traitement secondaire WWT</b>	Possible en phase deux 1) PGF ou 2) Rockband
<b>Point de décharge</b>	Ravin
<b>Débouillage</b>	Lit joint séchant de débouillage Via camion-vidange jusqu'à usine de traitement débouillage
	<b>Composants socio-économiques DEWATS</b>
<b>Investissement initial</b>	Donateurs
<b>Comité d'assainissement</b>	Formé par l'association des résidents
<b>O+M</b>	Prestataire de service privé/Association Résidents Tarifs pour couvrir O+M; coûts tarifaires liés à approvisionnement en eau ou autre service local
<b>Propriété</b>	Municipalité (commune)
<b>Surveillance</b>	2 ans par les donateurs; ultérieurement par l'autorité locale (par ex. DINEPA).

*Tableau D911\_2: Options 2 à 7 Delmas9,11,13.*

Les 6 réseaux DEWATS auront un processus de traitement semblable bien qu'un besoin pour certaines variations puisse apparaître au moment de procéder à la conception détaillée. Le tableau suivant indique le nombre de foyers qui pourrait être connecté et les volumes d'eaux usées qui y sont liés.

<b>Emplacement DEWATS</b>	<b>Foyers connectés</b>	<b>Volume eaux usées (m3/jour)</b>
<b>Option 2: Rue Delmas 7</b>	20	10
<b>Option 3: Rue Ducosquier</b>	30	15
<b>Option 4: Rue Delmas 9</b>	20	10
<b>Option 5: Delmas 11</b>	25	12.5
<b>Option 6: Rue Barreau</b>	70	35
<b>Option 7: Delams 13</b>	50	25

*Tableau D911\_3: résumé des connexions potentielles domestiques à Delmas9,11,13.*

### **Option 3 : Toilettes publiques utilisant DEWATS**

La plupart des maisons Delmas 9,11,13 ont des toilettes individuelles et il n'y a aucun besoin urgent de toilettes publiques dans le quartier résidentiel. Toutefois, les installations institutionnelles sanitaires pour l'école « Imaculée Conception » et la place du marché



« Place Dame » sur l'avenue Haile Selassie devraient être examinées. De mauvaises conditions d'hygiène dans ces 2 sites ont été observées.

#### **5.3)4. Opportunités de lier DEWATS à d'autres activités de développement de quartiers**

Selon les diverses perspectives basées sur des aspects tels que la conception et la mise en œuvre, l'homogénéité du voisinage et le potentiel de lier DEWATS à d'autres activités de développement de quartiers, Delmas 9,11,13 semblent être les sites les « plus simples » des 4 sites Croix-Rouge visités.

Par conséquent, il est recommandé que les 6 solutions DEWATS présentées ci-dessus seront considérées comme partie intégrante au projet lié à d'autres mesures importantes de développement communautaire. Ces mesures doivent être examinées en détail avec la communauté, les autorités compétentes et les autres actionnaires concernés. Les préférences doivent être évaluées en profondeur et un plan choisi conjointement doit être élaboré.

L'un des importants points du site est le ravin commun. Par conséquent, l'intégration de DEWATS dans un plan de récupération frontale du ravin et projet de développement pourrait présenter une approche gagnant-gagnant.

Certains des composants d'un projet intégré qui devraient être évalués sont les suivants :

- Renfort u talus du ravin de Delmas 7 à Delmas 13.
- Mise en place d'un accès piétonnier et d'un accès pour les urgences sur les bords du ravin.
- Inclusion de modules de traitement dans la structure de bordure du ravin.
- Intégration du traitement primaire et secondaire dans la structure de bordure du ravin.
- Mise en place de zones récréatives sur les bordures du ravin.
- Irrigation des espaces verts du ravin avec des eaux usées traitées.
- Intégration de la gestion des déchets solides dans le voisinage.
  - Le quartier sépare les déchets organiques et non organiques au niveau domestique.
  - Développement intégré des porcheries pour gérer les résidus organiques.
  - Unité de compost public, une pour deux rangées de foyers.
- Conseils de récolte d'eau de pluie donnés aux ménages y compris certaines conceptions préférentielles.

De l'autre côté de la planification, de l'exécution et du fonctionnement on doit trouver les départements du gouvernement concerné comme DINEPA et le CASEC local ainsi que l'association communautaire représentant Delmas 9,11,13 dans son ensemble.

REMOVE PAGE AND INSERT pdf.of FIGURED911\_1: SITE PLAN OF DELMAS 9,11,13



REMOVE PAGE AND INSERT pdf.of FIGURE D911\_2

REMOVE PAGE AND INSERT pdf.of FIGURE D911\_3

REMOVE PAGE AND INSERT pdf.of FIGURE D911\_4

REMOVE PAGE AND INSERT pdf.of FIGURE D911\_5

REMOVE PAGE AND INSERT pdf.of FIGURE D911\_6

REMOVE PAGE AND INSERT pdf.of FIGURE D911\_7

## 5.4) Site d'étude DEWATS : Campeche

### 5.4)1. Caractérisation du site

Le plan du site de Campeche pour l'ARC INA est présenté dans la figure CAM\_1 à la fin de cette section. Le plan du site montre les principales caractéristiques physiques du site ainsi que certains emplacements suggérés où DEWATS peuvent être applicables. Voir également le tableau ci-dessous pour certaines caractéristiques du site :

Ref.	Nom du site : Campeche	
1	Aire du site (en mètres carrés)	180,796
2	Coordonnées GPS:	18.5245982°, -072.3347413°
3	Altitude du site (en mètres)	De 160 à 70 (90m de différence)
4	Description du cours d'eau récepteur	Le site est bordé au nord et au sud par d'étroits et raides ravins naturels.
5	Utilisation des terres	Le site a trois principales zones : <u>Supérieure</u> : le camp temporaire « Tapis Rouge », un camp de personnes déplacées. <u>Moyenne</u> : une région densément peuplée, en pente, "taudis" situés au bas du Tapis Rouge. <u>Inférieure</u> : à « revenu moyen », près du terrain de football.
6	Nombre de maisons (de la zone inférieure)	40 maisons
7	Population (de la zone inférieure)	200 personnes
8	Approvisionnement en eau	Il existe 11 points d'eau (y compris 2 sources naturelles) dans la zone du site ou dans ses environs. Il n'y a aucun réseau d'approvisionnement en eau public à Campeche.
9	Assainissement	Assainissement : aucune donnée n'était disponible pour ce site.

Tableau CAM\_1: Caractéristiques du site de Campeche

### 5.4)2. Considérations spécifiques de site pour DEWATS

Parce que Campeche est un site hétérogène avec diverses typologies urbaines, les considérations spécifiques de site sont la clé de mise en marche DEWATS. Ces informations clés ont été regroupées selon les zones définies dans le tableau ci-dessus comme zone supérieure, moyenne et inférieure.

#### Zone supérieure de Campeche

- Une zone fortement abrupte.
- Le camp de personnes déplacées temporaire « Tapis Rouge » est situé sur une aire d'environ 2 hectares et les gens ne le quittent que par obligation. Il est probable que le terrain se transforme en une nouvelle communauté dans un proche avenir.
- Le Camp a des blocs de toilettes publiques qui sont utilisées bien que la maintenance semble être pauvre.

#### Zone moyenne de Campeche

- Des maisons étroites construites de façon non planifiée caractérisent cette zone située sur la pente naturelle des ravins, partant au pied du Camp Tapis Rouge vers l'avenue « N ».
- L'accès se fait principalement par sentiers étroits partiellement cimentés. Dans certaines régions, l'accès a été élaboré au moyen d'escaliers.
- Certaines maisons ont ainsi construit des latrines à fosses profondes pouvant être utilisées durant plusieurs décennies avant que le débouillage soit nécessaire, ce qui semble être un investissement substantiel lorsque qu'on le compare à la construction des maisons elle-même.
- Les mauvaises conditions sanitaires observées dans cette zone démontrent une probabilité de pratique de défécation à ciel ouvert. Néanmoins, des preuves insuffisantes ont été recueillies lors de la visite.
- Le ravin reçoit principalement les eaux grises et les déchets solides ainsi que certains excréments humains.
- Un complexe d'assainissement de l'Avenue « N » dans le quartier de 'Baillergeau' et correctement exploité par un CBO, propose une douche, des toilettes et un lavoir. Alors que l'offre combinée de toilettes et douches pour un coût de 2 HTG(Gourde haïtienne) est populaire, l'offre de la laverie l'est moins pour un coût de 25 HTG et une utilisation de 3h.
- A 200 mètres au-dessus du complexe d'assainissement, adjacente à une source d'eau, il existe une initiative de laverie.
- Les ravins ont plusieurs sources d'eau. Certaines ont déjà été mises en citernes, alors que d'autres sont utilisées directement à leur naissance de manière improvisée.

#### **Zone inférieure de Campeche**

- La partie inférieure de Campeche dispose d'une meilleure planification de logements que le reste de Campeche.
- La plupart des routes sont pavées. La route principale (Avenue « N ») mesure 8 mètre de large alors que les ruelles adjacentes font 2-4 mètres de large.
- Il y a un terrain de football avec une aire approximative de 1000 m<sup>2</sup>, adjacent à l'Avenue « N ».
- Le côté naturel abrupt du ravin est érodé sur les deux côtés. L'empiétement du ravin est endémique.
- Les déchets solides sont déversés dans le ravin.



## Photos Site Campeche



Photo CAM\_1 : Camp du « Tapis Rouge » une fois vacant



Photo CAM\_2 : bloc toilettes dans le camp de personnes déplacées



Photo CAM\_3 : sentiers étroits dans le centre de Campeche



Photo : CAM\_4 : construction incontrôlée dans la zone moyenne



Photo CAM\_5 : complexes de toilettes sur l'Avenue N



Photo CAM\_6 : initiative de laverie



Photo CAM\_7 : Avenue N



Photo CAM\_8 : terrain de football de Campeche

### 5.4)3. Opportunités d'intervention DEWATS

Suivant les considérations spécifiques de site précédemment décrites, des suggestions d'ordre général peuvent être faites pour l'intervention DEWATS sur le site. Dans la mesure du possible, ces suggestions sont présentées en termes de composants technique et socio-économique. Les coûts indicatifs pour les options proposées sont présentés dans l'annexe B.

#### Option 1 : réseau unique DEWATS pour tout le site INA

Cette option peut être exclue étant donné que la topographie ainsi que les différents niveaux de régularisation des quartiers ne seraient pas favorables à un seul réseau DEWATS pour desservir tout le voisinage.

#### Option 2 : DEWATS pour « nouveau développement » (zone supérieure de Campeche)

Il faut assurer l'utilisation à venir de la zone du camp de personnes déplacées. Si l'on doit construire des maisons sur cette terre, la planification DEWATS serait souhaitable à ce stade, ce qui relève de la typologie DEWATS pour « Nouveaux développements », lesquels exigent généralement une zone de construction d'environ 8 à 12 m<sup>2</sup> par m<sup>3</sup> par jour de débit d'eaux usées pour les traitements primaire, secondaire et tertiaire. Le tableau ci-dessous illustre les composants de cette option.

	Composants techniques DEWATS
<b>Toilet</b>	Low flush toilets provided with the houses
<b>Connexions foyers</b>	Foyer individuel ou connexion de groupe SSS
<b>SSS</b>	SSS pour eaux noires et eaux grises
<b>Drainage des eaux pluviales</b>	Si nécessaire, drainage des eaux pluviales lié au renforcement de l'escarpement
<b>Installation épurateur WWT</b>	Epurateur ou épurateur biogaz
<b>Traitement primaire WWT</b>	RAC
<b>Traitement secondaire WWT</b>	a) Lié au rock-band avec sentiers et/ou renforcement de l'escarpement ainsi que demandes environnementales b) Drain planté lié aux exigences environnementales
<b>Point de décharge</b>	a) Ravin b) Drainage des eaux pluviales
<b>Débouillage</b>	a) Lit joint séchant de débouillage b) Via camion-vidange jusqu' à usine de traitement débouillage
	Composants socio-économiques DEWATS
<b>Investissement initial</b>	Promoteur (avec soutien de planification du donateur)
<b>Comité d'assainissement</b>	Formé par l'association des résidents
<b>O+M</b>	Prestataire de service privé/Association Résidents Tarifs pour couvrir coûts O+M; coûts tarifaires liés à approvisionnement en eau ; opération par fournisseur de service privé
<b>Propriété</b>	Promoteur/Association des résidents
<b>Surveillance</b>	2 ans par le donateur; ultérieurement par l'autorité locale (par ex. DINEPA).

Tableau CAM\_2 : Option 2 Campeche.

### Option 3 : Infrastructure de récupération – bloc toilettes publiques (zone supérieure de Campeche)

Après que le camp de personnes déplacées « Tapis Rouge » ne devienne vacant, certains blocs sanitaires peuvent être délaissés. En fonction de leur emplacement et de l'état de l'infrastructure, il pourrait être envisagé de récupérer cette infrastructure, de les améliorer pour permettre au voisinage de proximité de les utiliser et de les faire fonctionner, ce qui pourrait être d'un point de vue coût-efficacité, une solution à court terme pour les foyers qui n'ont pas accès à des toilettes. Le tableau ci-dessous illustre les composants de cette option.

