

MINISTÈRE DE L'URBANISME DE L'HABITAT ET DE L'ASSAINISSEMENT (MUHA)
CELLULE DE SUPERVISION ET DE SUIVI (CSS)



MISSION D'ELABORATION DES PLANS DIRECTEURS D'ASSAINISSEMENT DES EAUX USEES
DE LA CONURBATION DE COTONOU, ABOMEY-CALAVI, SEME-PODJI ET DE LA VILLE DE
PORTO-NOVO

Rapport de Synthèse

Février 2016



Une filiale de



INFORMATIONS GENERALES

Projet	Elaboration des plans directeurs d'assainissement des eaux usées de la conurbation de Cotonou, Abomey-Calavi, Sèmè-Podji et de la ville de Porto-Novo
Titre du document	Rapport de Synthèse
Référence	SEURECA
Date	Février 2016

DESTINATAIRES

Nom / Fonction	Organisme / Société	Date
SONEB	SONEB	10/15
AGETUR	AGETUR	10/15

VERSIONS

Version	Date	Commentaires	Auteurs	Vérification	Validation
1	10/15		LD	LP	LP
2	02/16		LP	ME	OD

RESUME

L'étude du Plan Directeur Assainissement des eaux usées de la conurbation de Cotonou, Abomey-Calavi, Sèmè-Podji et de la ville de Porto-Novo (PDA) a été lancée en Février 2014 pour le compte du Ministère de l'Urbanisme de l'Habitat et de l'Assainissement (MUHA), Maître d'Ouvrage du projet, sous la supervision de l'Agence d'Exécution des Travaux Urbains (AGETUR), maître d'ouvrage délégué et avec le financement de l'Association Internationale de Développement (IDA). Elle rentre dans le cadre du Projet d'Urgence de Gestion Environnementale en Milieu Urbain (PUGEMU) pour sa composante C : « Appui à la Gestion des Eaux Usées ».

L'objet du présent rapport est de présenter la synthèse des résultats de cette étude menée de Février 2014 à Octobre 2015.

La Zone étudiée couvre les territoires des communes de Cotonou, Abomey-Calavi, Sèmè-Podji et Porto-Novo auxquels ont été joints les arrondissements des communes d'Adjarra, Avrankou et Akpro-Missrété limitrophes de la ville de Porto-Novo. Ce territoire, inclus dans le bassin de l'Ouémé, entoure le Lac Nokoué à l'Ouest, au Sud et à l'Est et est délimité au sud par le Golfe de Guinée. Le climat est de type tropical humide. La zone se partage entre les terrains sédimentaires des plateaux d'Allada et de l'Ouémé et les zones lagunaires en bord de mer et de lac. Dans ces dernières les pentes sont extrêmement faibles avec une altitude ne dépassant pas 10 m et la nappe souterraine est proche du sol et particulièrement vulnérable. L'étude s'est concentrée sur les zones urbaines destinées à être desservies pour leur assainissement par la Société Nationale des Eaux du Bénin (SONEB).

L'assainissement est de type autonome en quasi-totalité avec l'usage de fosses septiques, ou plus souvent de fosses en principe étanches ou de fosses sèches pour les effluents fécaux. Les eaux grises (eaux domestiques à l'exclusion des effluents de toilettes) sont infiltrées dans le meilleur des cas, rejetées en surface le plus souvent. Cette situation, jointe au défaut d'étanchéité d'une bonne part des fosses en principe étanches, est à l'origine d'une pollution importante de la nappe souterraine dans les zones lagunaires. Cette pollution souterraine se combine avec la pollution en surface issue :

- Du rejet superficiel des eaux grises
- De la pratique de la défécation à l'air libre (DAL) par une partie de la population privée d'accès à des sanitaires convenables

- Du défaut de traitement des boues de vidange des fosses, de par les dépotages sauvages et la destruction de l'unique Station de Traitement des Boues de Vidange à Ekpé par l'avancée de la mer.

Quelques réalisations ponctuelles d'assainissement collectif ou semi-collectif existent mais ne se sont pas révélées concluantes faute de maintenance adéquate.

La population approchait les 2 Millions d'habitants en 2013 et devrait atteindre les 3,5 Millions à l'horizon 2035 avec les plus forts développements à Abomey-Calavi et dans la banlieue de Porto-Novo. Si l'alimentation en eau potable est assurée, dans les faits une partie seulement de la population dispose d'un branchement individuel desservi par la SONEB. Le reste des habitants achète son eau potable dans son voisinage et est amené à compléter sa consommation avec l'eau des puits souvent polluée.

A partir de l'estimation de la répartition de la population et de son évolution dans le temps ainsi que de sa consommation et de ses rejets, le consultant a élaboré un Plan Directeur Assainissement basé sur les points suivants :

- Distinction en zones d'assainissement autonome et zones d'assainissement collectif ou semi-collectif, fonction de la vulnérabilité de la nappe et de la densité d'occupation du sol
- Les zones d'assainissement autonome se fonderont sur des fosses à vidanger et l'infiltration à la parcelle des effluents liquides prétraités
- Les zones d'assainissement semi-collectif auront un double assainissement combinant fosses à vidanger et réseau REPD destinés à collecter les effluents liquides prétraités et les amener pour traitement vers des stations d'épuration (STEP)
- Cinq zones homogènes d'assainissement ont été définies. Deux en assainissement autonome : Abomey-Calavi nord et Porto-Novo nord (avec sa banlieue), trois en assainissement semi-collectif : la majeure partie de Cotonou ouest et Godomey, Cotonou est avec la portion de Cotonou ouest autour de l'aéroport et Sèmè-Podji, la partie de Porto-Novo proche de la lagune avec Djeregbé
- Trois STBV, à Abomey-Calavi (STBV Ouest), Sèmè-Podji (STBV Est) et Takon (STBV Takon) au nord de Porto-Novo
- Trois STEP majeures, une par zone d'assainissement semi-collectif : STEP Ouest, STEP Est, STEP Porto-Novo
- Deux STEP mineures desservant de petits bassins assainis en collectif : STEP de Tokpa-Zoungo (Abomey-Calavi) et STEP de la Cité Vie Nouvelle (Cotonou Est).

A cela s'ajoute :

- L'organisation du Service de l'assainissement, actuellement limité à la vidange des fosses par des compagnies privées dépotant à l'actuelle STBV d'Ekpé
- Un programme d'action socio-économique pour assurer la sécurité sanitaire de la population en réduisant la DAL et l'utilisation des puits ainsi qu'en encourageant les bonnes pratiques d'hygiène
- Une action de mise aux normes des ouvrages sanitaires individuels.

L'investissement comptera sur vingt années de 2015 à 2035 environ 268,3 Milliards de Francs CFA qui seront investis dans l'assainissement sans compter les actions d'organisation, réglementation et contrôle engagées par les différents organismes concernés dont :

- 30,2 Milliards de Francs CFA pour les STBV (hors les 5,2 Milliards de Francs CFA de la STBV Ouest Phase 1 assurés par la KfW) ;
- 1,6 Milliards de Francs CFA pour la résorption des points noirs ;
- 1,6 Milliards de Francs CFA d'Actions Socio-Economique ;
- 34,3 Milliards de Francs CFA pour les STEP ;
- 200,6 Milliards de Francs CFA pour les réseaux d'assainissement desservant les STEP.

Ces investissements seront échelonnés dans le temps, non seulement en fonction de l'évolution des flux d'eaux usées à prendre en compte, mais aussi en fonction du rapport coût-efficacité attendu des différentes opérations et des priorités sanitaires. Pour ce dernier volet, on commencera par assurer la préservation de la population par rapport au contact avec les effluents fécaux, avant de poursuivre vers le traitement de l'ensemble des eaux usées. Les actions du Plan Directeur Assainissement s'échelonneront donc ainsi :

- Construction des STBV et élimination des points noirs de l'assainissement collectif
- Organisation du service assainissement et résorption de la DAL par des actions sociales et économiques
- Etablissement de l'assainissement des effluents liquides (Réseaux et STEP)
- Mise aux normes des ouvrages sanitaires

Si les activités non domestiques peuvent être desservies par le service d'assainissement général, ce sera sous certaines conditions destinées à garantir que celui-ci ne sera pas perturbé.

L'organisation du Service Public de l'Assainissement couvre non seulement le service offert aux usagers par la SONEB associée aux sociétés de vidange, mais aussi l'intervention des services de l'état (DGA, DGE, ABE, DNSP) dans leurs domaines respectifs ainsi que les collectivités locales qui disposeraient notamment du pouvoir de police de l'assainissement.

Le service assainissement proprement dit, serait centré sur l'exploitation des infrastructures communes par la SONEB et le service de vidange pour les usagers en y ajoutant un service abonnement assainissement, basé sur une offre de vidange à bas coût organisée de pair avec les compagnies de vidange ; le tout grâce au financement pouvant être fourni par une redevance attachée au prix de l'eau.

Le PDA est enfin complété par deux projets pilotes destinés à répondre à deux problèmes pouvant se poser à sa mise en application :

- L'inexpérience des équipes vis à vis d'une activité nouvelle de gestion de l'assainissement : prise en charge avec quelques travaux des installations en assainissement collectif et semi-collectif existantes par la SONEB (coût global : 479,9 M F CFA),
- La persistance de la DAL : construction d'un point multi-service offrant une alternative à la DAL et servant de support à des opérations d'étude et de sensibilisation à mener par des équipes d'experts sociologues et sanitaires (coût global : 396,3 M F CFA).

Toutes les dispositions proposées par le PDA seront à ajuster et actualiser au fur et à mesure de sa mise en œuvre et du retour d'information qui en résultera.