	<b>Composants techniques DEWATS pour bloc toilettes publiques</b>
<b>Installations d'assainissement</b>	Existants ou rénovés selon la demande (toilettes, douche, laverie , etc. )
<b>Installation épurateur</b>	Epurateur ou épurateur biogaz
<b>Traitement primaire WWT</b>	RAC
<b>Traitement secondaire WWT</b>	Aucun
<b>Point de décharge</b>	a) Ravin b) A proximité du traitement tertiaire (si cette option est disponible pour le nouveau développement - voir ci-dessus option 2)
<b>Débourbage</b>	a) Lit joint de séchage débourbage B) Via camion-vidange jusqu' à débourbage industriel
	<b>Composants socio-économiques DEWATS</b>
<b>Investissement initial</b>	Donateur
<b>Comité d'assainissement</b>	Formé par l'association de résidents
<b>O+M</b>	Prestataire de services local (kiosque à eau, autres) Récupération des coûts O+M : tarif accordé par les usagers et aide financière au travers d'autres services de base (par ex. vente de l'eau dans les kiosques)
<b>Propriété</b>	Municipalité (commune)
<b>Surveillance</b>	2 ans par les donateurs; ensuite remise à l'autorité locale (par ex. DINEPA).

Tableau CAM\_3 : Option 3 Campeche

### Option 4 : DEWATS pour groupes de maisons étroites situées sur un lieu escarpé de la zone moyenne de Campeche

La zone moyenne de Campeche est caractérisée par une forte densité de population ce qui rend la construction DEWATS techniquement difficile dans la plupart du quartier en outre d'être située dans une zone escarpée. L'installation de pipelines le long des pentes n'est pas réalisable (la vitesse rapide de gravité sur ces pentes raides cause la séparation des solides dans les flux d'eaux usées, en les laissant se déposer dans les pipelines).

SSS est possible pour recueillir les eaux grises et permettre des connexions de chasses d'eau basses là où l'eau peut être approvisionnée (par ex. à proximité des sources d'eau, des kiosques à eau). En raison de la diminution de l'eau d'évacuation disponible dans les foyers, il peut être nécessaire de prévoir un système d'évacuation à intervalles pour toute la SSS, externe et indépendant des maisons.

L'espace pour un système de traitement serait difficile de trouver ici. Par conséquent, il aurait besoin d'être situé en bas de Campeche, soit près du terrain de football, intégré à l'une des routes plus larges (par exemple Avenue « N ») ou intégré dans le ravin (si lié au renforcement des escarpements du ravin). Bien que techniquement difficile, la densité de population et les foyers à faible revenu ciblés justifieraient cette solution. Une étude distincte serait nécessaire pour arriver à une décision finale. Le tableau ci-dessous présente les composants de cette option.

	<b>Composants techniques DEWATS</b>
<b>Toilettes</b>	Toilettes à chasse d'eau basses
<b>Connexions foyers</b>	Foyer individuel ou connexion de groupe SSS
<b>SSS</b>	SSS avec pente maximum de 3%
<b>Drainage des eaux pluviales</b>	Renforcement de l'escarpement seulement si considéré à grands risques pour faire partie de l'intervention SSS et contrôle critique des points d'érosion.
<b>Installation épurateur</b>	Epurateur ou épurateur biogaz (zone inférieure de Campeche)
<b>Traitement primaire WWT</b>	RAC
<b>Traitement secondaire WWT</b>	Drain plante lié aux exigences environnementales ; pourrait faire partie de la phase deux
<b>Point de décharge</b>	a) Après traitement secondaire, rejet dans le ravin b) Après traitement tertiaire, rejet dans le ravin ou drain à eaux pluviales
<b>Débourbage</b>	a) Lit joint de séchage débourbage de proximité B) Via camion-vidange jusqu'à débourbage en usine
	<b>Composants socio-économiques DEWATS</b>
<b>Investissement initial</b>	Donateur
<b>Planification, conception de détails</b>	Donateur avec le soutien d'une organisation spécialisée
<b>Comité d'assainissement</b>	Formé par Association de résidents
<b>O + M</b>	Association des résidents Tarifs pour couvrir coûts O+M; coûts tarifaires liés à approvisionnement en eau ; opération par fournisseur de service privé
<b>Propriété</b>	Municipalité (commune)
<b>Surveillance</b>	2 ans par les donateurs; ensuite remise à l'autorité locale (par ex. DINEPA).

*Tableau CAM\_4 : Option 4 Campeche*

#### **Option 5 : DEWATS pour groupes de maisons dans la zone inférieure de Campeche (voir la figure CAM\_2)**

Le terrain de football avec une superficie d'environ 1000m2 offre un espace pour l'intégration du traitement des eaux usées par modules de traitement primaire et secondaire sans affecter la fonctionnalité du terrain. Si 250 m2 peuvent être mis à disposition pour la construction d'un métro DEWATS, les eaux usées de 250 ménages pourraient être traitées à proximité du terrain de football. Un traitement tertiaire ne peut pas être placé à cet endroit, le sol étant plat.

Les quelques 40 maisons situées autour du terrain de football « Terrain Campeche » peuvent être connectées à un réseau DEWATS et les effluents rejetés au nord du ravin. Cette

proposition est présentée respectivement en Figure CAM\_2 ainsi que les coûts pour les 2 options : (1) épurateur + RAC + décharge dans le ravin et (2) épurateur biogaz + RAC + décharge dans le ravin dans l'annexeB.

Comme une plus grande capacité de traitement est possible sur le terrain de football, la possibilité de connexion des quartiers de la zone moyenne de Campeche devrait également être évaluée lors de la conception détaillée. Pour plus de détails, voir Option 4 ci-dessus et le chapitre ci-dessous sur le lien entre les activités DEWATS avec les quartiers. Le tableau ci-dessous présente les composants de cette option.

	<b>Composants techniques pour DEWATS</b>
<b>Toilettes</b>	Toilettes à chasse d'eau basses
<b>Connexions foyers</b>	Foyer individuel ou connexion de groupe SSS
<b>SSS</b>	SSS avec pente maximum de 3%
<b>Drainage des eaux pluviales</b>	Renforcement de l'escarpement seulement si considéré à grands risques pour faire partie de l'intervention SSS et contrôle critique des points d'érosion.
<b>Installation épurateur</b>	Epurateur ou épurateur biogaz
<b>Traitement primaire WWT</b>	RAC
<b>Traitement secondaire WWT</b>	a) Rockband lié aux sentiers du ravin et/ou renforcement des parois b) Drain planté lié aux demandes environnementales
<b>Point de décharge</b>	a) Dans le ravin
<b>Débourbage</b>	a) Lit joint de séchage débouillage à proximité du ravin B) Via camion-vidange jusqu'à débouillage en usine
	<b>Composants socio-économiques DEWATS</b>
<b>Investissement initial</b>	Donateurs
<b>Comité d'assainissement</b>	Formé par l'association existante des résidents
<b>O+M</b>	Prestataire de service privé/résidents Association Tarifs afin de récupérer coût O+M; tarifs liés à approvisionnement en eau ; opération par prestataire de service privé
<b>Propriété</b>	Municipalité (commune)
<b>Surveillance</b>	2 ans, par des donateurs; ensuite remise à l'autorité locale (par ex. DINEPA)

*Tableau CAM\_5 : Option 5 Campeche.*



### Option 6 : Toilettes publiques utilisant DEWATS (zone inférieure de Campeche)

Un bloc existant de toilettes publiques dans 'Baillergeau' construit par GRET et exploité par un CBO local a été visité au cours de la visite du site. D'autres toilettes publiques à Campeche pourraient satisfaire aux besoins des quartiers à faible revenu situés à l'est-sud-est du terrain de football, ainsi qu'aux usagers à proximité du terrain. Ce bloc de sanitaires pourrait être placé derrière la première rangée de maisons adjacente au terrain de football de l'angle sud-est ou près de l'eau kiosque à eau du côté est. Les effluents pourraient être traités comme suit :

1. Dans une unité DEWATS installée sur le terrain de football (voir aussi l'option 5), l'effluent traité étant déchargé dans le ravin.
2. Dans un épurateur biogaz installé sous les installations sanitaires pour traitement primaire, l'effluent pouvant être dirigé vers le RAC de l'unité DEWATS située sur le terrain de football.
3. Dans une unité DEWATS avec épurateur biogaz et RAC installés en-dessous des sanitaires.

L'emplacement peut faciliter l'exploitation conjointe de l'approvisionnement en eau et de toilettes. Toutefois, étant donné la proximité des blocs de toilettes publiques de « Baillergeau » (à 150m), une étude d'usagers potentiels indépendants sera nécessaire pour arriver à une décision sur cette option.

Etant un point de rencontre publique, de telles installations sanitaires pourraient être liées à des services d'information, des campagnes pour la santé et l'hygiène, la distribution et les ventes d'articles concernant l'hygiène et la reproduction, etc. Le tableau ci-dessous présente les composants de cette option.

	<b>Composants techniques DEWATS pour blocs de toilettes publiques</b>
<b>Installations sanitaires</b>	Selon la demande (toilettes, douche, laverie, etc. )
<b>Installation épurateur</b>	a) Epurateur à DEWATS sur le terrain de football b) Epurateur biogaz place sous les sanitaires
<b>Traitement primaire WWT</b>	a) A DEWATS au niveau du terrain de football b) RAC situé en dessous des sanitaires
<b>Traitement secondaire WWT</b>	Aucun
<b>Point de décharge</b>	a)Ravin
<b>Débourbage</b>	a) Lit de séchage de débouillage à proximité du ravin b) Via camion-vidange jusqu'à usine de traitement de débouillage
	<b>Composants socio-économiques DEWATS</b>
<b>Investissement initial</b>	Donateurs
<b>Comité d'assainissement</b>	Formé par Association existante de résidents
<b>O+M</b>	Prestataire de services local (kiosque à eau, autres) Récupérer les coûts O+M : tarif accordé par les usagers et aide financière au travers d'autres services de base (par ex. l'eau vendue aux kiosques à eau). Distinction possible entre résidents (pass mensuel résident) et les visiteurs.
<b>Propriété</b>	Municipalité (commune)
<b>Surveillance</b>	2 ans par des donateurs; ensuite remise des pouvoirs aux autorités locales (par ex. DINEPA).

Tableau CAM\_6 : Option 6 Campeche.

#### **5.4)4. Opportunités de lier DEWATS à d'autres activités de développement de quartiers**

Les différentes options de mesures DEWATS présentées ci-dessus pour les 3 zones de Campeche offrent également la possibilité d'intégrer des projets de quartiers de grand impact et une opportunité de synergie. En mettant l'accent sur l'assainissement et la portée de plusieurs autres mesures d'amélioration, l'intervention pourrait faire partie d'un ensemble de stratégies de développement de la ville par les départements et communautés ainsi que des plans de développement des quartiers. Les approches de projet intégré peuvent être considérées comme ci-après :

1. Intégrer une unité de traitement DEWATS avec des améliorations simples mais significatives sur le terrain de football (à élaborer avec les usagers; par exemple installation souterraine de modules DEWATS, bandes de végétation légère bordant le terrain, etc. ).
2. Relier un maximum de foyers à l'unité DEWATS du terrain de football, surtout sur les pentes raides du quartier en amont. Tout en fournissant SSS aux alentours, on pourrait renforcer les accès (en utilisant du béton, des dalles recyclées, etc.) et continuer de protéger les étendues le long du ravin sujettes à l'érosion. Selon la taille du projet, une unité de production de dalles pourrait être mise en place sur le site afin de générer des emplois. Tarauder, protéger et améliorer les sources d'eau pourrait constituer un impact appréciable et susciter l'intérêt des résidents.
3. L'installation de toilettes publiques avec des services au-delà des besoins d'assainissement près du terrain de football aidera à pourvoir les services aux usagers du terrain ainsi qu'aux ménages du voisinage n'ayant pas accès à des toilettes.

Ces idées peuvent être élargies ou modifiées pendant la conception.

REMOVE PAGE AND INSERT pdf.of FIGURE CAM\_1: SITE PLAN OF CAMPECHE



REMOVE PAGE AND INSERT pdf.of FIGURE CAM\_2

## 6.0) Applicabilité DEWATS dans la PPMA

### 6.1) Typologies DEWATS dans la PPMA

Sur élaboration des considérations d'assainissement de la PPMA présentées dans la section 4, les considérations spécifiques à chaque site visité (voir également la section 5) et les principes de base de l'approche DEWATS (voir la section 3.1 ), on conclut des situations standard où DEWATS seront, selon toute probabilité, applicables dans la PPMA, comme il est indiqué ci-après :

Les typologies présentées et les critères peuvent uniquement servir comme guide initial des options sanitaires et ils ne peuvent remplacer une étude détaillée d'applicabilité. Cette dernière devrait être menée pour arriver à une décision finale sur l'applicabilité DEWATS dans chaque site. De plus, ceci s'applique spécialement lors de la détermination spécifique d'une solution technique de traitement (suivi de traitement) et lors de l'application de mesures socio-économiques accompagnantes.

Ci-dessous sont présentés les critères et paramètres définissant les possibilités d'intervention DEWATS et aidant à la catégorisation des typologies dans le cadre de la ville de Port-au-Prince :

#### 1. Topographie et drainage

- Topographie devrait faciliter l'écoulement par gravité. Les pompes ne fonctionneront pas dans des emplacements ciblés décentralisés dans PauP.
- Pentes raides augmentent la complexité de la mise en place SSS.
- SSS devrait être réalisable ou des blocs sanitaires publics doivent être ciblés.
- DEWATS devrait être au-dessus du niveau de crue.
- Construction DEWATS en région de basse altitude est possible si un point de rejet final est identifié.
- Ravins et canaux sont des points de rejet adéquats.
- Si DEWATS doivent être situés à proximité d'un ravin ou sur un ravin, des mesures de protection pour érosion doivent être incorporées.
- Les routes peuvent être considérées comme lieux pour modules de traitement DEWATS ; leur largeur est pertinente. Routes non goudronnées préférables

#### 2. Utilisation des terres

- Quartiers à faible revenu et bidonvilles sont préférables aux quartiers à revenu moyen et à revenu élevé.
- Dans des quartiers denses à faible revenu, l'espace pour la mise en place SSS est nécessaire sinon l'option d'assainissement public complexe devrait être explorée.
- Dans les quartiers à faible revenu, l'option d'assainissement public complexe doit être fondée sur une preuve de la demande.
- Les foyers à revenu moyen devraient exprimer un besoin pour l'assainissement.
- Les quartiers à groupes socio-économiques hétérogènes devraient de préférence être divisés pour les projets DEWATS.
- Les quartiers désireux d'être connectés au SSS requièrent qu'un minimum de 70% des ménages soient disposés à se connecter.
- Les camps de personnes déplacées ne devraient être ciblées que sous l'urgence DEWATS (préfabriqués et amovibles).
- Amélioration de projets de sentiers devrait être liée à des SSS pour DEWATS.

- L'utilisation double de l'espace pour DEWATS doit toujours être considéré comme option particulièrement dans les zones urbaines denses, par ex. aire de stationnement avec épurateur souterrain.
- Besoins de garantir les terres avant de démarrer un projet en particulier dans des zones à risque d'effondrement.

### 3. Accès à l'eau et infrastructure d'assainissement existante

- DEWATS nécessite l'accès à l'eau. La connexion existante à l'eau DINEPA facilitera cette exigence.
- Un minimum de 60 l par usager devrait être ciblé. Si inférieur, des besoins en eau d'évacuation SSS doivent être examinés.
- Si l'eau des sources est située dans les environs d'un projet DEWATS, leur utilisation et leur protection devraient être intégrées au projet.
- Les projets DEWATS sont favorisés par le manque d'accès aux infrastructures sanitaires.
- Les projets DEWATS devraient avoir pour objectif l'élimination de la défécation à ciel ouvert.
- La situation sanitaire prévalente devrait représenter un fardeau (financier, temporel, contraire à la commodité et à la dignité), créant ainsi un désir de changement.
- Dans le contexte PauP, on ne devrait pas encourager l'abandon des latrines en faveur de toilettes.
- La gestion de débouillage devrait être contemplée ainsi on devrait adopter la méthode des lits joints séchants de débouillage ou les camions-vidanges.

### 4. Gestion des déchets solides

- La gestion des déchets solides est souvent liée à DEWATS. Des pratiques prévalentes ne devraient pas empêcher le fonctionnement du SSS, des toilettes et ainsi de suite (obstruction, produits chimiques).
- Relier la gestion des déchets solides aux projets DEWATS devrait être considéré.
- Les complexes d'assainissement public doivent fournir des installations d'élimination des déchets (poubelles).
- Les projets DEWATS liés au ravin pourraient envisager l'intégration des élevages spontanés existants dans le ravin comme un composant de gestion de déchets organiques.

### 5. Intérêt de la communauté et des autorités locales

- Une association communautaire devrait être en place ou devrait s'établir.
- Les accords avec la communauté et les autorités concernées devraient se réaliser sous forme écrite avant le démarrage de toute intervention DEWATS.
- Les ménages sont principalement intéressés par les composants d'assainissement liés directement aux foyers (toilettes, environnement alentour). Le gouvernement s'intéresse à la protection de l'eau de source et aux normes d'hygiène.
- Dans la mesure du possible, les projets DEWATS devraient être liés à d'autres projets communautaires de développement.

Selon les sites visités, les typologies suivantes urbaines DEWATS dans la PPMA peuvent être identifiées. Dans le cadre de cet examen, cette tâche ne pourrait être que partiellement décrite. Pour des détails supplémentaires, une autre étude dans ce domaine serait nécessaire.

#### Installation DEWATS relative au ravin

#### **Typologie 1 : Amont, quartier dense à faibles revenus, principalement résidentiel**

Fortes pentes, urbanisation incontrôlée, principaux habitants classés comme pauvres ou groupe à faible revenu, grand degré d'érosion des ravins, difficultés d'accès à l'eau.

Solutions DEWATS des plus communes : Incorporation de DEWATS difficile si SSS uniquement possible le long des contours. Emplacement DEWATS peut être trouvé à mi-parcours ou en aval, intégration SSS dans le renforcement d'escarpement.

#### **Typologie 2 : Gué, quartier mixte, principalement résidentiel**

Fortes pentes, zones d'habitations moins denses; quartiers mixtes, principalement de classe moyenne et groupes à faible revenu, eau accessible par le biais de plusieurs sources.

Solutions DEWATS des plus communes : SSS + installation épurateur + traitement secondaire + écoulement dans ravin ou canal; traitement tertiaire facultatif avec PGF ou si aucun espace, rock band et drain planté ; intégration DEWATS dans projet de développement à l'avant du ravin.

#### **Typologie 3 : En aval, communautés denses à faible revenu, principalement résidentielles**

Terrain plat, apparition de bidonvilles comme quartiers non planifiés. Principaux habitants en dessous du seuil de pauvreté. Zone inondable.

Solutions DEWATS des plus communes : Si régularisés, complexes classiques d'assainissement public DEWATS. Si non régularisés, complexes d'assainissement public d'urgence DEWATS (préfabriqués et unités mobiles); décharge dans le ravin ou canal.

#### **Typologie 4 : En aval, quartiers de classe moyenne, principalement résidentiel**

Pente douce, zone d'habitations peu dense, quartiers majoritairement de classe moyenne, bon accès à l'eau et aux toilettes.

Solutions DEWATS des plus communes : SSS + installation épurateur + traitement secondaire + décharge dans le ravin; traitement tertiaire facultatif avec PGF ou si aucun espace, rock-band. Intégration DEWATS dans le développement à l'avant du ravin.

#### **Installations temporaires DEWATS**

##### **Typologie 5 : Camps de personnes déplacées**

Abris temporaires situés dans n'importe quel espace disponible de la ville. Organisés par des organisations d'urgence, actuellement en cours de dissolution.

Solutions DEWATS des plus communes : la situation actuelle dans la PPMA ne représente pas un emplacement DEWATS. Si en demande alors urgence DEWATS (préfabriqués et unités mobiles); installation épurateur + traitement secondaire + percolation en tranchée.

#### **Nouveaux développements DEWATS**

##### **Typologie 6 : DEWATS à de nouveaux développements, proposition de communautés résidentielles / institutions**

Contrôle et planification de zones d'habitations, l'accès à l'eau et toilettes sécurisées, principalement de la classe moyenne ou groupes à faible revenu.

Solutions DEWATS des plus communes : SSS + installation épurateur + traitement secondaire + traitement tertiaire avec PGF+ réutilisation partielle ou totale des produits de traitement; installations DEWATS planifiées.

## **6.2) Avantages DEWATS dans la PPMA**

Ce qui suit résume les avantages spécifiques à la mise en œuvre DEWATS dans la PPMA :

- DEWATS est probablement l'une des rares solutions de traitement des eaux usées disponibles pour de nombreux quartiers tels que définis ci-dessus.

- DEWATS peut être progressivement supprimé (extension modulaire) en fonction de la quantité des eaux usées, des normes applicables aux rejets d'effluents et selon le financement disponible.
- DEWATS peut fournir des possibilités indirectes (par exemple la création d'espaces récréatifs), si l'application est en synergie avec d'autres services et développements.
- DEWATS peut stimuler la création d'emplois locaux et de formation par rapport aux technologies classiques importées de traitement des eaux usées qui exigent également du travail et des compétences importés.
- DEWATS réduit les risques pour la santé, en particulier pendant les cyclones.
- L'approche CBS DEWATS (ou approches similaires) présente des opportunités pour mobiliser et impliquer les communautés dans la fourniture de services répondant aux besoins fondamentaux et dans le développement de leurs quartiers.
- DEWATS peut créer des ressources qui peuvent être utilisées et réutilisées localement (par ex. le biogaz ou des eaux usées traitées pour l'agriculture urbaine).
- DEWATS améliorera l'environnement urbain de la PPMA en protégeant les sources d'eau ouvertes (ravins) et en protégeant les eaux souterraines de la pollution.
- DEWATS est une occasion pour un changement de paradigme dans l'approche de traitement des eaux usées : du traitement coûteux de systèmes centralisés au traitement plus abordable de systèmes décentralisés.

### 6.3) Rôles et responsabilités des principaux actionnaires

Les rôles et responsabilités des principaux actionnaires envisagées pour la fourniture de DEWATS dans la PPMA sont décrits dans le tableau ci-dessous.

Principaux actionnaires	Rôles et responsabilités
<b>DINEPA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Développer, réglementer et contrôler le secteur WASH</li> <li>- Définir les rôles et les responsabilités des actionnaires DEWATS.</li> <li>- Développement de normes et de directives techniques pour projets DEWATS en Haïti (y compris la construction, le fonctionnement et les normes applicables aux rejets d'effluents).</li> </ul>
<b>OREPA Ouest</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestion de l'information DEWATS au niveau régional</li> <li>- Contrôle des fournisseurs DEWATS au niveau régional</li> </ul>
<b>CTE <sup>(1)</sup></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La gestion du stock des infrastructures DEWATS dans la PPMA</li> <li>- Fournir des informations locales, des dossiers techniques des projets DEWATS.</li> <li>- Fournissant/surveillance O+M services de DEWATS dans la PPMA.</li> </ul>
<b>Donateurs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identification et mise à disposition des fonds aux ONG et gouvernements acteurs pour diffusion DEWATS en Haïti.</li> <li>- Plaidoyer à la communauté internationale pour les investissements DEWATS.</li> <li>- Maintenir la pression sur les gouvernements partenaires internationaux afin qu'ils tiennent leurs engagements financiers dans le secteur de l'assainissement en Haïti.</li> </ul>
<b>ONG</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mise en œuvre des projets DEWATS et les soumettre aux collectivités.</li> <li>- Renforcement des capacités du personnel haïtien y compris les ingénieurs, les spécialistes des questions sociales, les opérateurs, les urbanistes</li> </ul>
<b>Universités</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recherche des options DEWATS pour Haïti.</li> <li>- Inclusion de DEWATS dans les programmes liés d'enseignement.</li> <li>- Faciliter projets innovateurs de mise en œuvre par des ONG ou</li> </ul>

Principaux actionnaires	Rôles et responsabilités
	acteurs du gouvernement en fournissant des compétences en matière de recherche et de laboratoires.
<b>Secteur privé</b>	- Fourniture services DEWATS liés à la disposition des usagers, y compris la planification, la conception, la construction, l'exploitation et maintenance périodique.
<b>Communauté</b>	- Améliorations sanitaires croissantes - Participation à la planification et prise de décisions sur projets DEWATS - Gestion/exploitation DEWATS
<b>Maires (commune)</b>	- Répondre aux exigences des terres pour DEWATS. - Fournir des autorisations pour des activités de construction.
<b>CASEC (section communale)</b>	- Faciliter contact avec autorité locale dans les collectivités. - Représentant les communautés au niveau administratif avec prestataires de services DEWATS dans la zone du projet. - Assurer l'alignement des projets DEWATS avec d'autres activités.

*Tableau : Cadre institutionnel pour DEWATS dans la PPMA* <sup>(1)</sup> implication du CTE proposée en tant qu'intervenant DEWATS dépend de l'avenir général du CTE et de son implication dans le secteur de l'assainissement, ce qui est incertain au moment de la préparation du présent rapport.)

#### 6.4) Exigences de la construction de capacité

Le fait que DEWATS soit un concept relativement nouveau en Haïti, construire des capacités institutionnelles pour la planification et la mise en œuvre est un élément essentiel à la réussite. Les actionnaires clés doivent être confirmés, ainsi que leurs besoins en matière de formation dans la mise en œuvre effective des interventions DEWATS identifiées au sein de la ville. Ces actionnaires pourraient être des membres du personnel du gouvernement impliqués dans les services d'assainissement (DINEPA, OREPA, CTE), des dirigeants politiques, des entrepreneurs du secteur privé, des ONG, ainsi que des communautés ciblées. Le processus peut démarrer la création de sensibilisation générale et fournir des informations de base sur les interventions DEWATS ou des données sur une large gamme de services techniques et de formation sociale pour la création de construction de capacité concernant les solutions d'assainissement DEWATS à grande échelle, au niveau de la ville.

Les programmes de formation pourraient être réalisés sous la forme de séminaires, ateliers et programmes de formation sur mesure pour divers groupes d'actionnaires. Un plan d'action stratégique à long terme devrait être élaboré afin d'atteindre les objectifs souhaités.

Comme première étape, il est recommandé que plusieurs interventions pilotes DEWATS soient lancées, prévues sous le format de « projets d'apprentissage DEWATS ». Le processus de mise en œuvre est conçu dès le début comme un programme de construction de capacité aux côtés d'une mise en œuvre d'un véritable projet. Il impliquerait tous les actionnaires comme DINEPA, des donateurs pertinents, des autorités locales, communautaires, des organismes de mise-en-œuvre et le milieu universitaire. Il est recommandé que les différentes typologies DEWATS soient sélectionnées pour la formation pilote DEWATS afin d'éviter une piste unique d'apprentissage. Au cours de cette première formation, le programme de formation spécifique des actionnaires sera nécessaire afin qu'une évaluation puisse être menée.