Table des Matières

1	CONTEXTE DE L'ETUDE.....	1
1.1	<i>HISTORIQUE DU PROJET.....</i>	<i>1</i>
1.2	<i>ZONE ET HORIZON D'ETUDE.....</i>	<i>1</i>
1.3	<i>SITUATION DE LA ZONE D'ETUDE.....</i>	<i>2</i>
2	SITUATION ACTUELLE DE L'ASSAINISSEMENT.....	5
2.1	<i>VOCABULAIRE EMPLOYE DANS LE PDA.....</i>	<i>5</i>
2.2	<i>NORMES BENINOISES.....</i>	<i>5</i>
2.3	<i>ASSAINISSEMENT ACTUEL DANS LA ZONE D'ETUDE.....</i>	<i>7</i>
3	BESOIN EN ASSAINISSEMENT DE 2013 A 2035.....	9
4	OPTIONS D'ASSAINISSEMENT.....	12
4.1	<i>PRINCIPES GENERAUX ET ZONAGE.....</i>	<i>12</i>
4.2	<i>PROCEDES RECOMMANDES.....</i>	<i>14</i>
4.2.1	<i>Zone d'assainissement autonome.....</i>	<i>15</i>
4.2.2	<i>Zone d'assainissement collectif.....</i>	<i>15</i>
4.3	<i>SCENARIOS ETUDIES.....</i>	<i>16</i>
5	OBJECTIFS DE L'ASSAINISSEMENT ET PHASAGE.....	18
5.1	<i>DEFINITION DES OBJECTIFS.....</i>	<i>18</i>
5.2	<i>EVOLUTION DE LA CONFORMITE AUX OBJECTIFS.....</i>	<i>19</i>
5.3	<i>PHASAGE.....</i>	<i>19</i>
5.4	<i>BESOINS CONTRE CAPACITE.....</i>	<i>20</i>
5.5	<i>STATIONS DE TRAITEMENT DES BOUES DE VIDANGE (STBV).....</i>	<i>21</i>
5.5.1	<i>STBV OUEST.....</i>	<i>22</i>
5.5.2	<i>STBV EST.....</i>	<i>23</i>
5.5.3	<i>STBV Takon.....</i>	<i>24</i>
5.6	<i>COLLECTE ET TRAITEMENT DES EFFLUENTS LIQUIDES.....</i>	<i>25</i>
5.6.1	<i>Bassin Ouest.....</i>	<i>25</i>
5.6.2	<i>Bassin Est.....</i>	<i>28</i>
5.6.3	<i>Bassin Porto-Novo Lagune.....</i>	<i>31</i>
5.7	<i>RESORPTION DES POINTS NOIRS.....</i>	<i>34</i>
5.7.1	<i>Cité Houéyiho.....</i>	<i>35</i>
5.7.2	<i>Cité Vie Nouvelle.....</i>	<i>36</i>

5.8	PLAN D'INVESTISSEMENT.....	37
6	ROLE DES MENAGES	39
6.1	IMPORTANCE DES MENAGES DANS L'ASSAINISSEMENT DE LA ZONE D'ETUDE.....	39
6.2	PROGRAMME D' ACTIONS SOCIO-ECONOMIQUES.....	39
6.2.1	<i>Un programme à 3 dimensions</i>	39
6.2.2	<i>Les enjeux.....</i>	40
6.2.3	<i>L'indispensable consensus.....</i>	41
6.3	COUTS D'UNE ACTION SOCIO-ECONOMIQUE.....	42
7	EAUX USEES NON DOMESTIQUES	43
7.1	SITUATION ACTUELLE	43
7.1.1	<i>Etablissements industriels.....</i>	43
7.1.2	<i>Etablissements hospitaliers.....</i>	45
7.1.3	<i>Etablissements touristiques</i>	46
7.2	RECOMMANDATIONS DU PDA	47
7.2.1	<i>Prise en compte et objectifs</i>	47
7.2.2	<i>Recommandations techniques</i>	48
8	ORGANISATION DU SERVICE ASSAINISSEMENT	52
8.1	SITUATION ACTUELLE	52
8.2	LE SERVICE PUBLIC DE L'ASSAINISSEMENT.....	53
8.3	DEVELOPPEMENT DU SERVICE ASSAINISSEMENT.....	54
9	PROJETS PILOTES	55
9.1	DEMARRAGE ET DEVELOPPEMENT DE L'ACTIVITE ASSAINISSEMENT	55
9.1.1	<i>Motivation</i>	55
9.1.2	<i>Opérations</i>	55
9.1.3	<i>Investissement.....</i>	58
9.2	ETABLISSEMENT D'UN POINT MULTISERVICE	58
9.2.1	<i>Motivation</i>	58
9.2.2	<i>Actions de sensibilisation</i>	59
9.2.3	<i>Description du point multiservice</i>	59
9.2.4	<i>Exploitation du point multiservice</i>	61
9.2.5	<i>Coût et Viabilité.....</i>	62
10	CONCLUSION.....	64

Liste des Figures

<i>Figure 1-1 Topographie de la Zone d'étude</i> -----	3
<i>Figure 1-2 Vulnérabilité de la nappe dans la zone d'étude (Méthode de détermination : Drastic)</i> -----	4
<i>Figure 2-1 Devenir des eaux de commerces (restauration, lavage des motos et autos) : infiltration et écoulement dans le milieu naturel sans traitement préalable</i> -----	8
<i>Figure 2-2 Activités sur la rive du Lac Nokoué</i> -----	8
<i>Figure 2-3. A gauche : stagnation d'eaux usées dans les anciens ouvrages de la Cité Houéyiho. A Droite : vue des rejets des eaux non traitées sur la plage de Cité Vie Nouvelle</i> -----	8
<i>Figure 3-1 Evolution de la population dans la Zone d'Etude (Unité: Habitant; Source: RGPH 3, RGPH 4 provisoire et Enquête SEURECA)</i> -----	9
<i>Figure 3-2 Evolution des rejets d'EU domestiques, vers les fosses septiques et étanches (Unité : m3/an; Source: ESEM 2014 et Enquête SEURECA)</i> -----	10
<i>Figure 3-3 Evolution des rejets d'EU non domestiques, vers les fosses septiques et étanches (Unité : m3/an; Source: ESEM 2014 et Enquête SEURECA)</i> -----	11
<i>Figure 4-1 : Carte des zones propices ou non à l'assainissement autonome</i> -----	13
<i>Figure 4-2 : Articulation du système d'assainissement en secteurs</i> -----	14
<i>Figure 4-3 : procédés recommandés en zone d'assainissement autonome</i> -----	15
<i>Figure 4-4 : procédés recommandés en zone d'assainissement collectif</i> -----	16
<i>Figure 4-5 : scénario retenu pour le PDA (2bis4)</i> -----	17
<i>Figure 5-1 : évolution de la conformité aux objectifs 1 et 3 en fonction des actions entreprises</i> -----	19
<i>Figure 5-2 : la STBV d'Ekpe n'assure plus le traitement des boues de vidange</i> -----	20
<i>Figure 5-3 : Evolution des capacités de traitement des STBV et des volumes de boues de vidange collectés</i> -	21
<i>Figure 5-4 : évolution des capacités de traitement des STEP et des volumes d'EU collectés</i> -----	21
<i>Figure 5.5 : Bassin de collecte de la STEP Ouest</i> -----	28
<i>Figure 5.6 : Bassin de collecte de la STEP Est</i> -----	31
<i>Figure 5.7 : Bassin de collecte de la STEP de Porto-Novo</i> -----	33
<i>Figure 5-8 Extrait des plans d'assainissement de la Cité Houéyiho 1 (Réalisation : SONAGIM, 1987)</i> -----	34
<i>Figure 5-9 Cité Vie Nouvelle. A gauche : vue des rejets des eaux non traitées sur la plage. Au centre : vue du bassin vide de la Station d'épuration hors service. A droite vue du réseau (photo : SEURECA)</i> -----	34
<i>Figure 5-10 Extrait du plan du projet de la Cité Houéyiho 1 (voir Rapport d'Activité E)</i> -----	35
<i>Figure 5-11 Extrait du plan de projet de réhabilitation de réseau et de la STEP de la Cité Vie Nouvelle (voir Rapport d'Activité D)</i> -----	36
<i>Figure 5-12 synthèse des investissements : planning et caractéristiques des tranches</i> -----	38

<i>Figure 7-1 Principales industries dans la zone d'étude (Source: Enquête Seureca)</i> -----	44
<i>Figure 7-2 Principaux établissements de santé dans la zone d'étude (Source: Enquête Seureca)</i> -----	45
<i>Figure 7-3 Principaux établissements touristiques dans la zone d'étude (Source: Enquête Seureca)</i> -----	46
<i>Figure 7-4 : exemple de bac à graisse préfabriqué</i> -----	49
<i>Figure 7-5 : exemple de séparateur à hydrocarbures préfabriqué</i> -----	50
<i>Figure 8-1 Opérations de vidange et dépotage</i> -----	52
<i>Figure 9-1 Plan de situation du site de la Cité Houéyiho</i> -----	57
<i>Figure 9-2 Extrait de plans du point multi-service</i> -----	61

Liste des Tables

<i>Tableau 2.1 : limite de concentration pour la pollution carbonée (C)</i>	6
<i>Tableau 2.2 : limite de concentration pour la pollution azotée et phosphorée (N&P) en milieu vulnérable</i>	6
<i>Tableau 3.1 Estimation de l'évolution des populations par commune</i>	9
<i>Tableau 3.2 Consommations domestiques totales en 2013, 2020 et 2035</i>	10
<i>Tableau 3.3 Consommations non domestiques totales en 2013, 2020 et 2035</i>	10
<i>Tableau 3.4 Rejets d'eaux usées domestiques actuels, en 2020 et 2035 vers les fosses septiques et étanches</i>	10
<i>Tableau 3.5 Rejets d'eaux usées non domestiques actuels, en 2020 et 2035 vers les fosses septiques et étanches</i>	11
<i>Tableau 4.1 Considération des différents procédés dans les zones de nappe profonde et non vulnérable, apte à l'assainissement autonome</i>	15
<i>Tableau 4.2 Considération des différents procédés dans les zones de nappe peu profonde ou vulnérable, inapte à l'assainissement autonome</i>	15
<i>Tableau 5-1 Synthèse des CAPEX des réseaux OUEST</i>	25
<i>Tableau 5-2 Synthèse des CAPEX des PR OUEST</i>	26
<i>Tableau 5-3 Estimation des OPEX du réseau OUEST</i>	26
<i>Tableau 5-4 Estimation des OPEX des PR OUEST</i>	26
<i>Tableau 5-5 synthèse des CAPEX des réseaux EST</i>	28
<i>Tableau 5-6 Synthèse des CAPEX des PR EST</i>	29
<i>Tableau 5-7 estimation des OPEX du réseau EST</i>	29
<i>Tableau 5-8 : estimation des OPEX des PR EST</i>	29
<i>Tableau 5-9 Synthèse des CAPEX des réseaux de Porto Novo</i>	32
<i>Tableau 5-10 synthèse des CAPEX des PR de Porto Novo</i>	32
<i>Tableau 5-11 estimation des OPEX du réseau de Porto-Novo</i>	32
<i>Tableau 5-12 : Estimation des OPEX du PR de Porto-Novo</i>	32
<i>Tableau 7.1 : proposition de limite de rejet au système d'assainissement collectif</i>	48

Acronymes et Abréviations

ABREVIATION	DETAIL
APD	Avant Projet Détaillé
APS	Avant Projet Sommaire
AGETUR	Agence d'Exécution des Travaux Urbains
DAO	Dossier d'Appel d'Offre
DAL	Défécation à l'Air Libre
DGA	Direction Générale de l'Assainissement
DGE	Direction Générale de l'Environnement
DGEau	Direction Générale de l'Eau
DNSP	Direction Nationale de la Santé Publique
EH	Equivalent Habitant
ESEM	Enquête Socio-Economique auprès des Ménages
EU	Eaux Usées
IEC	Information Education Communication
INSAE	Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique
MUHA	Ministère de l'Urbanisme de l'Habitat et de l'Assainissement
OMD	Objectifs du Millénaire pour le Développement
PDA	Plan Directeur d'Assainissement
PUGEMU	Projet d'Urgence de Gestion Environnementale en Milieu Urbain
REPD	Réseau d'Egout de Petit Diamètre
RGPH	Recensement Général de la Population et de l'Habitation
SIBEAU	Société Industrielle Béninoise d'Equipement et d'Assainissement Urbain
SONEB	Société Nationale des Eaux du Bénin
STBV	Station de Traitement des Boues de Vidange
STEP	Station d'Epuration
ZE	Zone d'Etude

1 CONTEXTE DE L'ÉTUDE

1.1 HISTORIQUE DU PROJET

L'étude du Plan Directeur Assainissement des eaux usées de la conurbation de Cotonou, Abomey-Calavi, Sèmè-Podji et de la ville de Porto-Novo (PDA) a été lancée en Février 2014 pour le compte de l'Agence d'Exécution des Travaux Urbains (AGETUR) et du Ministère de l'Urbanisme de l'Habitat et de l'Assainissement (MUHA) avec le financement de l'Association Internationale de Développement (IDA). Le PDA rentre dans le cadre du Projet d'Urgence de Gestion Environnementale en Milieu Urbain (PUGEMU) pour sa composante C : « Appui à la Gestion des Eaux Usées », les autres composantes couvrant l'amélioration de l'assainissement pluvial (A), la gestion des déchets solides ménagers (B) et l'appui à la prévention et à la gestion des inondations et catastrophes naturelles (D).