## **6.5) Cadre de base d'intervention DEWATS dans un quartier**

Après une première étude d'applicabilité afin d'évaluer « le principe de viabilité », il est recommandé que les interventions DEWATS suivent le projet de base mis en œuvre par étapes et décrit ci-dessous :

- A. Informations à la communauté**
- B. Consentement des actionnaires**
- C. Planification participative**
- D. Planification détaillée (technique et ingénierie sociale):**
  - Modules de traitement DEWATS
  - Système simplifié d'égouts (SSS)
  - Intégration dans d'autres mesures de développement communautaire
  - Construction de capacité, financement, emploi, etc.
  - Opération et maintenance
- E. Autorisation de la part des autorités (DINEPA, MoE, Mairie, etc. ).**
- F. Campagnes de sensibilisation et d'information**
- G. Construction d'infrastructure**
- H. Formation des ménages et des opérateurs**
- I. Opération + Maintenance (maintenance périodique)**
- J. Surveillance**

## 7.0) Conclusions et recommandations

### **Déclaration concernant l'applicabilité DEWATS dans la PPMA**

Après l'examen des questions présentées ici dans le contexte de la PPMA et l'utilisation des 4 sites Croix-Rouge comme études de cas, **le rapport conclut que DEWATS est réalisable dans la PPMA**. En vue d'un grand nombre d'autres sites similaires dans la PPMA, DEWATS semble être possible non seulement dans des sites visités, mais aussi sur toutes les communes de la PPMA (6 en tout). En outre, compte tenu du caractère réaliste des alternatives d'assainissement disponibles, il est suggéré que DEWATS devrait être considéré comme une technologie clé dans le traitement des eaux usées de stratégie de traitement intégré pour la PPMA. Cette déclaration positive sur applicabilité devrait être soulignée comme un déficit considérables décrit dans le rapport et la liste suivante de recommandations :

### **Construction de capacité par le biais de projets d'apprentissage**

Afin de permettre aux actionnaires d'évaluer par eux-mêmes l'applicabilité DEWATS et de lancer des mesures DEWATS de construction de capacités au travers de tous les actionnaires clés, il est recommandé de démarrer plusieurs interventions pilotes DEWATS sous le format « projets d'apprentissage DEWATS ».

### **Analyse des paramètres spécifiques physiques au site**

Une enquête devrait être lancée ciblant des lacunes concernant les données de modes de consommation d'eau et les caractéristiques des eaux usées des différents quartiers de la PMMA.

### **Analyse coûts-avantages**

Une plus large connaissance sur les coûts liés à la mise-en-oeuvre de DEWATS est requise. Par conséquent, elle a lancé des projets pilotes qui devraient viser à générer des analyses coûts-avantages. Ce sera également appuyer la création de structures tarifaires nécessaires.

### **Consultations publiques**

Consultations publiques dans chaque typologie de quartier, devraient évaluer systématiquement la perception communautaire, les exigences et l'acceptation des solutions suggérées.

### **Méthodologies participatives**

Il est recommandé d'adapter les méthodologies participatives dans le contexte haïtien et de développer des outils spécifiques. Les projets d'apprentissage décrits ci-dessus devraient offrir cette possibilité.

### **Composition des eaux usées**

Un laboratoire national certifié est requis dans la PPMA pour fournir des services d'analyse d'eaux usées fiables.

### **Engagement avec DINEPA**

Si DEWATS doit être diffusé en Haïti, DINEPA devrait former son personnel sur la conception d'interventions de développement communautaire liées à DEWATS.

### **Établir un réseau DEWATS en Haïti**

Dans le but de créer une « communauté de praxis DEWATS » dans la PPMA, il est recommandé d'établir une plateforme dédiée liée au réseau WASH.



## 8.0) Références

- 1 Haitian National Sanitation Strategy Document (DINEPA, mars 2012). Document national haïtien sur une stratégie sanitaire
- 2 Réforme du Secteur de l'Eau Potable et de l'Assainissement en Haïti : Les Services Publics d'Alimentation en Eau Potable et d'Assainissement (DINEPA, avril 2011).
- 3 Plan Opérationnel Général 2012-2014. Reforme et Investissements dans le Secteur de l'Eau Potable et de l'Assainissement en la République d'Haïti. (DINEPA/AECID, mars 2012)
- 4 Corps Législatif (25 mars 2009). Loi cadre portant organisation du secteur de l'eau potable et de l'assainissement. Le Moniteur, Journal Officiel de la République d'Haïti , 164 (29), pp. 1-12.
- 5 Ebauche de résumé des lois et texte régulateur de développement urbain en Haïti (CIAT, June 2012).
- 6 « HAÏTI DEMAIN » OBJECTIFS ET STRATÉGIES TERRITORIALES POUR LA RECONSTRUCTION (CIAT, 2010)
- 7 Recensement population en Haïti /www.unfpahaiti.org / (UNFPA, 2012)
- 8 Projets relatifs à la gestion et valorisation des déchets (UNOPS, 2011)
- 9 Diagnostic « Infrastructures, qualité, gestion et pratiques de l'eau » dans les quartiers précaires de Port-au-Prince (Haïti) (GRET, 2011).
- 10 Document leçons apprises lors de la conférence sur l'assainissement durable ([www.oursoil.org/resources/](http://www.oursoil.org/resources/)) / (SOIL, 2012)
- 11 UNICEF & OMS (2012) Evolution en eau potable et assainissement : estimations sur l'utilisation des sources d'eau améliorées - Programme conjoint de surveillance (<http://www.wssinfo.org/documents-links/documents/>)
- 12 UNICEF & OMS (2012) Evolution en eau potable et assainissement : estimations sur l'utilisation des sources d'eau améliorées - Programme conjoint de surveillance (<http://www.wssinfo.org/documents-links/documents/>)
- 13 DEWATS « Guide Pratique », (BORDA, 2009).
- 14 VULNÉRABILITÉ ENVIRONNEMENTALE EN HAÏTI : CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS (USAID, avril 2007)
- 15 Etude d'Ingénierie, D'Infrastructure et D'assainissement dans la zone de Delmas 9 (LGL S.A. / Croix Rouge Français, Octobre 2012).
- 16 République d'Haïti, cadre de coopération intérimaire 2004-2006, Rapport de synthèse juillet 2004. (République d'Haïti, 2004)
- 17 OCHA Bulletin humanitaire d'Haïti, numéro 25, décembre 2012. (OCHA, 2012)

## ANNEXE A : Considérations supplémentaires pour l'applicabilité DEWATS dans la zone métropolitaine de Port-au-Prince.

### A1) Considérations techniques

Les critères techniques d'évaluation DEWATS utilisés dans le rapport sont :

- **Disponibilité locale de matériaux de construction (4a)**
- **Techniques de construction (4b)**
- **Activités O&M appropriées (4c)**
- **Solution sanitaire résistante aux catastrophes (4d)**
- **Durée de vie estimée (4e)**

D'autres considérations techniques sont présentées dans cette annexe et schématiquement dans le plan (Figure A1) à la fin de cette section.

La Figure A1 montre les réseaux DEWATS au centre du système DEWATS avec les « usagers » DEWATS sur la gauche et le rejet des effluents à droite. Une bonne compréhension des paramètres du système numérotés de 1 à 5 sont essentiels à la conception du réseau DEWATS. Dans les cas où aucune information n'est disponible sur ces paramètres du système, les hypothèses peuvent être faites et être plus tard vérifiées grâce à une bonne mesure et la recherche. Les 5 paramètres techniques principaux sont :

Réf.	Paramètre de système	Description
1	Approvisionnement en eau aux usagers DEWATS	Approvisionnement en eau aux usagers DEWATS (l/hab./jour) doit être connu afin de déterminer le débit des eaux usées.
2	Les eaux usées rejetées dans réseau DEWATS.	Écoulement des eaux usées (m3/jour) et charge de pollution en termes de DBO5, DCO, SS (mg/l) arrivant au réseau DEWATS doit être connu afin de déterminer la taille des unités de processus DEWATS.
3	Effluents traités.	L'effluent traité qui est déchargée du réseau DEWATS vers l'environnement doit satisfaire aux normes de rejet fixées par DINEPA et appliquées au niveau local.
4	Débouage et transports.	Les boues doivent être supprimés en toute sécurité et transportées à partir de DEWATS périodiquement comme déterminé par les caractéristiques des eaux usées, la conception DEWATS et selon le plan O&M plan conçu pour le réseau.
5	Traitement des boues.	Boues transporté de DEWATS doivent être traitées et éliminées en toute sécurité ou réutilisées (généralement hors-site).

Tableau A1: 5 paramètres techniques clé d'applicabilité technique DEWATS.

En plus de ces 5 principaux paramètres techniques, d'autres considérations techniques importantes sont :

#### Eau de pluie

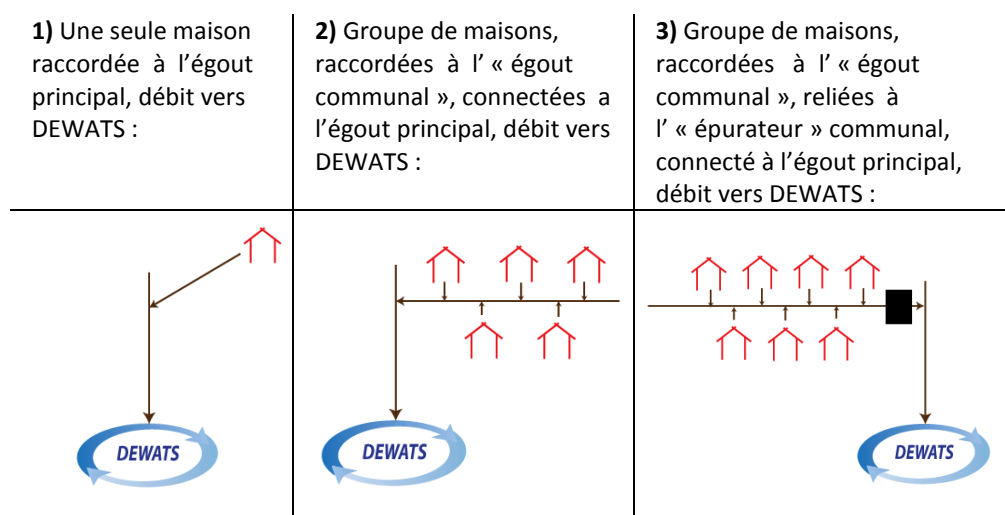
L'eau de pluie ne doit pas entrer dans le réseau DEWATS. L'eau de pluie, en particulier les volumes élevés de l'eau de pluie pendant la saison des pluies en Haïti, peut chasser les boues provenant des modules DEWATS, affectant négativement leur traitement. Il faut éviter que l'eau de pluie ne rentre dans le système ou un débit élevé via chambre de

dérivation (déversement de Weir) doit être installé juste avant la bouche d'entrée au réseau DEWATS.

### Connexion usager et réseau d'égout

En supposant que le foyer possède des toilettes à chasse d'eau, les eaux usées doivent être transportées vers DEWATS par gravité (c'est-à-dire aucun pompage) évitant ainsi tout effet négatif sur l'environnement et la santé publique. Généralement, les réseaux d'égouts gravitaires sont très coûteux à construire dans le contexte urbain en raison des facteurs techniques tels que le manque d'espace disponible, la nécessité de suivre les contours naturels, et l'excavation profonde nécessaire pour installer les égouts selon l'inclination requise. Dans la mesure du possible dans la PPMA, l'applicabilité technique de l'assainissement devrait être facilitée par l'aide des tuyaux alignés de couloirs existants (routes, sentiers, canaux de drainage).

La configuration réelle des connexions des usagers au système simplifié d'égouts (SSS) doit être déterminée pour chaque zone d'étude individuelle DEWATS, en fonction de la topographie locale, l'utilisation des terres, la densité de logements et l'emplacement choisi du réseau DEWATS. 3 types d'options de connexion sont présentés dans la figure ci-dessous:



*La Figure A1) Plan schématique : applicabilité technique*

## A2) Considérations environnementales et de santé communautaire

Les critères environnementaux et de développement durable utilisés pour l'évaluation DEWATS dans le rapport sont :

- **concerne toute la chaîne de l'assainissement (2a)**
- **efficacité de traitement des effluents (2b)**
- **réduction des émissions de CO<sub>2</sub> (2c)**

Des considérations environnementales supplémentaires et de santé communautaire sont présentées dans cette annexe et sont représentées schématiquement dans le plan (Figure A2) à la fin de cette section.

La Figure A2 montre une communauté sans DEWATS sur la gauche et un avec DEWATS sur la droite. Les conditions de santé communautaire changent positivement lorsque DEWATS est introduit. Les principaux facteurs de l'environnement qui influencent DEWATS comme les changements climatiques, la qualité des eaux de surface ou souterraines ainsi que la production alimentaire et de l'énergie sont indiqués.