L'objet du présent rapport est de synthétiser les résultats des Activités A, B, C, D et E que sont :

- Activité A : Collecte des données de base - Diagnostic de la situation actuelle ;
- Activité B : Etablissement des données de base, des critères de conception, de dimensionnement et des coûts ;
- Activité C : Etude des options principales et analyse comparative des scénarii ;
- Activité D : Plan directeur d'assainissement (PDA, développement du scénario retenu) ;
- Activité E : Etudes techniques détaillées des projets pilotes.

1.2 ZONE ET HORIZON D'ÉTUDE

La Zone d'Etude (ZE) comprend les 4 communes de Cotonou, Porto-Novo, Abomey-Calavi et Sémé-Podji. Y ont été ajoutés les arrondissements des communes d'Adjarra (Aglogbe, Malanhoui, Honvié), Avrankou (Ouanho, Atchoukpa) et Akpro-Missérété (Vakon, Akpro-Missérété) voisinant avec la ville de Porto-Novo et formant sa banlieue.

Pour les besoins de l'étude, cette zone a été discrétisée en 386 Unités Géographiques de Travail (UGT), correspondant approximativement aux quartiers ou villages, dont elles partagent la désignation.

La population actuelle de la zone considérée est d'environ 1,98 Millions d'habitants et devrait atteindre environ 3,5 Millions d'habitants à l'horizon 2035.

L'étude a pour horizon l'année 2035. Les travaux proposés ont été échelonnés sur une période allant de 2016 à 2035 en suivant ou anticipant les besoins et contraintes prévisibles estimés tous les cinq ans.

Parallèlement au PDA, deux projets en vue de l'implantation de Stations de Traitement des Boues de Vidange (STBV) sont en cours :

- Sur Abomey-Calavi : Etude de Faisabilité en vue de la construction STBV à Abomey-Calavi, pour le compte de la SONEB ;
- Sur Sèmè-Podji : Etude pour le renouvellement de la STBV de la SIBEAU.

1.3 SITUATION DE LA ZONE D'ETUDE

Le périmètre de l'étude couvre les communes de Porto-Novo, de Cotonou, de Sèmè-Podji et d'Abomey-Calavi ainsi qu'une partie des communes jouxtant Porto-Novo : Adjarra (arrondissements d'Aglogbe, Honvié et Malanhoui), Avrankou (arrondissements d'Atchoukpa et Ouanho) et Akpro-Misséré (arrondissements de Vakon et Akpro-Missrete).

La ZE entoure le Lac Nokoué à l'est, au sud et à l'ouest et est bordée au sud par le Golfe de Guinée. Elle fait partie du Bassin Sédimentaire Béninois et se partage entre le cordon littoral et les premiers contreforts des plateaux d'Allada et de l'Ouémé. Hors la zone littorale, le bassin versant est celui de l'Ouémé, fleuve qui rejoint l'Océan plus à l'est au Nigeria. Quatre subdivisions peuvent être considérées :

- Porto-Novo et sa banlieue, séparée de Sèmè-Podji par la Lagune de Porto-Novo. Part du plateau de l'Ouémé avec point culminant à 40 m ;
- Sèmè-Podji et Cotonou Est, part du cordon littoral avec un niveau ne dépassant pas 10 m, limitée au nord par le lac Nokoué et la Lagune de Porto-Novo, à l'ouest par la Lagune de Cotonou ;

- Cotonou Ouest et l'essentiel de l'arrondissement de Godomey (commune d'Abomey-Calavi), limitée à l'est par la Lagune de Cotonou et au nord par la rivière Djonou, part du cordon littoral avec un niveau ne dépassant pas 10 m ;
- La partie d'Abomey-Calavi au nord de la rivière Djonou, sise en grande partie sur le plateau d'Allada et dont le terrain culmine à 55 m dans sa portion la plus reculée à l'intérieur des terres.

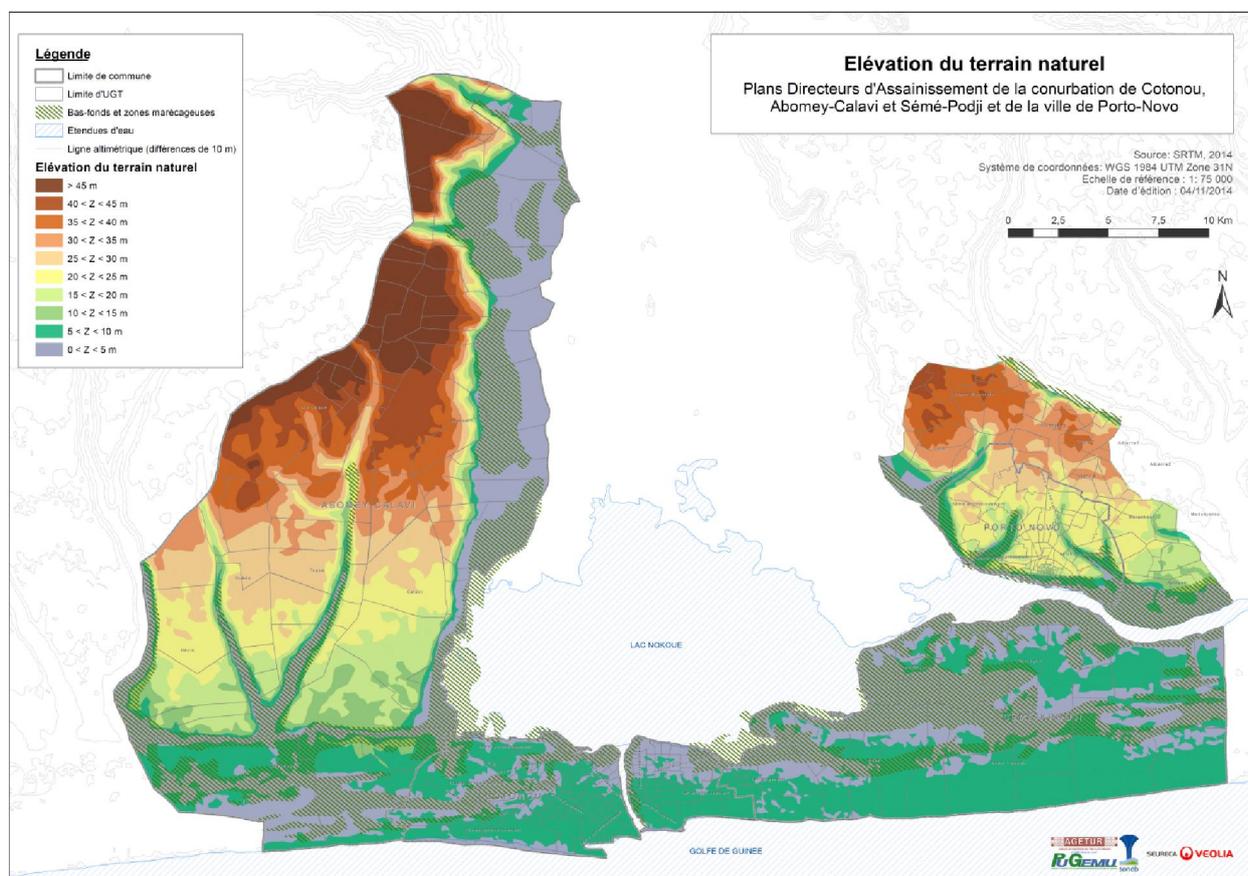


Figure 1-1 Topographie de la Zone d'étude

La nappe phréatique utilisée au moins partiellement par les riverains pour leurs besoins en eau est d'une manière générale proche de la surface, jusqu'à l'affleurement en période humide et très vulnérable à la pollution dans les terrains du système lagunaire, en particulier à Cotonou, Sèmè-Podji et Godomey, au sud de la rivière Djonou. Elle est plus profonde dans les régions de plateau et de plus haute altitude.

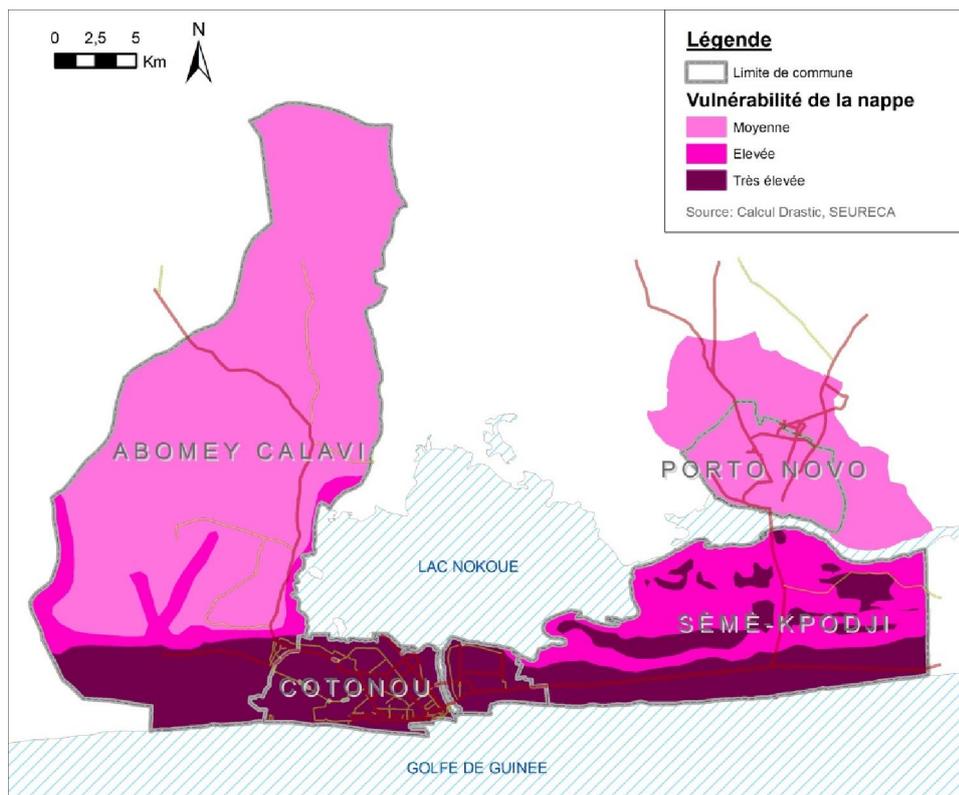


Figure 1-2 Vulnérabilité de la nappe dans la zone d'étude (Méthode de détermination : Drastic)

Le littoral est sujet à un important transit sédimentaire d'Ouest en Est dont la conséquence est une forte érosion côtière dans les zones non protégées et un recul rapide de la côte, en particulier à Sèmè-Podji.

La température moyenne à Cotonou est de 27,7°C en saison sèche et 26,5°C en saison pluvieuse, avec une pluviométrie moyenne oscillant entre 1 150 et 1 200 mm/an.

Si la ville de Porto-Novo est la capitale de la République du Bénin, c'est Cotonou qui rassemble la plus grande partie de l'activité industrielle, commerciale et même administrative du pays, ce qui amène la concentration de la population sur place dans une zone fragile au point de vue environnemental. A Cotonou et dans les zones proches de Sèmè-Podji et d'Abomey Calavi, la pollution des eaux souterraines rend l'eau des puits impropre à de nombreux usages, tandis que les Eaux Usées (EU) rejetées en extérieur, et notamment dans les caniveaux d'eaux pluviales, participent avec les déchets solides à la pollution des eaux superficielles¹.

¹ Voir aussi référence : « Etude de la pollution de l'eau du Grand Bassin Nokoué », Rapport Provisoire, PUGEMU, Ministère de la Santé, DNSP

2 SITUATION ACTUELLE DE L'ASSAINISSEMENT

2.1 VOCABULAIRE EMPLOYE DANS LE PDA

Quelques rappels sur le vocabulaire employé dans cette étude :

- Type de rejet d'Eaux Usées (EU) :
 - Rejets domestiques : rejets d'EU issus de l'activité à partir de l'habitation. Rejet d'un habitant = rejet d'un EH (équivalent habitant) ;
 - Rejets non-domestiques : rejets d'EU issus de l'activité économique (dont industries), administrative et sociale.
- Type d'eau rejetée :
 - Eaux usées (EU) : Ensemble des eaux et effluents rejetés du fait des activités humaines, domestiques ou économiques ;
 - Eaux Noires : Effluents de toilettes ;
 - Eaux grises : Eaux usées ménagères à l'exclusion des effluents de toilettes.
- Type d'équipement :
 - Fosse sèche : Fosse de réception des excréta humains, sous une latrine par exemple et permettant l'infiltration. Ne doit pas être en principe alimentée avec les eaux grises ;
 - Fosse étanche : Fosse étanche, à un compartiment seulement. Souvent réceptacle des eaux noires, plus rarement toutes eaux. Doit être vidangée plus souvent que la fosse septique car les boues s'y minéralisent peu ;
 - Fosse septique : Fosse à trois compartiments étanches pouvant être un réceptacle toutes eaux ou seulement eaux noires.

2.2 NORMES BENINOISES

Le décret n°2001-109 du 4 avril 2001 fixe en ses articles 23 et 24, les critères de qualité des EU domestiques avant rejet dans le milieu naturel. Les limites de concentration pour l'azote et le phosphore dépendent de la taille de la zone urbanisée ainsi que de la sensibilité du milieu récepteur.

Tableau 2.1 : limite de concentration pour la pollution carbonée (C)

Paramètre	Limite de concentration	Taux de réduction Min
DBO5	25 mg/l	70-90 %
DCO	125 mg/l	75 %
MES	35 mg/l	90 %

Tableau 2.2 : limite de concentration pour la pollution azotée et phosphorée (N&P) en milieu vulnérable

1 000 EH	Paramètre	Limite de concentration	Taux de réduction Min
10' - 100'	Ptot	2 mg/l	80 %
>100'		1 mg/l	80 %
10' - 100'	Ntot	15 mg/l	80 %
>100'		10 mg/l	80 %

Toujours selon le Décret n°2001-109 du 4 avril 2001 (articles 3 à 8), les rejets d'EU industrielles doivent être conformes aux exigences contenues dans le "Permis de Déversement". Ce permis est délivré par le Ministère de l'Environnement et précise notamment:

- Les débits moyens et maximums permis,
- La concentration et les charges moyennes et maximales de contaminant permises,
- Les exigences d'auto-surveillance de la conformité des rejets.

Les normes de rejet sont définies par catégorie d'industrie à l'article 11 :

- Secteur agro-alimentaire :
 - Huilerie ;
 - Poissons et fruits de mer ;
 - Brasserie ;
 - Produits laitiers ;
 - Abattoirs
- Autre industries :
 - Textiles ;
 - Savons et détergents ;
 - Pharmaceutiques ;
 - Traitement de surface ;
 - Centrale thermique.

2.3 ASSAINISSEMENT ACTUEL DANS LA ZONE D'ETUDE

L'assainissement des EU est quasi-exclusivement de type autonome, avec le plus souvent séparation des eaux noires et des eaux grises. Eaux noires et eaux grises sont mélangées dans le cas d'utilisation de fosses septiques et de fosses étanches toutes eaux ainsi que sur un site d'assainissement collectif identifié dans la ZE (réseau de la Cité Vie Nouvelle à Cotonou).

Le système d'assainissement actuel ne remplit cependant que très partiellement sa fonction qui, avant la préservation de l'environnement, est de mettre la population à l'abri des contaminations induites par le contact avec les EU. L'essentiel de la pollution est diffuse :

- Présence d'EU et de déjections en surface des zones habitées, conjointement avec des déchets solides ;
- Contamination chimique et bactériologique de la nappe souterraine en zone lagunaire, pourtant utilisée par la population pour une partie de son approvisionnement en eau ;
- Qualité médiocre des eaux du Lac Nokoué, des lagunes de Cotonou et de Porto-Novo, en particulier au niveau des rives. Les mouvements de marée permettent une certaine dilution de la pollution ;
- Quelques points noirs identifiés: rejets vers l'océan sans aucun traitement de l'abattoir de Cotonou et de la Cité Vie Nouvelle à Cotonou Est.

Cette défaillance se situe à plusieurs niveaux avec des conséquences variables :

- Défaut de toilettes utilisables pour certains ménages. Bien que minoritaire la défécation à l'air libre (DAL) pose un problème aigu de sécurité sanitaire ;
- Rejet des eaux grises à l'air libre, pratique courante sur l'ensemble de la ZE ;
- Défaut d'étanchéité des fosses septiques et des fosses simples étanches, dû à une mauvaise qualité de construction ou au non-respect des procédures de permis de construire. Une partie non négligeable des effluents s'infiltré alors dans le sol entraînant la pollution de la nappe dans les zones où celle-ci est proche du sol ;
- Il est possible qu'une partie des matières vidangées soit dépotée à l'extérieur au lieu de rejoindre la STBV en dehors du cadre de l'épandage agricole (selon les dires non vérifiable des différents acteurs du secteur) ;
- La capacité de l'unique STBV en service, celle de la SIBEAU à Ekpé (commune de Sémé-Podji) était depuis longtemps largement dépassée par rapport aux quantités de boues reçues. Cet unique site de traitement n'est plus opérationnel du fait de l'érosion côtière. Une grande partie de la pollution rejoint le milieu naturel tandis que les boues séchées recueillies ne subissent aucun traitement et donc pas de stabilisation même partielle.

- Les rares sites d'assainissement collectifs ont mis en lumière des difficultés de gestion et d'entretien des infrastructures poussant, lorsque ce n'est pas déjà fait, à l'abandon des infrastructures (STEP de la Cité Vie Nouvelle, réseau et fosses septiques communes de la Cité Houéyiho à Cotonou).
- Les dispositifs de traitement des eaux usées de certains industriels identifiés sur la ZE font défaut ou n'ont simplement pas été mis en place.



Figure 2-1 Devenir des eaux de commerces (restauration, lavage des motos et autos) : infiltration et écoulement dans le milieu naturel sans traitement préalable



Figure 2-2 Activités sur la rive du Lac Nokoué



Figure 2-3. A gauche : stagnation d'eaux usées dans les anciens ouvrages de la Cité Houéyiho. A Droite : vue des rejets des eaux non traitées sur la plage de Cité Vie Nouvelle

3 BESOIN EN ASSAINISSEMENT DE 2013 A 2035

Sur la base des données collectées et analysées lors des activités A et B, complétées par une enquête ménage (ESEM, 2014)², l'évolution des besoins en assainissement a pu être estimée, tant pour les boues que pour les effluents liquides. La projection des besoins en assainissement se base sur :

- L'évolution de la population ;
- L'évolution de la demande en eau (subdivisée par type de desserte) ;
- L'évolution des taux de raccordement et taux de rejet au système d'assainissement, fonction du type d'équipement.

Le détail des hypothèses ayant conduit à ces projections est détaillé dans les rapports d'activité B et C. Les tableaux de synthèse sont rappelés ci-après.

Evolution de la population

Tableau 3.1 Estimation de l'évolution des populations par commune

Commune	Population (habitant)					
	2013 (RGPH 4)	2013	2020	2025	2030	2035
Cotonou	678 874	678 784	668 487	661 084	663 966	680 476
Porto-Novo	263 616	263 617	296 258	306 150	320 216	334 474
Abomey-Calavi	655 965	655 971	912 149	1 107 721	1 316 859	1 541 908
Sèmè-Podji	224 207	224 207	293 229	354 024	418 808	488 332
Périphérie de Porto Novo	Non précisé	166 310	256 578	321 116	393 705	459 519
Total	/	1.988.889	2 426 701	2 750 095	3 113 554	3 504 709

Source : Estimations provisoires du RGPH 4 (2012), RGPH 3 (2002) et enquête SEURECA

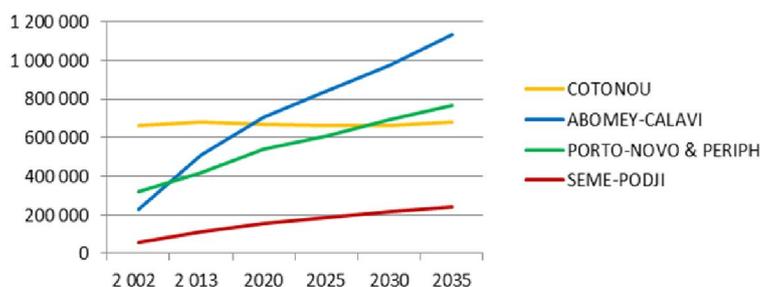


Figure 3-1 Evolution de la population dans la Zone d'Etude (Unité: Habitant; Source: RGPH 3, RGPH 4 provisoire et Enquête SEURECA)

² ESEM 2014 : Enquête menée par SEURECA en 2014 auprès de 1 200 ménages et sur l'ensemble de la ZE

Evolution de la demande en eau

Tableau 3.2 Consommations domestiques totales en 2013, 2020 et 2035

Secteurs	Consommation en 2013 (m3/an)	Consommation en 2020 (m3/an)	Consommation en 2035 (m3/an)
Abomey-Calavi Nord	4 144 875	5 872 584	9 957 068
Godomey	5 094 084	7 510 009	13 733 663
Cotonou Ouest	9 783 636	10 642 988	13 178 333
Cotonou Est	4 473 534	4 684 456	5 596 593
Sémé-Podji	1 975 556	2 787 605	4 995 180
Porto-Novo et Périphérie	7 283 670	9 553 414	15 354 609

Sources : Base des abonnés SONEB ; ESEM, 2014 ; Enquête SEURECA

Tableau 3.3 Consommations non domestiques totales en 2013, 2020 et 2035

Secteurs	Consommation en 2013 (m3/an)	Consommation en 2020 (m3/an)	Consommation en 2035 (m3/an)
Abomey-Calavi Nord	702 390	1 053 662	1 825 571
Godomey	826 596	1 210 039	2 217 872
Cotonou Ouest	3 801 820	4 608 407	7 252 878
Cotonou Est	2 264 853	2 766 254	4 482 108
Sémé-Podji	503 541	707 510	1 299 292
Porto-Novo Nord	1 595 384	2 286 148	3 982 196
Porto-Novo Lagune	504 789	651 215	1 018 760