Comprendre les avantages en matière de protection de l'environnement et de la santé communautaire permet de visualiser la viabilité à long terme DEWATS et peut permettre une comparaison avec d'autres solutions possibles. Dans le cadre de cette étude, seulement un cadre simplifié est présenté, étant donné qu'une analyse détaillée pour chaque taille ne s'applique pas. Les paramètres du système de l'environnement de 1 à 4 sont essentiels à la conception du réseau DEWATS. Là où aucune information n'est disponible sur ces paramètres de système, des hypothèses peuvent être formulées et vérifiées plus tard par la mesure et de la recherche. Les 4 paramètres d'environnement et de santé communautaire sont :

Réf.	Paramètre du système	Description
1	Réduction de charge organique des eaux usées	Charge de pollution en termes de DBO5 et DCO est réduite. - DEWATS réduit la contamination des sources d'eau.
2	Réduction des émissions de CO <sub>2</sub> équivalente	Les émissions de méthane (en termes de CO <sub>2</sub> équivalent) sont réduites en le remplaçant par des sources d'énergie fossile et des engrais minéraux. - DEWATS réduit les gaz à effet de serre.
3	L'accès à des latrines hygiéniques.	Nombre croissant de personnes aurait accès à un assainissement sûr et serait connecté à DEWATS. - DEWATS réduit les maladies transmises par les excréments.
4	Diminution de défécation à ciel ouvert	Accroître le nombre de personnes passant d'une pratique de défécation extérieure à l'utilisation sûre quotidienne des toilettes réduit le risque de contact avec des excréments - DEWATS augmente la dignité dans l'assainissement

Tableau A2: 4 paramètres du système pour applicabilité DEWATS dans l'environnement et la santé communautaire

### 1. DEWATS réduit la contamination des sources d'eau.

Toutes les options sanitaires CBS-DEWATS basées sur la communauté éliminent la principale source de contamination de l'eau dans la proximité immédiate de chaque foyer, ce qui réduit considérablement le risque de contamination directe de puits peu profonds et celle des réservoirs d'eau non scellés au sol.

Les options DEWATS suggérées peuvent réduire la charge polluante organique des eaux usées domestiques à plus de 90 %. Les concentrations d'azote et de phosphore restent inchangées, mais pourraient être réduites de près de 100 % si une option de réutilisation liée à l'agriculture ou au jardinage est incluse, diminuant ainsi la contamination de la masse d'eau par les nitrates, les phosphates et les coliformes.

## **2. DEWATS réduit les gaz à effet de serre**

Les émissions de gaz à effet de serre peuvent être réduites par les projets CBS-DEWATS si les options de réutilisation des eaux usées prétraitées et biogaz sont sélectionnées et appliquées. La substitution d'azote minéral de l'engrais par les effluents des modules anaérobie DEWATS réduit les émissions de gaz à effet de serre (GES) provenant de la production d'azote d'un poids équivalent à 7 kg de CO<sub>2</sub>.

Pour une communauté de 150 foyers, ceci représente une réduction des émissions de GES d'un poids équivalent de 40 tonnes de CO<sub>2</sub> par an. De même, la collecte du méthane provenant du traitement des eaux usées de 150 foyers et sa combustion contribue à la réduction des émissions de GES d'un poids équivalent de 80 tonnes de CO<sub>2</sub> par an. En utilisant le biogaz pour la cuisson au lieu du charbon de bois, les gaz à effet de serre seront réduits d'environ 20 tonnes de CO<sub>2</sub> par an.

## **3. DEWATS réduit les maladies transmises par les excréments**

En tant que point primordial de la santé publique, l'accès à un assainissement adéquat s'améliore avec DEWATS. L'étude des populations à forte densité suggère de grands risques pour la santé liés à l'inadéquation des conditions d'assainissement. L'accès à l'usage sûr des toilettes augmente au fur et à mesure que les possibilités de se connecter à un système de toilettes augmentent, réduisant ainsi la défécation à ciel ouvert et des systèmes de toilettes inappropriés. DEWATS réduit le nombre d'infections causées par le contact direct avec des excréments humains, notamment les maladies diarrhéiques et le choléra. Le contact direct avec les excréments humains est largement réduit par DEWATS ceux-ci étant conçus comme systèmes fermés; la manipulation des excréments n'est pas requise et celle des sédiments (boues) de composants du traitement est réduite.

La mise en œuvre de CBS-DEWATS dans des zones vulnérables et à faible revenu réduit la fréquence des visites chez le médecin pour les femmes (principalement en raison de la réduction de maladie chez l'enfant).

## **4. DEWATS augmente la dignité dans l'assainissement**

La mise à disposition d'un système d'assainissement DEWATS doit se réaliser en étroite collaboration avec la communauté (Communauté fondée sur l'assainissement - CBS) et est donc en fonction de leur demande et leurs préférences. Cela signifie habituellement qu'il faut dissuader la pratique de défécation à ciel ouvert, réduisant ainsi l'une des principales sources de transmission des maladies à l'homme par les excréments. En outre, CBS-DEWATS fournit un environnement de dignité en particulier pour les femmes et les filles qui sont exposées au risque de harcèlement sexuel et d'agression sexuelle.

*Figure A2) Plan schématique : applicabilité environnementale*

### A3) Considérations socioéconomiques

Les critères socioéconomiques utilisés pour l'évaluation DEWATS dans le rapport sont les suivants :

- **Estimation du coût d'investissement initial par personne (3a)**
- **Montant estimatif annuel de coût O&M par foyer (3b)**
- **Intérêt des autorités locales pour DEWATS (3c)**
- **Intérêt des collectivités pour DEWATS (3d)**

D'autres considérations socioéconomiques sont présentées dans cette annexe et schématiquement dans le plan (Figure A3) à la fin de cette section.

Le terme d'applicabilité financière et économique est utilisé pour englober à la fois : les coûts financiers du système divisé entre (1) les coûts de la construction et (2) les coûts d'exploitation; et les avantages économiques du système, p. ex. l'évaluation des déchets (le biogaz et le compost) et les améliorations de l'environnement humain et physique.

DEWATS est une solution technique qui fonctionne sans énergie mécanique ou électrique, sans équipements, mais ce n'est pas une solution « non-technique » ou « basse technique ». Il y a toujours un besoin d'apports financiers pour la construction, l'exploitation, l'entretien et l'information et la sensibilisation. Les coûts opérationnels ont besoin d'être examinés à l'étape de la planification et doivent être soulignés au cours de l'exercice et de l'étude d'applicabilité économique.

La Figure A3 utilise le même schéma de présentation comme dans la Figure A1 de concernant les coûts DEWATS relatifs à des éléments techniques du système DEWATS. Ces coûts, ainsi que l'indication de ce qui peut supporter les coûts sont présentés ci-dessous pour le coût en capital et les coûts d'exploitation.

#### Coût en capital

Réf. de la Figure.	Coût de la Construction	Qui paye?
C_0	Information communauté et mobilisation.	Le Gouvernement haïtien, banques internationales de développement, banques haïtiennes, des organisations internationales ou des ONG.
C_1	Réseau DEWATS, y compris les coûts de formation du personnel.	
C_2	SSS *	
C_3	Rejet des effluents	
C_4	Débourbage	Hors site traitement des boues à un emplacement central : ce coût devrait être supporté par l'entité responsable du traitement, qu'elle soit publique ou privée.
C_5	Connexion usager	L'usager.

\*SSS = Système d'égout simplifié

Tableau A3: système de coût en capital DEWATS.

Le coût en capital (principalement les dépenses de construction) peut être couvert par une combinaison de subventions (par exemple par des organisations internationales ou des ONG), prêts bancaires ou autres institutions financières. L'objectif de cette étude a été de supposer que les contributions de l'usager ne sont pas possibles, par conséquent, non applicables à l'avenir car :



- Traitement durable des eaux usées est un nouveau concept dans la PPMA et qui nécessite un changement de paradigme dans la culture dominante de l'hygiène et la sensibilisation à l'environnement. Les changements culturels requièrent un temps d'acceptation.
- Les avantages DEWATS ne peuvent pas être concrètement démontrés ailleurs dans la PPMA (le premier réseau DEWATS sera un réseau pilote).
- La propriété réelle de la terre (requis pour la construction DEWATS) n'est pas claire dans la plus grande partie de la PPMA et les questions juridiques et sociales autour de la propriété foncière sont compliquées.

Le seul coût en capital supposé raisonnable et assumé par l'utilisateur est la connexion au réseau. (C\_5). Cette opération peut être couverte par une seule connexion hors taxe ou recouverte par des paiements tarifaires (voir section ultérieure sur les tarifs). Un niveau de propriété du système DEWATS par l'utilisateur est une exigence pour sa conception durable et opération ultérieure. Un coût de connexion d'utilisation devrait être exploré pour soutenir le processus d'appropriation et de soins du système DEWATS.

### Coûts d'exploitation

Réf. de la Figure.	Coût d'exploitation	Qui paye?
O_1	Fonctionnement DEWATS	L'entité d'exploitation DEWATS (a) est financée par les frais d'utilisateurs.
O_2	SSS(b)	L'entité d'exploitation DEWATS financée par les frais d'utilisateur.
O_3	Qualité de l'effluent suivi	Un organisme distinct de l'entité d'exploitation DEWATS, idéalement un département d'état comme DINEPA.
O_4	Traitement des boues	En supposant que le traitement des boues se produise hors du site, dans un emplacement central, ce coût d'exploitation devrait être assumé par l'entité de traitement des boues avec les fonds recouverts par l'entité d'exploitation DEWATS et financé grâce aux frais des utilisateurs.
O_5	Chambre Connexion	L'utilisateur.
O_6	Débourbage DEWATS	L'entité d'exploitation DEWATS financée par les frais d'utilisateur.

<sup>a</sup> le terme « entité d'exploitation » est utilisé dans cette section pour décrire l'organisme responsable de l'exploitation du système DEWATS. La section suivante sur l'applicabilité organisationnelle/institutionnelle traite de cette entité.

<sup>b</sup> SSS = système simplifié d'égouts.

**Tableau A4 : Coûts opérationnels du système DEWATS.**

### Frais d'utilisateur

Les tarifs sont les coûts habituellement imposés selon une utilisation mesurable par exemple les tarifs de la distribution d'eau sont généralement payés en fonction de la quantité d'eau consommée. Les tarifs peuvent être perçus comme paiements forfaitaires sous forme de frais mensuel ou annuel. Les frais d'utilisateur sont calculés directement à partir des coûts opérationnels.

### Volonté et capacité de paiement

Si les coûts d'exploitation sont élevés, les tarifs d'utilisateur peuvent également être élevés, ce qui peut entraîner chez les utilisateurs le non-paiement ou chez les utilisateurs potentiels un refus de se connecter au réseau. C'est alors que l'applicabilité financière s'intègre dans

l'applicabilité politique sociale et environnementale, afin que les usagers voient les avantages de DEWATS et qu'ils choisissent de se connecter et de payer. Le paiement des tarifs DEWATS à l'entité opérationnelle doit être bien compris par l'utilisateur en termes de montant des paiements et des dates de règlement. Le non-paiement, en l'absence de tout soutien financier extérieur, provoquera un dysfonctionnement du réseau DEWATS.

### **Comment présenter les tarifs DEWATS à l'utilisateur ?**

Il s'agit d'une approche commune dans les pays où les infrastructures sanitaires de traitement des eaux usées établies ainsi que les plus récentes de proposer des tarifs "groupés" avec les tarifs de distribution d'eau pour diverses raisons, notamment les suivantes :

- Les usagers sont conscients de la nécessité de payer pour l'eau mais moins conscients du besoin de payer l'assainissement.
- Les usagers DEWATS nécessitent une quantité d'eau aisément accessible; si les usagers ont besoin de marcher pendant des heures pour aller chercher de l'eau avec un seau, ils sont moins enclins à l'utiliser pour enclencher la chasse d'eau des toilettes. Par conséquent, les foyers connectés à DEWATS sont souvent aussi branchés sur le réseau d'eau et ces tarifs peuvent être combinés.
- Il existe des processus d'ordre institutionnel et administratif en place pour fournir et faire payer l'approvisionnement en eau, ce qui pourrait être modifié et également appliqué au traitement des eaux usées.

De simples structures tarifaires sont conseillées par exemple un tarif A pour un foyer de 1 à 8 membres, tarif B pour des familles plus nombreuses et tarif C pour les PME.

Une autre option est de regrouper les tarifs de traitement des eaux usées avec ceux de gestion des déchets solides, si ces tarifs existent et sont acceptés par les usagers.

### **Qui paye les tarifs d'utilisateur? Le propriétaire de la maison ou le locataire?**

Les questions de propriété foncière peuvent compliquer l'applicabilité financière de la construction et l'exploitation DEWATS. La partie responsable (propriétaire de la maison ou locataire) doit être clairement impliquée (c'est-à-dire stipulé par écrit dans un contrat) lors de la décision de connexion au réseau DEWATS et donc acceptation de contribuer à l'opération grâce au paiement du tarif des usagers. Pour l'applicabilité financière et économiques DEWATS, la responsabilité de payer les tarifs sur une période donnée par le locataire ou propriétaire de maison doit être explicitement formalisée.

### **Valorisation ou commercialisation des déchets produits transformés**

Les coûts d'exploitation peuvent être subventionnés par le traitement des déchets tel que le compost ou le biogaz. Dans le contexte haïtien de production de biogaz depuis un épurateur biogaz installé pour 25 foyers, ceci pourrait générer une quantité de biogaz équivalente à et substituant jusqu'à 6 kg de charbon par jour. Ce qui pourrait générer des revenus pour couvrir les coûts O&M. Une analyse plus détaillée et un débat communautaire sont nécessaires pour incorporer les options de réutilisation dans les concepts de traitement des eaux usées.