Sources : Base des abonnés SONEB ; ESEM, 2014 ; Enquête SEURECA

Besoin en assainissement

Tableau 3.4 Rejets d'eaux usées domestiques actuels, en 2020 et 2035 vers les fosses septiques et étanches

Secteurs	Rejets actuels (m3/an)	Rejets en 2020 (m3/an)	Rejets en 2035 (m3/an)
Godomey	2 537 465	4 336 309	10 261 518
Cotonou Ouest	5 701 197	7 308 055	10 181 544
Cotonou Ouest Lagune	934 455	1 058 440	1 432 784
Cotonou Est	3 029 477	3 701 339	4 745 015
Sémé-Podji	1 277 948	2 090 080	4 190 157
Porto-Novo Lagune	779 952	1 135 237	1 900 795
Abomey-Calavi Nord	2 485 267	4 081 493	8 804 039
Porto-Novo Nord	3 177 995	4 882 038	10 614 747

Source : ESEM, 2014 ; Enquête SEURECA

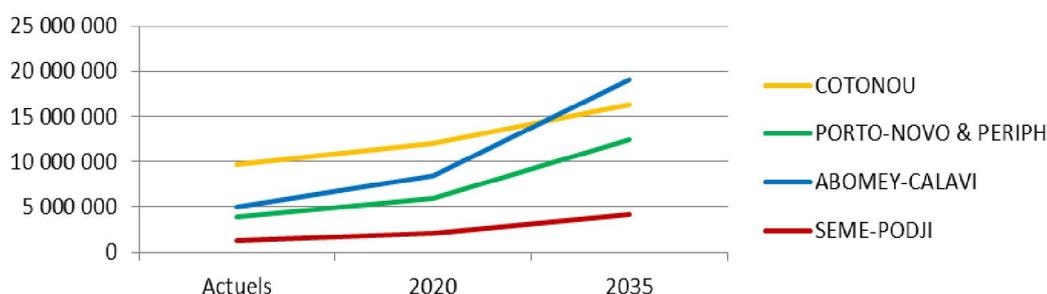


Figure 3-2 Evolution des rejets d'EU domestiques, vers les fosses septiques et étanches (Unité : m3/an; Source: ESEM 2014 et Enquête SEURECA)

Tableau 3.5 Rejets d'eaux usées non domestiques actuels, en 2020 et 2035 vers les fosses septiques et étanches

Secteurs	Rejets actuels (m3/an)	Rejets en 2020 (m3/an)	Rejets en 2035 (m3/an)
Godomey	826 596	1 210 039	2 217 872
Cotonou Ouest	1 711 532	2 429 637	4 739 413
Cotonou Ouest Lagune	2 090 288	2 178 770	2 513 465
Cotonou Est	2 264 853	2 766 254	4 482 108
Sémé-Podji	503 541	707 510	1 299 292
Porto-Novo Lagune	504 789	651 215	1 018 760
Abomey-Calavi Nord	702 390	1 053 662	1 825 571
Porto-Novo Nord	1 595 384	2 286 148	3 982 196

Source : ESEM, 2014 ; Enquête SEURECA

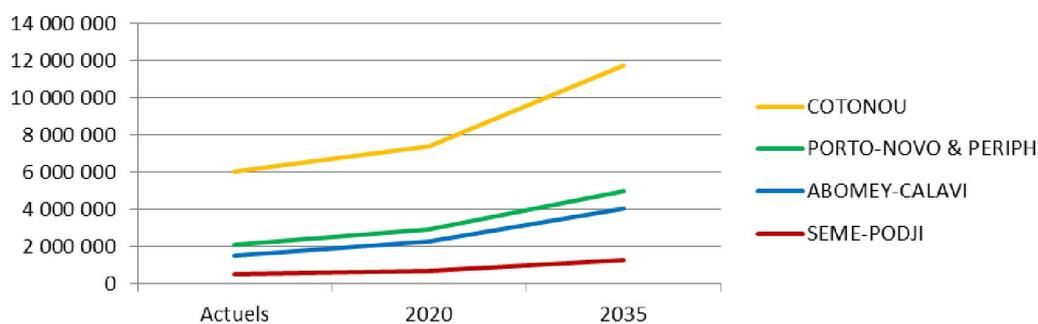


Figure 3-3 Evolution des rejets d'EU non domestiques, vers les fosses septiques et étanches (Unité : m3/an; Source: ESEM 2014 et Enquête SEURECA)

4 OPTIONS D'ASSAINISSEMENT

4.1 PRINCIPES GENERAUX ET ZONAGE

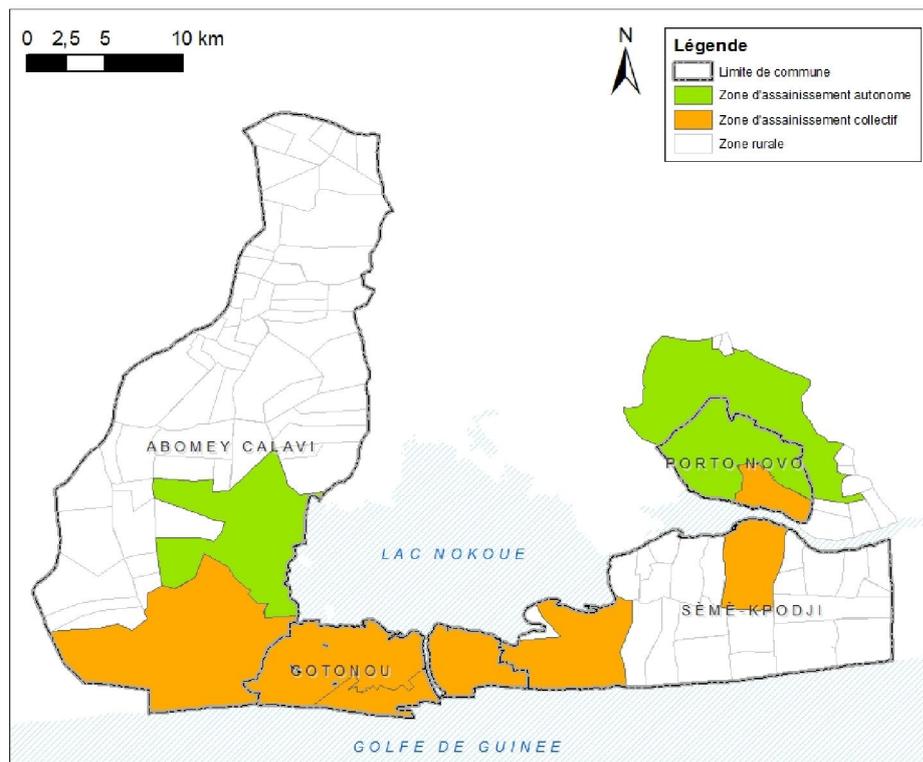
L'objectif du PDA est de s'assurer que l'ensemble des EU domestiques (eaux noires et eaux grises) soient collectées et convenablement traitées avant de rejoindre le milieu naturel. Les eaux industrielles doivent être traitées de façon adéquate et autonome par les établissements concernés.

Les usagers, domestiques ou non, sont principalement équipés en fosses septiques toutes eaux et latrines sur fosses étanches, complétés avec d'autres dispositifs comme les fosses sèches ou puisards destinés à l'infiltration dans le sol. Ces équipements continueront à faire partie du système d'assainissement pour autant qu'ils soient adaptés au terrain et aux objectifs du PDA. D'une manière générale les dispositifs à infiltration ou fosses non étanches seront à proscrire et à résorber dans les zones densément construites ou sur les terrains où la nappe est trop proche de la surface, ce qui est le cas pour l'ensemble de la zone littorale.

Aussi, on distingue 3 types de secteurs :

- Les secteurs propices à l'assainissement autonome du fait de la profondeur suffisante de la nappe et de sa moindre vulnérabilité, autorisant l'infiltration dans le sol des effluents après traitement : zones de plateaux sédimentaires d'Allada et de l'Ouémé, soit la partie nord de la commune d'Abomey-Calavi et Porto-Novo et sa périphérie hors les terrains proches de la Lagune de Porto-Novo ;
- Les secteurs où la vulnérabilité de la nappe ne permet pas l'infiltration des effluents même traités, couvrant le reste de la ZE, essentiellement les zones urbanisées de Cotonou, Sémé-Podji et l'arrondissement de Godomey à Abomey Calavi qui nécessitent un assainissement de type collectif ou semi-collectif ;
- Les zones rurales présentes à Abomey-Calavi, Sémé-Podji et dans la périphérie de Porto-Novo relevant a priori des programmes d'action ruraux (DG-Eau) et non prises en compte pour l'organisation du système d'assainissement urbain.

Le zonage à l'horizon 2035 est présenté à la carte suivante :



Parmi les 2 types de zones urbaines, 6 secteurs ont été distingués à partir du croisement des caractéristiques des UGT et leur appartenance à des bassins versants hydrauliquement cohérents :

- Abomey-Calavi Nord (assainissement autonome) ;
- Godomey – Cotonou Ouest (assainissement collectif) ;
- Cotonou Ouest – Lagune (assainissement collectif) ;
- Cotonou Est – Sémé-Podji (assainissement collectif) ;
- Porto-Novo Nord (assainissement autonome) ;
- Porto-Novo – Lagune et la partie urbaine de Djéregbé (Sémé-Podji) (assainissement collectif).