*Figure A3) : Plan schématique financier/Applicabilité économique*

#### A4) Considérations institutionnelles / organisationnelles

Les critères institutionnels et juridiques utilisés pour le rapport d'évaluation DEWATS sont les suivants :

- **Conformité avec les normes de rejets (1a)**
- **Conformité avec la stratégie nationale DINEPA (1b)**

Des considérations supplémentaires institutionnelles et organisationnelles sont présentées dans cette annexe et schématiquement dans le plan (Figure A4) à la fin de cette section.

DEWATS peut s'appliquer pour un seul foyer, un groupe de maisons ou une communauté entière. L'étude d'applicabilité institutionnelle et organisationnelle pose des questions liées à la propriété et à la responsabilité, par exemple : « qui est responsable de quoi? », « comment les différents groupes et individus interagissent-ils? », et « qui a la responsabilité d'ensemble du système? ».

Afin d'étudier des questions comme "qui est responsable de quoi? ", "comment les différents groupes interagissent-ils? » ou « qui a la responsabilité d'ensemble du système? », les activités à réaliser et les groupes disponibles à mener l'étude ont été identifiés.

La Figure A4 identifie les différentes activités de construction et d'exploitation DEWATS en utilisant le même plan schématique que dans les précédentes sections. Également répertoriés à la figure A4 sont les groupes potentiels disponibles pour entreprendre les activités. Voir tableau ci-dessous :

Réf.	Activité de Construction	Organe responsable
C_1	Réseau DEWATS	L'agence de mise en œuvre (par exemple Croix-Rouge)
C_2	Réseau des eaux usées	L'agence de mise en œuvre (par exemple CR)
C_3	Rejet des effluents	L'agence de mise en œuvre (par exemple CR)
C_4	Traitement des boues	<i>Par d'autres: en dehors de la portée de cette étude</i>
C_5	Connexion usager	La demande de la part de l'utilisateur; installation « entité » d'exploitation DEWATS ou agence de mise en œuvre.
Réf.	Activité opérationnelle	Organe responsable
O_1	Fonctionnement DEWATS (a)	« Entité » d'exploitation DEWATS
O_2	Réseau des eaux usées	« Entité » d'exploitation DEWATS
O_3	Suivi qualité de l'effluent	DINEPA
O_4	Débouillage	<i>Par d'autres: en dehors de la portée de cette étude</i>
O_5	Connexion domestique	L'utilisateur.
O_6	Débouillage DEWATS	« Entité » d'exploitation DEWATS
O_7	Réutilisation des déchets transformés	Pour le biogaz; « Entité » d'exploitation DEWATS

<sup>a</sup> Le fonctionnement DEWATS nécessite à la fois maintenance de routine (hebdomadaire et mensuelle) et entretien périodique (tous les ans). Maintenance périodique ne peut normalement pas être garantie par l'entité d'exploitation. Si c'est la communauté.

Tableau A5: activités DEWATS et organes responsables.

Les organes responsables et leurs interactions sont décrites ci-dessous :

#### L'entité d'exploitation DEWATS

Les groupes disponibles pour agir comme entité d'exploitation DEWATS varient en fonction de la zone d'étude, toutefois, les 3 options de base dans la PPMA sont :

### 1. Organisation communautaire (CBO)

Les organisations communautaires sont très courantes dans la PPMA et sont une passerelle utile à l'interaction avec la communauté. Le devoir de diligence doit être fait par l'agence de mise en œuvre sur le CBO, afin de déterminer si elles représentent réellement la communauté et si elles ont la capacité d'entreprendre les travaux nécessaires. Comme elles sont appelées à travailler avec une question stigmatisée qu'est celle des déchets humains, la motivation du CBO de participer au projet devrait faire l'objet d'une enquête approfondie, ce qui fera partie de toute étude d'applicabilité détaillée pour un site spécifique.

### 2. Comités d'eau

Les comités d'eau sont communs partout en Haïti, tant dans les zones urbaines et zones rurales. Ils peuvent être très efficaces et représentatifs des collectivités qu'ils servent : une enquête diligente doit toujours être menée. Dans de nombreux pays en développement, les organisations de la gestion de l'eau peuvent également gérer l'assainissement. Le grand avantage est que l'organisation est déjà formée et a déjà reçu la formation technique et administrative qui peuvent être complétées et appliquées à la gestion DEWATS. En effet, la stratégie DINEPA dans les zones rurales est menée pour que les comités des zones rurales assument également les responsabilités d'assainissement.

### 3. Secteur privé

La participation du secteur privé à la mise en exploitation des infrastructures d'assainissement en Haïti est actuellement limitée au débouage des latrines et des fosses septiques (par les Bayakou ou camions vidange). Ces sociétés ou d'autres entreprises nouvellement constituées, peuvent être intéressées par la gestion DEWATS si elles sont commercialement viables. Le principal avantage d'une compagnie privée sur un CBO en termes de gestion de l'assainissement est que l'entreprise privée est en dehors de la communauté, et donc en dehors de leur communauté dynamique sociale.

#### **La chaîne de la responsabilité**

Le terme de « la chaîne de la responsabilité » lorsqu'il s'agit de DEWATS, décrit le déplacement contrôlé des déchets le long de toute la chaîne de l'assainissement, depuis les toilettes jusqu'au ravin et des toilettes jusqu'au réseau de traitement des boues. La sécurité et la fiabilité de la chaîne de responsabilité exige une définition claire des rôles et des responsabilités de l'ensemble des activités et des organismes responsables dans le tableau ci-dessus. Cette chaîne de responsabilité est élaborée dans un plan d'Opération et Maintenance (O&M).

#### **Le rôle de l'utilisateur**

L'utilisateur doit être impliqué dans le système DEWATS pendant l'installation afin qu'il se sente propriétaire et qu'il assume une certaine part de responsabilité pour le système. L'utilisateur doit s'assurer que seuls les déchets corrects (c'est-à-dire les eaux usées, ni les eaux pluviales ni les déchets solides) pénètrent le réseau DEWATS. Par conséquent, une campagne de sensibilisation et d'information est partie intégrante de chaque projet DEWATS. Comme nous l'avons vu précédemment, chaque usager (propriétaire de la maison ou locataire) doit être clairement défini.

#### **Identification du personnel et formation du personnel**

La construction et le fonctionnement DEWATS nécessitent une équipe de professionnels, qualifiés et semi-qualifiés. L'identification et la formation du personnel travaillant dans le secteur de l'assainissement est une partie importante de la stratégie nationale DINEPA. Dans la mesure du possible, l'identification et la formation du personnel devraient être en synergie avec DINEPA, dans le cadre de la stratégie nationale sur la formation.

## **Recherche et diffusion de l'information**

Etant donné que le premier réseau DEWATS de la PPMA sera un réseau pilote, il est nécessaire d'évaluer les performances du système sous conditions haïtiennes et aussi de partager les données collectées et l'analyse avec la communauté d'assainissement de la PPMA. Les institutions compétentes haïtiennes de recherche devraient être identifiées et chargées d'entreprendre ce travail en collaboration avec les communautés.

## **Approche participative DEWATS**

Une approche participative de mise en œuvre DEWATS est essentielle au succès de DEWATS. La communauté en matière d'assainissement est une approche participative adoptée lors de la mise en œuvre DEWATS avec un CBO. CBS est une approche de multiples actionnaires avec le défi le plus important : celui de synergie et de rationaliser le processus et les contributions de tous les actionnaires impliqués.

### **Choix éclairé**

- Diverses options d'installations sanitaires et de services sont proposées aux foyers potentiels de connexion DEWATS. Au cours du processus, les usagers connaissent davantage les options disponibles et éliminent celles qui ne sont pas applicables à leur situation. Les usagers en savent plus sur :
  - Les types de toilettes et les modèles.
  - Les fonctions et configurations des centres communautaires d'assainissement.
  - Les niveaux de service attendus.
- Le choix éclairé est généralement centré sur les préférences des usagers concernant l'interface sanitaire ou le type de toilettes. Cependant, des composants tels installations d'égout, composants de traitement ou le déversement d'effluents et la réutilisation des produits de traitement peuvent également être adressés au sein de réunions de la communauté pour évaluer l'acceptation DEWATS par le public.

### **Participation « multi-actionnaires »**

- La participation active des diverses parties impliquées dans les projets CBS-DEWATS devrait atteindre l'ensemble du processus de développement : préparation, planification, mise-en-œuvre, suivi et évaluation finale. La participation améliore la durabilité et la performance du projet. Le sens de la propriété assure l'engagement des actionnaires et leur participation, réduisant ainsi les coûts de surveillance. Les différents groupes d'actionnaires sont :
  - Les principaux actionnaires : résidents et usagers du réseau.
  - Les actionnaires secondaires : groupes responsables directement ou indirectement du programme, par exemple l'agence de mise en œuvre (RC), DINEPA.
  - Les actionnaires d'arrière plan : fournisseurs de services spéciaux pour la construction, la maintenance et la gestion des boues (BORDA, 2009).

### **Participation des résidents (des actionnaires principaux)**

- Les programmes CBS répondent aux besoins des résidents de régions démunies. La communauté:
  - utilisera les installations sanitaires c'est pourquoi les installations doivent s'adapter à leurs besoins et pratiques;
  - devra contribuer financièrement au système; et
  - pourrait avoir un rôle important d'O&M. (BORDA, 2009)
- Pour assurer la participation des résidents des régions démunies, les facteurs suivants doivent être considérés :

- Les programmes d'assainissement devraient être accompagnés de campagnes de sensibilisation sur la santé et l'hygiène.
- L'acceptation du programme par les dirigeants locaux évitant des interférences inutiles de hiérarchies sociales.
- La structure et l'organisation sociale communautaire, les pratiques d'assainissement et les traditions informelles de propriété foncière et des réserves au sujet de la mise-en-œuvre d'infrastructure devraient être comprises et prises en compte.
- Les femmes sont souvent celles qui décident au sein du ménage au sujet de l'assainissement domestique et pratique. Elles doivent donc être activement impliquées dans le traitement des problèmes, l'identification des causes sous-jacentes, les recommandations de solutions possibles, et finalement, la prise de décisions pour résoudre les problèmes.
- Développées au cours des dernières années, les « approches répondant à la demande » sont devenues le cadre conceptuel de programmes d'assainissement durable. L'approche traite les usagers comme des clients qui expriment leurs besoins, mais doivent fournir des contributions financières. Ni la « demande » ni la « volonté de payer » sont facilement mesurables, mais peut-être déterminées après l'exécution diligente des étapes CBS. (BORDA, 2009).

*Figure A4) Plan schématique : Réalisation possible institutionnelle / organisationnelle*



## **A5) Considérations sociales**

Pour que DEWATS fonctionne dans les régions à faible revenu, un haut niveau d'acceptation qui assure la mise-en-œuvre sociale du projet est particulièrement importante. Dans de nombreuses situations, le projet ne dépendra pas uniquement de l'acceptation mais aussi de la contribution active communautaire. La possible réalisation sociale du projet pose des questions telles que « quel est l'impact du projet sur la société locale ? Les avantages sont-ils perçus ? l'assainissement est-il une priorité pour la communauté ? ».

Les considérations de possible mise-en-œuvre sociale de DEWATS dans la PPMA sont présentées dans le schéma plan (Figure A5) à la fin de cette section. Ces considérations sont examinées ci-dessous :

### **Population concernées**

L'étude de possible mise-en-œuvre peut déterminer qu'un groupe déterminé de foyers est prêt pour DEWATS et devrait donc en bénéficier.. D'autres groupes de maisons des environs mais dans le même quartier, peuvent être moins candidats à DEWATS et peuvent être exempts des bénéfices DEWATS. Si ces résultats ne sont pas exprimés avec sensibilité, cela pourrait être perçu comme favoritisme et créer des tensions sociales au sein de la communauté. Une telle complexité dynamique sociale est courante dans la PPMA et il est de la responsabilité du chef du projet de faire preuve de diligence auprès de la communauté pour que ces implications sociales soient comprises et utilisées comme appui dans la mise-en-œuvre sociale DEWATS et non comme une entrave.

### **Création d'emplois, formation et génération de revenus**

La construction et l'exploitation DEWATS générera un revenu qui devrait être partagé au mieux entre les membres de la communauté DEWATS; cela aidera également la communauté à accepter DEWATS.

### **Présence de communautés illégales, abris temporaires et camps de personnes déplacées**

Il y a encore un grand nombre de communautés illégales, tentes et abris temporaires dans les quartiers résidentiels de la PPMA. Des sites potentiels DEWATS peuvent être occupés par ces communautés illégales sans droits fonciers. Toutefois, leur droit à l'aide humanitaire doit être respecté en particulier lors des fréquentes situations d'urgence en Haïti.

### **Population en aval des rejets d'effluents**

Même avec la qualité améliorée des effluents sur le site DEWATS, la concentration des flux à partir d'un seul point peut causer de l'inquiétude chez les communautés en aval qui peuvent compter sur la présence d'eau dans le ravin pour le lavage des vêtements et la baignade. Le réseau DEWATS permettra d'améliorer l'environnement, mais pourrait être perçu comme une nouvelle menace. La plupart des fuites des fosses septiques dans la PPMA sont invisibles, par conséquent, loin des esprits. Un vaste processus de consultation publique auprès d'un maximum d'actionnaires locaux devrait réduire ce risque et être entrepris avant de poursuivre la conception technique.