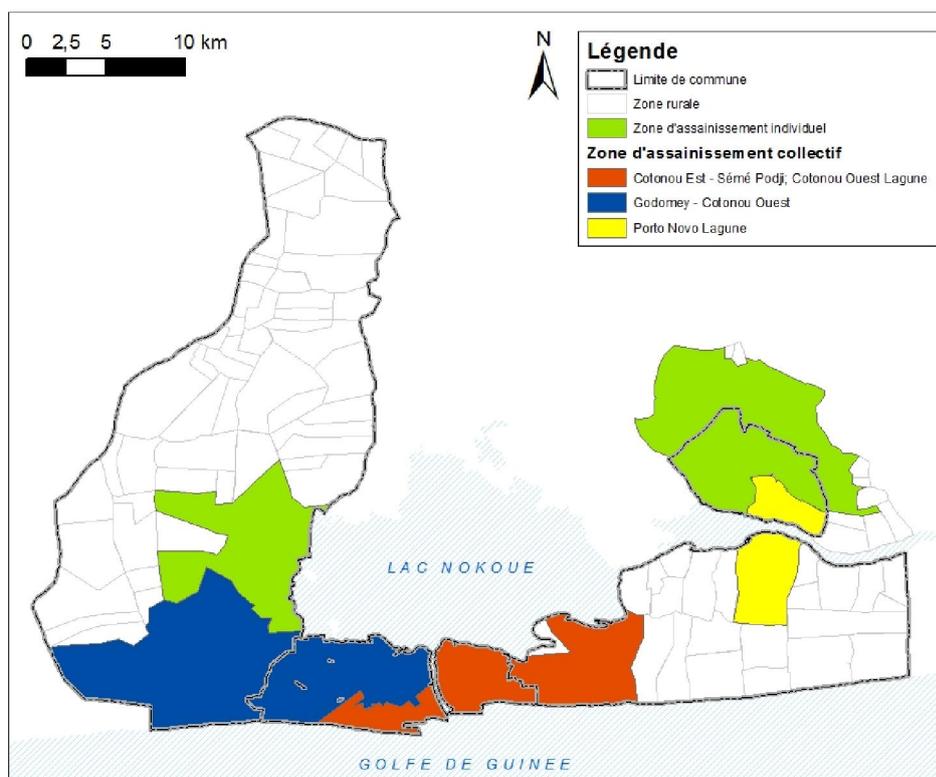


Figure 4-2 : Articulation du système d'assainissement en secteurs

4.2 PROCÉDES RECOMMANDÉS

Pour les secteurs devant participer à l'assainissement urbain, plusieurs procédés d'assainissement peuvent être utilisés. Le PDA visera à développer et intégrer dans le service assainissement les filières les mieux adaptées aux objectifs d'amélioration de la situation sanitaire et environnementales tout en réduisant les pratiques nuisibles à ces objectifs. Selon les types de zones on distingue :

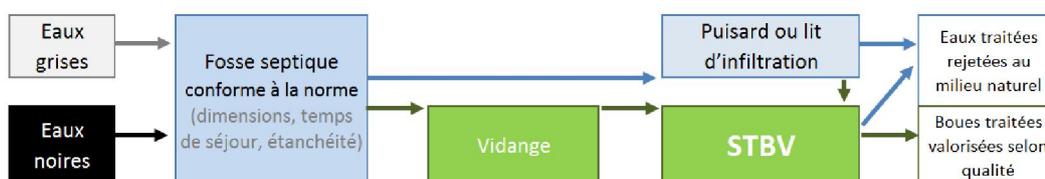
- Les procédés recommandés : procédés à promouvoir car les mieux adaptés ;
- Les procédés acceptables (pouvant être maintenus si existants) : peuvent remplir les objectifs du PDA mais apparaissent comme moins avantageux ;
- Les procédés devant disparaître :
 - Procédés à résorber (disparition progressive) : ne remplissent pas les objectifs du PDA et devront disparaître une fois les aménagements du PDA mis en place ;
 - Procédés à éliminer (disparition prioritaire) : nécessitent des mesures de remédiation à court terme.

4.2.1 Zone d'assainissement autonome

Tableau 4.1 Considération des différents procédés dans les zones de nappe profonde et non vulnérable, apte à l'assainissement autonome

Catégorie de procédés	Description de la filière	Traitement
Procédés recommandés	Fosses Septiques toutes eaux avec infiltration des effluents traités	Vidange par camion, traitement en STBV
Procédés acceptables	Rejets en fosses étanches ou fosses sèches Puisards pour les eaux grises	Vidange ou curage par camion, traitement en STBV
Procédés à résorber	Rejet en surface des eaux grises. Puisards accueillant des eaux noires	
Procédés à éliminer	Défécation à l'air libre	

Figure 4-3 : procédés recommandés en zone d'assainissement autonome

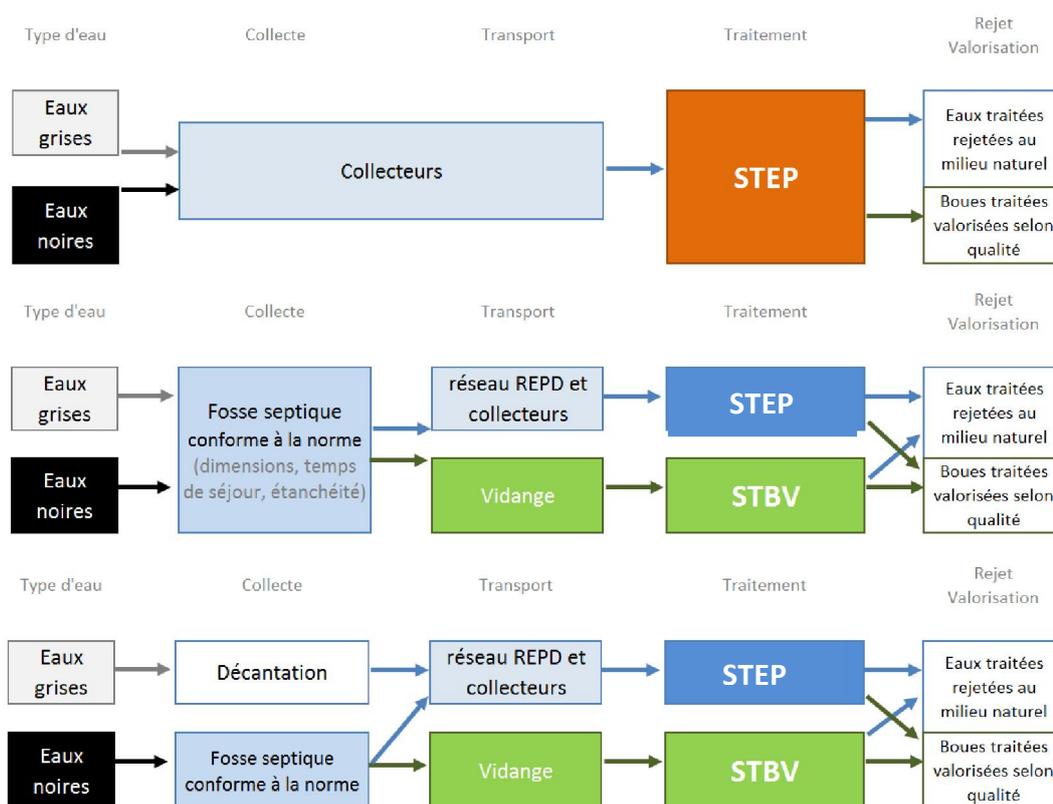


4.2.2 Zone d'assainissement collectif

Tableau 4.2 Considération des différents procédés dans les zones de nappe peu profonde ou vulnérable, inapte à l'assainissement autonome

Catégorie de procédés	Description de la filière	Traitement
Procédés recommandés	Fosses Septiques toutes eaux avec collecte des effluents pré-traités par REPD ou Fosses Septiques eaux vannes et bacs à décantation des eaux grises avec collecte des effluents pré-traités par REPD	Traitement des boues en STBV et des effluents pré-traités en STEP
	Réseau d'assainissement EU conventionnel, connecté à une STEP	Traitement en STEP Préconisé en fonction de facteurs locaux
Procédés acceptables	Rejets en fosses étanches pour les effluents : eaux noires, eaux grises, toutes eaux	Vidange ou curage par camion, traitement en STBV
Procédés à résorber	Rejet en surface des eaux grises, ou effluents de fosses septiques Puisards ou fosses non étanches accueillant des eaux grises (hors eaux noires) ou eaux de fosses septiques	
Procédés à éliminer	Défécation à l'air libre Puisards ou fosses non étanches accueillant des eaux noires	

Figure 4-4 : procédés recommandés en zone d'assainissement collectif



4.3 SCENARIOS ETUDIÉS

Lors de l'activité C, de nombreux scénarios ont été étudiés afin de mettre en évidence la solution la plus adaptée pour le système d'assainissement sur la ZE à l'horizon 2035. L'option principale du Projet portait sur le nombre de STBVs :

- Option 1 : 2 STBVs desservant les secteurs :
 - d'Abomey-Calavi Nord, Godomey et Cotonou Ouest,
 - de Cotonou Est, Sémé-Podji, Porto-Novo Lagune et Porto-Novo Nord.
- Option 2 : 3 STBVs desservant les secteurs :
 - d'Abomey-Calavi Nord, Godomey et Cotonou Ouest,
 - de Cotonou Est et Sémé-Podji,
 - de Porto-Novo Lagune et Porto-Novo Nord.
- Option 2bis : 3 STBVs, dont celle de Takon, desservant les secteurs :
 - d'Abomey-Calavi Nord, Godomey et Cotonou Ouest,
 - de Cotonou Est et Sémé-Podji,
 - de Porto-Novo Lagune et Porto-Novo Nord.

Ensuite, chaque option a été divisée en 3 scénarii similaires, dont les principes généraux sont :

- Scénario 1 : de proposer un service d'assainissement (collecte et gestion des EU et boues) concentré sur les usagers domestiques ;
- Scénario 2 : de proposer un service d'assainissement étendu à certains usagers non-domestiques ;
- Scénario 3 : au-delà du scénario 2, de limiter le nombre de STEP par le basculement des effluents de Cotonou Ouest Lagune vers Cotonou Est. Ce qui induit le remplacement d'une STEP par un poste de refoulement. Service d'assainissement étendu à certains usagers non-domestiques ;
- Scénario 4 : au-delà du scénario 1, de limiter le nombre de STEP par le basculement des effluents de Cotonou Ouest Lagune vers Cotonou Est.

Parmi les 12 scénarios étudiés, c'est l'option 2bis scénario 4 qui a été validée par l'ensemble des acteurs du projet soit : 3 STBVs dont celle de Takon et 3 STEPs en zones d'assainissement collectif.

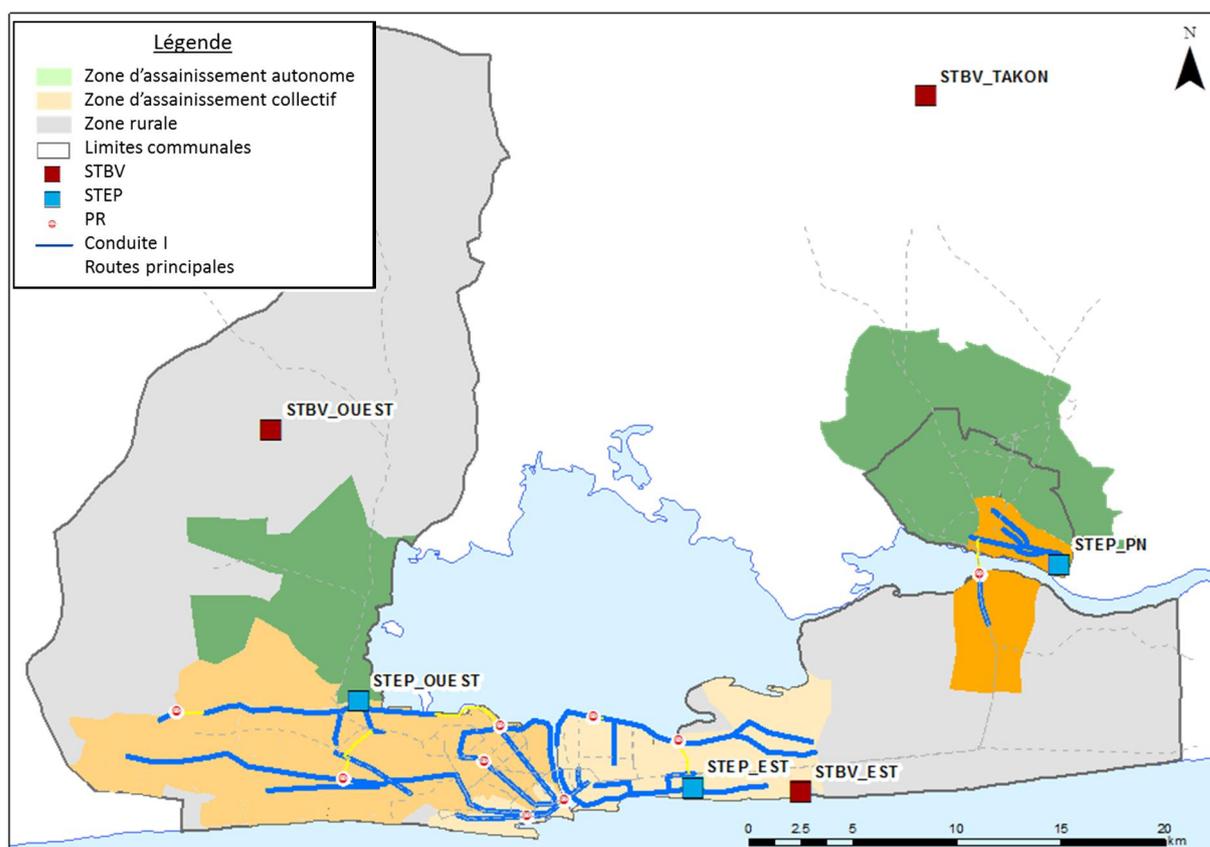


Figure 4-5 : scénario retenu pour le PDA (2bis4)

5 OBJECTIFS DE L'ASSAINISSEMENT ET PHASAGE

De tels travaux doivent faire l'objet d'un phasage établi en fonction des objectifs et des priorités fixés par le PDA.