### **La population en amont des rejets d'effluents**

La population en amont des rejets d'effluents devrait être moins concernée que la population vivant en aval étant donné que les effluents ne seront pas acheminés dans leur direction. Cependant, certaines personnes gagnent leur vie grâce aux déchets solides dans le ravin et peuvent donc se sentir affectées par un changement dans les conditions de débit.

*Figure A5) Plan schématique : possible mise-en-œuvre sociale*

## ANNEXE B : Coûts indicatifs DEWATS

Notes :

1. Présentés dans les tableaux ci-dessous, les coûts d'investissement initiaux indicatifs et les coûts d'exploitation et d'entretien pour diverses options DEWATS dans la PPMA.
2. À la fin de la présente annexe, est présenté le coût fractionné d'O&M.
3. Les coûts présentés sont uniquement indicatifs et uniquement pour le module de traitement DEWATS; coût de mise en place de SSS ou coût du terrain non inclus.
4. Toute la budgétisation de DEWATS nécessiterait une vérification du coût par un constructeur haïtien.
5. Les coûts sont présentés uniquement pour des options DEWATS sélectionnées pour les sites visités.

ABR= réacteur anaérobie à chicanes ; DD= décharge en vidange ; DR=décharge en ravin; PD= vidange plantée ; PGF=filtre gravier plante ; RB= Rock-Band ; ST=dépurateur

### Site d'étude DEWATS : Delmas 30

<b>Option 2 : DEWATS pour des groupes de maisons de l'Impasse Damas</b>			
<i>Option de traitement DEWATS</i>		<b>ST+ABR+ DR</b>	<b>BST+ABR+ DR</b>
Nombre de foyers	HH	60	60
Débit maximum attendu d'eaux usées / jour	m3	30	30
Coût d'investissement DEWATS - Tr. Prim.	USD	51 900	69 600
Coût d'investissement DEWATS – Tr. Prim. / per capita	USD	170	230
Opération & Maintenance / usager	HTG/mois	70	70
Coût d'investissement DEWATS – Tr. Prim + Sec.	USD		
Coût d'investissement DEWATS – Tr. Prim+s / per capita	USD		
Opération & Maintenance / usage (couplé)	HTG/mois		
<b>Option 3 : DEWATS pour des groupes de maisons dans la Ruelle Fraternité</b>			
<i>Option de traitement DEWATS</i>		<b>ST+ABR++ DD</b>	<b>BST+ABR+ DD</b>
Nombre de foyers	HH	20	20
Débit maximum attendu d'eaux usées / jour	m3	10	10
Coût d'investissement DEWATS – Tr. Prim.	USD	20 500	27500
Coût d'investissement DEWATS – Tr. Prim. / per capita	USD	173	232
Opération & Maintenance / usager	HTG/mois	70	70
Coût d'investissement DEWATS – Tr. Prim + Sec. Tr	USD		
Coût d'investissement DEWATS – Tr. Prim + s / per capita	USD		
Operation & Maintenance / usage (couplé)	HTG/mois		

<b>Option 4 : Toilettes publiques utilisant DEWATS (6 toilettes uniquement)</b>			
<i>Option de traitement DEWATS</i>		<b>ST+ ABR + (RB) +DR</b>	<b>BST+ABR+ (RB)+ DR</b>
Nombre d'utilisateurs	usagers	200	200
Débit maximum attendu d'eaux usées / jour	m3	3	3
Coût d'investissement DEWATS – Tr. Prim.	USD	9 000	11 100
Coût d'investissement DEWATS – Tr. Prim. / per capita	USD	22	28
Opération & Maintenance / usager	HTG/mois	18	18
Coût d'investissement DEWATS – Tr. Prim + Sec.	USD	10 000	12 140
Coût d'investissement DEWATS- Tr. Prim + s / usager	USD	50	60
Opération & Maintenance / usage (couplé)	HTG/mois	95	95

#### Site d'étude DEWATS : Carrefour Feuilles « CFF »

<b>Option 2 : DEWATS pour des groupes de maisons dans l'Impasse Route Salem</b>			
<i>Option de traitement DEWATS</i>		<b>ST+ABR+ (PD) +DD</b>	
Nombre de foyers	HH	20	
Débit maximum attendu d'eaux usées / jour	m3	10	
Coût d'investissement DEWATS – Tr. Prim.	USD	26 600	
Coût d'investissement DEWATS – Tr. Prim. / per capita	USD	270	
Opération & Maintenance / usager	HTG/mois	120	
Coût d'investissement DEWATS – Tr. Prim + Sec.	USD	30 400	
Coût d'investissement DEWATS – Tr. Prim + s / per capita	USD	304	
Opération & Maintenance / usage (couplé)	HTG/mois	150	

#### Site d'étude DEWATS : Delmas 9, 11, 13

<b>Option 2 : Rue Delmas 7</b>			
<i>Option de traitement DEWATS</i>		<b>ST+ABR+ (PGF) +DR</b>	<b>BST+ABR+ (FGF) +DR</b>
Nombre de foyers	HH	20	20
Débit maximum attendu d'eaux usées / jour	m3	10	10
Coût d'investissement DEWATS – Tr. Prim.	USD	20 550	27 450
Coût d'investissement DEWATS – Tr. Prim. / per capita	USD	205	275
Opération & Maintenance / usager	HTG/mois	120	120
Coût d'investissement DEWATS – Tr. Prim + Sec.	USD	38 400	45 300
Coût d'investissement DEWATS – Tr. Prim + s / per capita	USD	380	450

Opération & Maintenance / usage (couplé)	HTG/mois	180	180
<b>Option 3 : Rue Ducosquier</b>			
<b>Option de traitement DEWATS</b>		<b>ST+ABR+ (PGF) +DR</b>	<b>BST+ABR+ (FGF) +DR</b>
Nombre de foyers	HH	30	15
Débit maximum attendu d'eaux usées / jour	m3	15	15
Coût d'investissement DEWATS – Tr. Prim.	USD	30 800	41 200
Coût d'investissement DEWATS – Tr. Prim / per capita	USD	205	275
Opération & Maintenance / usager	HTG/mois	95	95
Coût d'investissement DEWATS – Tr. Prim + Sec.	USD	57 500	67 900
Coût d'investissement DEWATS – Tr. Prim + s / per capita	USD	380	450
Opération & Maintenance / usage (couplé)	HTG/mois	160	160
<b>Option 4 : Rue Delmas 9</b>			
<b>Option de traitement DEWATS</b>		<b>ST+ABR+ (PGF) +DR</b>	<b>BST+ABR+ (FGF) +DR</b>
Nombre de foyers	HH	20	20
Débit maximum attendu d'eaux usées / jour	m3	10	10
Coût d'investissement DEWATS – Tr. Prim.	USD	20 550	27 450
Coût d'investissement DEWATS – Tr. Prim. / per capita	USD	205	275
Opération & Maintenance / usager	HTG/mois	120	120
Coût d'investissement DEWATS – Tr. Prim + Sec.	USD	38 400	45 300
Coût d'investissement DEWATS – Tr. Prim + s / per capita	USD	380	450
Opération & Maintenance / usage (couplé)	HTG/mois	180	180
<b>Option 5 : Delmas 11</b>			
<b>Option de traitement DEWATS</b>		<b>ST+ABR+ (PGF) +DR</b>	<b>BST+ABR+ (FGF) +DR</b>
Nombre de foyers	HH	25	25
Débit maximum attendu d'eaux usées / jour	m3	12.5	12.5
Coût d'investissement DEWATS – Tr. Prim.	USD	25 700	32 900
Coût d'investissement DEWATS – Tr. Prim. / per capita	USD	205	264
Opération & Maintenance / usager	HTG/mois	100	105
Coût d'investissement DEWATS – Tr. Prim + Sec.	USD	48 000	54 300
Coût d'investissement DEWATS – Tr. Prim + s / per capita	USD	385	435
Opération & Maintenance / usage (couplé)	HTG/mois	165	170

<b>Option 6: Rue Barreau</b>			
<i>Option de traitement DEWATS</i>		<i>ST+ABR+ (PGF) +DR</i>	<i>La BST+ABR+ (FGF) +DR</i>
Nombre de ménages	HH	70	70
Débit maximum attendu d'eaux usées / jour	m3	35	35
Coût d'investissement DEWATS – Tr. Prim.	USD	60 500	81 300
Coût d'investissement DEWATS – Tr. Prim. / per capita	USD	170	230
Opération & Maintenance / usager	HTG/mois	65	65
Coût d'investissement DEWATS – Tr. Prim + Sec.	USD	113 000	134 000
Coût d'investissement DEWATS – Tr. Prim + s / per capita	USD	320	380
Opération & Maintenance / usage (couplé)	HTG/mois	125	130
<b>Option 7: Delams 13</b>			
<i>Option de traitement DEWATS</i>		<i>ST+ABR+ (PGF) +DR</i>	<i>BST+ABR+ (FGF) +DR</i>
Nombre de foyers	HH	50	50
Débit maximum attendu d'eaux usées / jour	m3	25	25
Coût d'investissement DEWATS – Tr. Prim.	USD	43 200	58 100
Coût d'investissement DEWATS – Tr. Prim. / per capita	USD	170	230
Opération & Maintenance / usager	HTG/mois	75	75
Coût d'investissement DEWATS – Tr. Prim + Sec.	USD	80 700	95 600
Coût d'investissement DEWATS – Tr. Prim + s / per capita	USD	320	380
Opération & Maintenance / usage (couplé)	HTG/mois	135	235

### Étude DEWATS site Campeche

<b>Option 3 : Infrastructure de récupération – bloc toilettes publiques bloc (6 toilettes uniquement)</b>			
<i>Option de traitement DEWATS</i>		<i>ST+ ABR + DD</i>	<i>BST+ABR+ DD</i>
Nombre de foyers	Usagers	200	200
Débit maximum attendu d'eaux usées / jour	m3	3	3
Coût d'investissement DEWATS – Tr. Prim.	USD	9 000	11 100
Coût d'investissement DEWATS – Tr. Prim. / per capita	USD	45	55
Opération & Maintenance / usager	HTG/mois	18	18
Coût d'investissement DEWATS – Tr. Prim + Sec.	USD		
Coût d'investissement DEWATS- Tr. Prim + s / usager	USD		
Opération & Maintenance / usage (couplé)	HTG/mois		

<b>Option 4 : DEWATS pour des groupes de maisons étroites situées sur une pente abrupte</b>			
<b>Option de traitement DEWATS</b>		<b>ST+ABR+ (PD) +DR</b>	<b>BST+ABR+ (PD) +DR</b>
Nombre de foyers	HH	100	100
Débit maximum attendu d'eaux usées / jour	m3	50	50
Coût d'investissement DEWATS – Tr. Prim.	USD	86 500	116 000
Coût d'investissement DEWATS – Tr. Prim. / per capita	USD	173	232
Opération & Maintenance / usager	HTG/mois	73	73
Coût d'investissement DEWATS – Tr. Prim + Sec.	USD	94 100	123 885
Coût d'investissement DEWATS – Tr. Prim + s / per capita	USD	190	250
Opération & Maintenance / usage (couplé)	HTG/mois	91	93
<b>Option 5 : DEWATS pour groupes de maisons à Campeche (zone inférieure)</b>			
<b>Option de traitement DEWATS</b>		<b>ST+ABR+ (RB) +DR</b>	<b>BST+ABR+ (RB) +DR</b>
Nombre de foyers	HH	40	40
Débit maximum attendu d'eaux usées / jour	m3	20	20
Coût d'investissement DEWATS – Tr. Prim.	USD	41 000	55 000
Coût d'investissement DEWATS – Tr. Prim. / per capita	USD	205	275
Opération & Maintenance / usager	HTG/mois	120	120
Coût d'investissement DEWATS – Tr. Prim + Sec.	USD	47 000	60 800
Coût d'investissement DEWATS – Tr. Prim + s / per capita	USD	235	300
Opération & Maintenance / usage (couplé)	HTG/mois	135	135
<b>Option 6 : Toilettes publiques utilisant DEWATS</b>			
<b>Option de traitement DEWATS</b>		<b>ST+ABR+ DR</b>	<b>BST+ABR+ DR</b>
Nombre d'utilisateurs	Utilisateurs	400	400
Débit maximum attendu d'eaux usées / jour	m3	5	5
Coût d'investissement DEWATS – Tr. Prim.	USD	17 900	22 200
Coût d'investissement DEWATS – Tr. Prim. / par usager	USD	45	56
Opération & Maintenance / usager	HTG/mois	10	10
Coût d'investissement DEWATS – Tr. Prim + Sec.	USD		
Coût d'investissement DEWATS – Tr. Prim + s / usager	USD		
Opération & Maintenance / usage (couplé)	HTG/mois		

**O&M calcul de coût DEWATS à Port-au-Prince**  
**(Exemple pour DEWATS pour 50m3 /jour, environ 100 HH)**

	Éléments	Remarques	Coût/mois
			HGT
1	Opérateur DEWATS	Selon la taille et la complexité de DEWATS 1/3 pour 1 personne jour.	4 400
2	Équipement de base	(Seau, pelle, coupelle)	700
3	DEWATS réparations minimum & maintenance,	Repeindre peinture, cimentation, etc.	280
4	entretien régulier SSS	10% longueur tuyauterie / 5 ans pour être réparée	670
5	Débouage périodique / RAC	8m3 camion-vidange 4000 HTC/voyage	370
6	Maintenance périodique des PGF, drains plantés	Filtre de nettoyage remplacé tous les 5 ans, remplacement des installations tous les 2 ans	5 400
7	Divers et dépenses imprévues	10% des remarques précédentes	1 180
8	<b>Sous-total</b>		13 000
9	Économies	10%	1 300
10	<b>Coût Total</b>		<b>14 300</b>



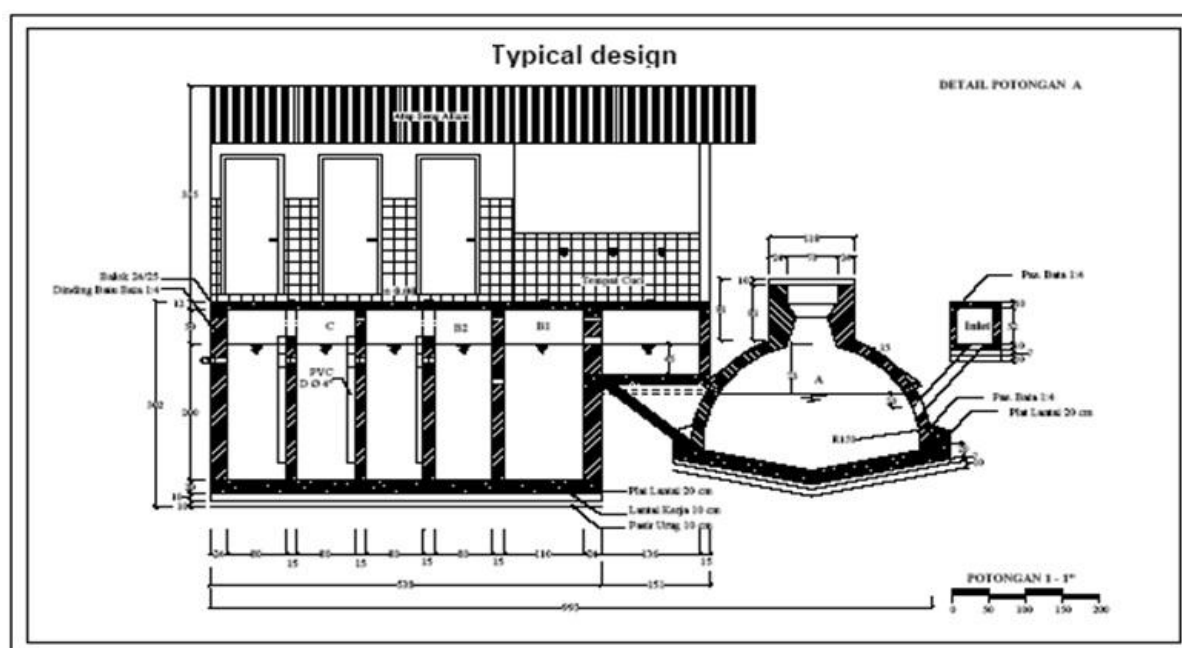
## ANNEXE C : Options toilettes publiques

Un bloc d'assainissement public pour une communauté définie est une option CBS-DEWATS et sa fonction spécifique, le niveau de service, de l'équipement, la conception et la structure de gestion doivent représenter les préférences des usagers. Les blocs toilettes communautaires comprennent habituellement plusieurs compartiments toilettes et peuvent également inclure des douches, une laverie et l'approvisionnement en eau. Il existe une grande variété d'options disponibles de superstructure.

Les concepts intégrés peuvent inclure les options de traitement telles que les fosses septiques, le dépurateur biogaz ou ABR. Communauté les toilettes sont une option CBS dans les établissements où la majorité des ménages ne dispose pas de toilettes.

L'expérience du passé a montré que le bon entretien et le fonctionnement des toilettes communautaires est un défi majeur pour leur durabilité. Les frais d'utilisation sont une « obligation » pour le financement des opérations de routine et des services de maintenance, tâches qui doivent être effectuées par un personnel d'O&M à temps complet ou partiel, employé par des groupes communautaires ou des prestataires de services privés.

La figure ci-dessous montre une conception de la construction de toilettes publiques en utilisant un biodigester pour traitement.



## ANNEXE D : Termes de référence de consultant

### Termes de Référence (TdR)

Evaluation de la pertinence et de la faisabilité pour la mise en place de petites installations d'assainissement semi décentralisé dans les quartiers urbains de la région métropolitaine de Port-au prince (RMPP)

#### *Etude conjointe :*

***Fédération Internationale des Sociétés de la Croix-Rouge et du Croissant-Rouge (FIRC)***

***Direction Nationale de l'Eau Potable et de l'assainissement (DINEPA)***

### Contexte

Le 12 janvier 2010, un séisme de 7,3 sur l'échelle de Richter a frappé Haïti. Son épïcéntré se situait à une quinzaine de kilomètres au sud-ouest de la capitale haïtienne, Port-au-Prince, à proximité de la ville de Léogâne. La FICR a travaillé au cours des années 2010 et 2011 dans un programme d'urgence visant notamment à satisfaire les besoins fondamentaux en eau et en assainissement de la population affectée. Au début de 2011, la FICR a initié une réflexion sur une stratégie de relèvement à long terme dénommée « approche intégrée par quartier » (AIQ) dont le principal objectif est de fournir, dans les quartiers d'intervention, un ensemble de services dans le domaine de la santé, de la prévention de la violence, de l'eau, assainissement et hygiène, du logement, de la réduction des risques et des moyens de subsistance.

Dans le cadre de cette approche intégrée, et après coordination avec la direction de l'assainissement de la DINEPA, la FICR souhaite entreprendre une étude des potentialités pour la mise en place de petites installations d'assainissement dans les quartiers urbains de la région métropolitaine de Port-au prince. Ces options techniques font partie de la stratégie nationale de la DINEPA mais n'ont pas encore été suffisamment documentées à ce jour.

### Principal objectif

Le but de l'étude est d'identifier la pertinence et la faisabilité pour la mise en place de petites installations d'assainissement semi décentralisé dans les quartiers urbains de la région métropolitaine de Port-au prince et de fournir des recommandations pour la mise en place de projets d'assainissement.

### Objectifs spécifiques

- Aider les gestionnaires de projets FICR pour la conception de leur projet d'assainissement
- Supporter et documenter la stratégie nationale assainissement de la DINEPA,
- Rechercher des solutions d'assainissement urbaines innovatrices et pérennes pour la RMPP,
- Connaitre le sentiment des communautés urbaines et des collectivités locales vis à vis des installations d'assainissement semi décentralisé,
- Elaborer un document de référence ayant vocation à être partagé avec les acteurs de développement souhaitant entreprendre des projets d'assainissement urbain à Haïti

## Portée et principaux points de l'étude

Cette étude comprendra:

- finalisation de la méthodologie de l'étude,
- recherche documentaire,
- visites et des observations de terrain (prise en compte des conditions démographiques et de la densité urbaine, disponibilité de l'espace, historique de l'assainissement au sein des communautés, stratégie des autorités municipales en matière d'assainissement...)
- entretiens et rencontres participatives avec les acteurs concernés,
- Identification et description des différentes solutions techniques et institutionnelles envisageables sur la base des observations de terrain et de l'analyse globale du contexte,
- création d'une grille d'analyse des différentes solutions envisageables<sup>2</sup>
- collecte, traitement, analyse et présentation de données,
- présentation orale des résultats provisoires et rédaction d'un rapport d'étude final suivi de recommandations pour chaque site.

## Supervision

Le consultant travaillera sous la supervision du Coordinateur Mouvement Eau, Assainissement et Hygiène de la FICR

## Résultats attendus

L'étude donnera lieu à :

- Une présentation sommaire des premiers résultats de l'étude auprès des acteurs concernés (DINEPA, FICR, Membres du Mouvement Croix-Rouge, autres acteurs...)
- Un rapport final d'un maximum de 30 pages (sans les annexes) qui pourra comprendre les parties suivantes (le tableau ci-dessous est donné à titre indicatif. Le consultant pourra proposer une autre trame)

Chapitre	Nombre de pages
Résumé de l'étude	1
Objectifs de l'étude	1
Présentation sommaire des systèmes d'assainissement semi décentralisé dans les pays en développement	1
Méthodologie de l'étude	1
Typologie des contextes urbains rencontrés au regard de la problématique de l'assainissement (système de collecte des excréta, milieu récepteur, contraintes et caractéristiques du site)	2
La perception des systèmes d'assainissement semi décentralisés vu par les communautés urbaines et par les autorités locale. Stratégie des mairies vis-à-vis de l'assainissement	3
Présentation des différentes options technologiques et du montage institutionnel envisageable pour chacun des sites visités. Coûts estimatifs – justification, avantages et inconvénients des solutions proposées	15

Grille d'analyse des systèmes d'assainissement semi décentralisés proposés, sur la base de critères définis ci après <sup>2</sup>	3
Recommandations pour la mise en place de projets d'assainissement semi décentralisé dans la RMPP	3
Références bibliographiques et ressources documentaires	1
Total	30

## Méthodologie

La méthodologie de l'étude sera finalisée par le consultant en concertation étroite avec le département Recherche et Formation de la Direction de l'assainissement de la DINEPA et la FICR

L'étude comprendra:

- Visites de terrain,
- Entretiens individuels avec les parties prenantes: DINEPA, IFRC, mairies, membres de la communauté,
- Focus groups avec les résidents des quartiers,
- Recherche documentaire sur le contexte urbain d'Haiti et lecture des documents techniques d'assainissement existants à Haiti,

## Programme de travail et calendrier

La durée de la consultation n'excédera pas 20 jours dont 6 seront consacrés à la visite des sites.

Activités	Nombre de jours
Préparation / Recherche documentaire	2
Voyage Domicile - Haiti	1
Débriefing avec FICR et DINEPA	2
Visites de terrain / Rencontres acteurs	6
Rédaction d'une note de présentation temporaire des résultats provisoires	2
Présentation des résultats provisoires	1
Voyage Haiti - Domicile	1
Rédaction du rapport	5
Total	20

Une version provisoire du rapport sera remis par le consultant à la FIRC et la DINEPA qui pourront émettre des commentaires dans un délai d'une semaine environ. Une version finale sera alors rédigée par le consultant sur les base des commentaires fournis.

Démarrage de l'étude : dès que possible

## Lieu

Le consultant entreprendra des visites sur les différents sites urbains de la RMPP en conformité avec les règles de sécurité et les orientations fournies par le coordinateur de la sécurité de la FICR à Port-au-Prince. Les sites à visiter sont les suivants :

- Delmas 9 : Croix rouge Française

<sup>2</sup> Voir exemple en annexe 1

- Delmas 19 : Croix Rouge Britannique
- Delmas 30 & 33 :FICR
- Carrefour Feuilles: FICR

Le choix des sites pourra évoluer en fonction du contexte local et des discussions avec le département Recherche et Formation de la Direction de l'assainissement de la DINEPA,

### **Compétences recherchées**

La FICR recherche un consultant expérimenté (individu ou organisation) avec l'expérience suivante :

- Expérience dans la conception, la construction et la pérennisation de systèmes d'assainissement décentralisés en milieu urbain et en pays en voie développement,
- Bonne connaissances des mécanismes communautaires, de l'organisation de projets impliquant les autorités locales et de l'ancrage institutionnel des projets d'assainissement urbain

Le consultant devra également avoir les compétences suivantes:

- Qualifications dans la discipline eau et assainissement,
- Excellentes aptitudes dans la rédaction et la présentation,
- Solide capacité d'analyse et de synthèse des informations,
- Bonne expérience dans les approches participatives,
- Apte à converser aisément en français et en anglais,

**Note:** le rapport final sera rédigé en français.

## ANNEXE E : Liste des réunions et visites de site

La liste suivante est la liste des réunions et des visites sur place effectuées au cours de la période de consultation :

Date	Réunion/ visite sur site :	Présence:	Points de discussion
12.7.2012	Réunion	CBO de Delmas 9	Acceptation DEWATS dans la communauté.
12.10.2012	Réunion	Farah Dorval, Edwige Petit. DINEPA Direction d'Assainissement (DA)	Acceptation DEWATS par les autorités locales; Législation sanitaire.
12.10.2012	Réunion	DINEPA Centre Technique d'exploitation (CTE)	Technique d'Applicabilité DEWATS dans la PPMA
12.11.2012	VISITE SUR SITE	La FICR Site 'CFF'	Technique Applicabilité de DEWATS.
12.11.2012	Réunion	CASEC, Autorités locales (2iemeMorneHopital)	Acceptation de DEWATS par autorités locales.
12.11.2012	VISITE SUR SITE	ARC Site "Campeche"	Technique d'Applicabilité DEWATS.
12.12.2012	VISITE SUR SITE	La FICR Site " D30"	Technique d'Applicabilité DEWATS.
13.12.2012	VISITE SUR SITE	La FRC Site " Delmas 9,11,13 "	Technique d'Applicabilité DEWATS.
14.12.2012	Réunion	La FICR, FRC, et ARC	Etude d'Applicabilité - réunion d'avancement du projet
19.12.2012	Réunion	Farah Dorval. DINEPA Direction d'Assainissement (DA)	Etude d'Applicabilité – réunion d'avancement du projet