5.1 DEFINITION DES OBJECTIFS

Les eaux usées sont assainies afin de :

- Protéger la population ;
- Protéger l'environnement.

Par conséquent, l'objectif d'un système d'assainissement est la collecte et traitement des effluents pour permettre un rejet au milieu naturel en respectant les normes.

Le scénario retenu permet le respect des normes béninoises pour la protection de l'environnement et un rejet en dessous des limites de concentration :

- DBO5 25 mg/l
- DCO 125 mg/l
- MES 35 mg/l

Toutefois, ces normes sont particulièrement strictes. Eu égard à l'état actuel du secteur de l'assainissement, des investissements très lourds seront nécessaires pour les atteindre.

Afin de permettre un phasage des infrastructures d'assainissement réaliste, des objectifs intermédiaires ont été définis. Ces objectifs intermédiaires sont :

- Objectif 1 : le **confinement** (*containement*) : éviter les contacts entre la population et les sources de contamination (eaux noires) ;
- Objectif 2 : le **traitement des eaux noires** (effluents les plus contaminés) ;
- Objectif 3 : le **traitement de tous les effluents** pollués (eaux noires et grises) ce qui correspond à un niveau d'objectif classique.

5.2 EVOLUTION DE LA CONFORMITE AUX OBJECTIFS

Considérant les objectifs mentionnés ci-dessus, plusieurs actions visant à améliorer la situation de l'assainissement ont été définies. Pour chacune de ces actions, l'impact sur la conformité aux objectifs a été estimée ce qui a permis de hiérarchiser les actions à entreprendre :

- Action 1 : Elimination des points noirs et réhabilitation des STBV ;
- Action 2 : Mesures socio-économiques visant à limiter la DAL et optimisation de la gestion des vidanges de fosses ;
- Action 3 : Mise en place du REPD et des STEP ;
- Action 4 : Mise aux normes de tous les ouvrages des particuliers.

Le schéma suivant résume les actions et leurs impacts.

Figure 5-1 : évolution de la conformité aux objectifs 1 et 3 en fonction des actions entreprises



5.3 PHASAGE

Ainsi se justifie par ordre de priorité :

- La construction des STBV pour le traitement des boues de vidange qui n'est plus assuré aujourd'hui ;
- La résorption des points noirs identifiés ;
- Les actions socio-économiques en vue de la réduction de la pratique de la DAL ;

- Le déploiement de l'assainissement des effluents liquides : réseaux d'égouts et STEP ;
- La mise en conformité des équipements sanitaires des particuliers.

Certaines actions pourront être menées en parallèle et pourront être prolongées ou renouvelées afin d'ajuster la capacité des ouvrages aux besoins.

Figure 5-2 : la STBV d'Ekpé n'assure plus le traitement des boues de vidange



5.4 BESOINS CONTRE CAPACITE

Le phasage des travaux permet de répondre aux besoins en assainissement qui sont avérés (réels) :

- Traitement des volumes de boues arrivant effectivement aux STBV ;
- Traitement des débits d'effluents liquides arrivant effectivement aux STEP (pour ce faire, il faut que les réseaux aient été construits et que les consommateurs s'y soient raccordés).

Ces besoins en assainissement avérés ont été définis sur la base des projections de besoins en assainissement théorique calculés lors des Activités B et C auxquels ont été appliqués des coefficients d'abattements.

Ces coefficients permettent de correspondre à la situation actuelle :

- Aujourd'hui, les volumes de boues arrivant à la STBV de SIBEAU représentent environ 40 % des volumes théoriquement générés ;
- Aucun effluent liquide n'arrive car il n'y a pas de système de collecte, tout est infiltré dans le sol ou rejeté en surface.

Ces coefficients tendent vers 100 % à l'horizon final de l'étude, soit en 2035 les volumes théoriques = les volumes arrivant aux STEP/STBV.

Les graphiques suivants présentent l'évolution dans le temps des besoins avérés en assainissement et des capacités de traitement.

Figure 5-3 : Evolution des capacités de traitement des STBV et des volumes de boues de vidange collectés

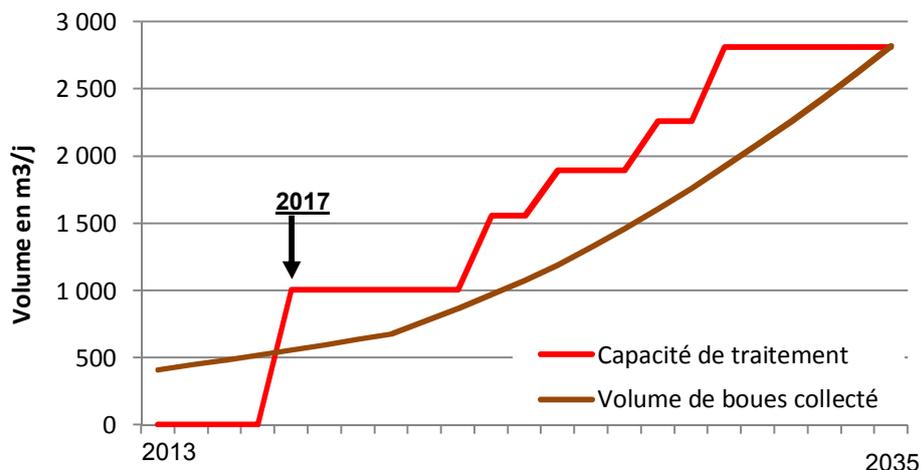
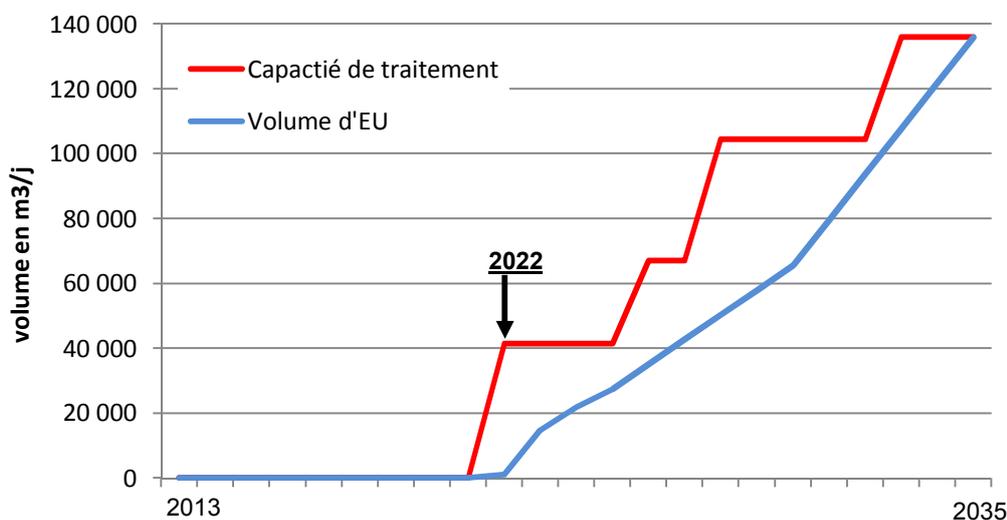


Figure 5-4 : évolution des capacités de traitement des STEP et des volumes d'EU collectés



5.5 STATIONS DE TRAITEMENT DES BOUES DE VIDANGE (STBV)

Les boues de vidange des fosses sont issues aussi bien des zones d'assainissement autonome que des zones d'assainissement collectif et devront se répartir entre les 3 zones de collecte et traitement : Ouest, Est et Takon.

5.5.1 STBV OUEST

La STBV est destinée à recevoir et traiter les boues de vidange en provenance d'Abomey-Calavi (partie nord d'Abomey-Calavi et Godomey) ainsi que de la partie ouest de Cotonou.

La STBV OUEST est en fait un ensemble de filières mises en place graduellement en 3 phases :

Phase 1 : Construction d'une STBV de capacité 500 m³/j

Procédé (conception BRLi) :

- Prétraitement et lissage du volume par dégrillage suivi d'un bassin tampon
- Traitement des boues par lits de séchage plantés de roseaux
- Traitement des percolats par filtres plantés de roseaux + lagunage

Mise en service prévue : 2017

Coût de construction : 5.172 Millions de Francs CFA (financement KfW)

Coût d'exploitation estimé : 238 Millions de Francs CFA/an pour une capacité de 500 m³/j

Phase 2 : Construction d'une filière STBV de capacité 549 m³/j

Procédé :

- Dégrillage
- Bassin de sédimentation puis lit de séchage pour les boues
- Lagunage comprenant 2 bassins différents pour les effluents liquides
 - Bassin facultatif
 - Bassin de maturation

Mise en service prévue : 2023

Coût de construction : 8.631 Millions de Francs CFA

Coût d'exploitation (cumulé) estimé : 653 Millions de Francs CFA/an pour une capacité de 1.049 m³/j

Phase 3 : Construction d'une nouvelle filière STBV de capacité 549 m³/j

Procédé : Même procédé qu'en phase 2

Mise en service prévue : 2030

Coût de construction : 5.215 Millions de Francs CFA

Coût d'exploitation (cumulé) estimé : 926 Millions de Francs CFA/an pour une capacité de 1.598 m³/j

Soit un financement total à prévoir d'environ 13,8 Milliards de Francs CFA auquel s'ajoute environ 5,2 Milliards de Francs CFA de financement KfW. Ceci pour une emprise de 27,6 ha environ pour les tranches 2 et 3, s'ajoutant aux 12 ha de la tranche 1.

Cet investissement pourrait être ramené de 13,8 aux environs de 6,9 Milliards de Francs CFA s'il était possible de substituer des constructions plus légères aux lagunes en béton armé.

5.5.2 STBV EST

La STBV est destinée à recevoir et traiter les boues de vidange en provenance de Sèmè-Podji, de la partie est de Cotonou, ainsi que de la région de Porto-Novo avant la mise en route de la STBV de Takon.

La STBV EST sera construite en une phase :

Construction d'une STBV de capacité 506 m³/j

Procédé :

- Dégrillage
- Bassin de sédimentation puis lit de séchage pour les boues
- Lagunage comprenant 2 bassins différents pour les effluents liquides
 - Bassin facultatif
 - Bassin de maturation

Mise en service prévue : 2017

Coût de construction : 6.283 Millions de Francs CFA

Coût d'exploitation estimé : 371 Millions de Francs CFA/an pour une capacité de 506 m³/j et une emprise au sol d'environ 20 ha

Cet investissement correspond à une construction lourde en béton armé adapté à un terrain difficile, il pourrait être ramené aux environs de 3.182 Millions de Francs CFA s'il était possible de s'appuyer sur des lagunes en terre.

5.5.3 STBV Takon

La STBV est destinée à recevoir et traiter les boues de vidange en provenance de la région de Porto-Novo.

La STBV Takon sera construite en deux phases :

Phase 1 : Construction d'une STBV de capacité 337 m3/j

Procédé :

- Dégrillage
- Bassin de sédimentation puis lit de séchage pour les boues
- Lagunage comprenant pour chaque file 2 bassins différents pour les effluents liquides
 - Bassin facultatif
 - Bassin de maturation

Mise en service prévue : 2025

Coût de construction : 3.220 Millions de Francs CFA en prenant en compte l'intégration des 4 files de lagunage existantes (sur 7)

Coût d'exploitation estimé : 218 Millions de Francs CFA/an pour une capacité de 337 m3/j

Phase 2 : Construction d'une nouvelle filière STBV de capacité 368 m3/j

Procédé : Même procédé qu'en phase 1

Mise en service prévue : 2030

Coût de construction : 6.840 Millions de Francs CFA

Coût d'exploitation (cumulé) estimé : 530 Millions de Francs CFA/an pour une capacité de 705 m3/j

Soit un financement en investissement total à prévoir d'environ 10,1 Milliards de Francs CFA pouvant être ramené à environ 5,5 Milliards de Francs CFA avec des structures de lagunages plus légères si le terrain le permet. Ceci pour une emprise au sol d'environ 22,8 ha.

5.6 COLLECTE ET TRAITEMENT DES EFFLUENTS LIQUIDES

Il est prévu de commencer les travaux pour la collecte et le traitement des EU prétraitées par les fosses septiques ainsi que les eaux grises décantées, qui ne peuvent être durablement infiltrées dans les zones lagunaires, après 2020. Trois bassins de collecte et traitement sont prévus (Ouest, Est et Porto-Novo) qui auront chacun une STEP et un réseau d'assainissement desservant celle-ci.

En ce qui concerne les réseaux d'assainissement on considèrera 3 composantes :

- Collecteurs principaux, ou collecteurs d'ossature ;
- Poste de relevage ou de refoulement, attachés à ces derniers ;
- Collecteurs secondaires assurant la collecte des effluents à partir des quartiers.

Les travaux d'extension de réseaux et de raccordement ont été répartis en 3 phases d'investissement correspondant aux périodes suivantes :

- 2021-2025
- 2026-2030
- 2031-2035

5.6.1 Bassin Ouest

Celui-ci couvre la plus grande partie de Cotonou Ouest ainsi que l'arrondissement de Godomey à Abomey-Calavi.

Le réseau d'assainissement va se développer à partir de la STEP, d'aval en amont

L'estimation des coûts de construction des réseaux et des stations de pompage est synthétisée dans les Tableaux suivants.

CAPEX des réseaux

Tableau 5-1 Synthèse des CAPEX des réseaux OUEST

Type de réseau	Linéaire (ml)			CAPEX (M Fcfa)		
	phase 1	phase 2	phase 3	phase 1	phase 2	phase 3
Ossature	13 431	15 708	36 319	2 931	1 963	5 323
Secondaire	154 770	191 395	319 940	18 062	22 337	37 339

L'investissement total à prévoir pour les réseaux du bassin OUEST est de 87 955 M F Cfa pour 65 km de réseau d'ossature et 666 km de réseau secondaire.

CAPEX des postes de pompage

Tableau 5-2 Synthèse des CAPEX des PR OUEST

Phase	ID	HMT	Qp (2035)	Ptot	CAPEX (M Fcfa)		
		m	m ³ /h	kW	Equipements	GC&autres	Total
1	eg	5	1 491	38	58	117	175
	g	6	335	10	30	85	115
2	hm	9	1 613	75	169	160	329
	n	3	88	1	29	81	110

L'investissement total à prévoir pour les PR du bassin OUEST est de 728 M F Cfa pour 4 PR.

OPEX des réseaux :

Une première estimation des coûts d'exploitation (maximum sur la période) conduit à considérer 560 à 2 350 M Fcfa par an, une large majorité du coût reposant sur les amortissements.

Tableau 5-3 Estimation des OPEX du réseau OUEST

OPEX (M Fcfa)	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Coût d'entretien	8	18	35
Amortissement	554	1 191	2 314
Total	562	1 209	2 350

OPEX des PR

Une première estimation des coûts d'exploitation (maximum sur la période) conduit à considérer 53 à 141 M Fcfa par an, la majeure partie des coûts étant liés à la consommation électrique.

Tableau 5-4 Estimation des OPEX des PR OUEST

OPEX (M Fcfa)	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Amortissement	Pas de PR	13	38
Electricité et entretien		40	103
Total		53	141

Station d'Épuration : STEP OUEST

La STEP OUEST est en charge du traitement des effluents liquides du bassin d'assainissement Ouest à partir de 2022. En raison de la nécessité d'assurer un traitement de l'Azote et du Phosphore du fait du caractère sensible du milieu récepteur (Lac Nokoué) c'est un procédé de traitement par boues activées, renforcé par l'utilisation de réactifs qui a été choisi :

Phase 1 : Construction d'une STEP de capacité 18.767 m3/j

Procédé :

- Prétraitement
- Traitement biologique par Boues Activées
- Clarification
- Traitement des boues par filtres à bande

Mise en service prévue : 2022

Coût de construction : 5.815 Millions de Francs CFA

Coût d'exploitation estimé : 1,2 Milliards de Francs CFA/an pour une capacité de 18.767 m3/j

Phase 2 : Augmentation de capacité 37.535 m3/j ; capacité totale 56.301 m3/j

Mise en service prévue : 2028

Coût de construction : 7.496 Millions de Francs CFA

Coût d'exploitation (cumulé) estimé : 3,2 Milliards de Francs CFA/an pour une capacité de 56.301 m3/j

Phase 3 : Augmentation de capacité 18.767 m3/j ; capacité totale 75.069 m3/j

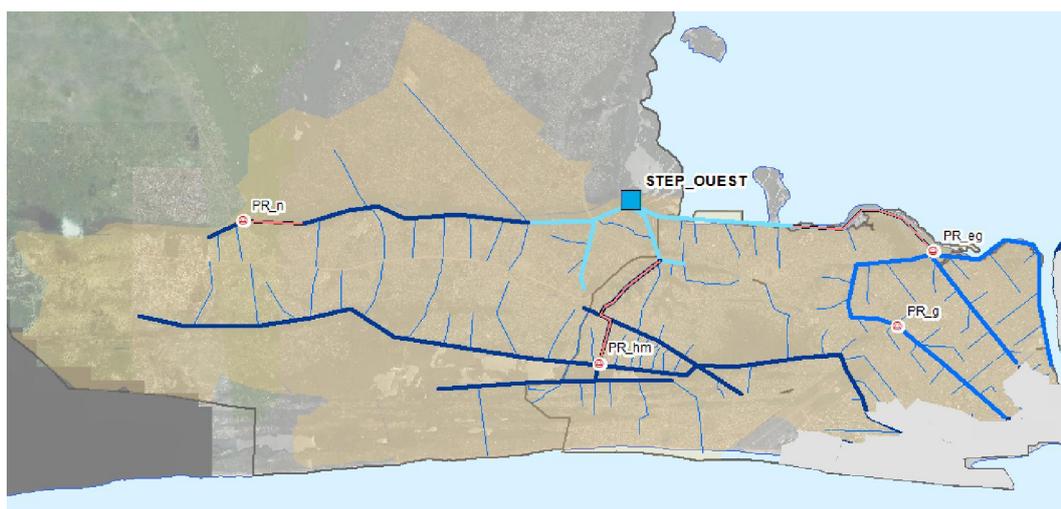
Mise en service prévue : 2033

Coût de construction : 4.273 Millions de Francs CFA

Coût d'exploitation (cumulé) estimé : 4,2 Milliards de Francs CFA/an pour une capacité de 75.068 m3/j

Soit un financement total à prévoir d'environ 17,6 Milliards de Francs CFA, avec une immobilisation de terrain à prévoir d'environ 7,8 ha.

Figure 5.5 : Bassin de collecte de la STEP Ouest



5.6.2 Bassin Est

Celui-ci couvre la partie urbanisée ouest de Sèmè-Podji ainsi que Cotonou est et les quartiers autour du Port Autonome à Cotonou Ouest.

Le réseau d'assainissement va se développer à partir de la STEP, d'aval en amont, la partie à l'ouest de la Lagune étant raccordée en dernier.

L'estimation des coûts de construction des réseaux et des stations de pompage est synthétisée dans les Tableaux suivants.

CAPEX des réseaux

Tableau 5-5 synthèse des CAPEX des réseaux EST

Type de réseau	Linéaire (ml)			CAPEX (M Fcfa)		
	phase 1	phase 2	phase 3	phase 1	phase 2	phase 3
Ossature	19 674	17 298	14 847	4 317	2 991	2 253
Secondaire	220 660	219 435	254 890	25 752	25 609	29 747

L'investissement total à prévoir pour les réseaux du bassin EST est de 90 669 M F Cfa pour 52 km de réseau d'ossature et 695 km de réseau secondaire.

CAPEX des postes de pompage

Tableau 5-6 Synthèse des CAPEX des PR EST

Phase	ID	HMT	Qp (2035)	Ptot	CAPEX (M Fcfa)		
		m	m3/h	kW	Equipements	GC&autres	Total
1	vy	10	1 583	78	82	162	244
2	a	6	147	4	29	80	109
	ad	5	462	11	38	88	125
	v	4	333	7	58	117	115

L'investissement total à prévoir pour les PR du bassin EST est de 593 M F Cfa pour 4 PR.

OPEX des réseaux :

Une première estimation des coûts d'exploitation (maximum sur la période) conduit à considérer 780 à 2 356 M Fcfa par an, une large partie du coût reposant sur les amortissements.

Tableau 5-7 estimation des OPEX du réseau EST

OPEX (M Fcfa)	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Coût d'entretien	12	23	36
Amortissement	769	1 519	2 320
Total	780	1 542	2 356

OPEX des PR

Une première estimation des coûts d'exploitation (maximum sur la période) conduit à considérer 53 à 141 M Fcfa par an, la majeure partie des coûts étant liés à la consommation électrique.

Tableau 5-8 : estimation des OPEX des PR EST

OPEX (M Fcfa)	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Amortissement	Pas de PR	11	29
Electricité et entretien		58	80
Total		69	109

Station d'Épuration : STEP EST

La STEP EST est en charge du traitement des effluents liquides du bassin d'assainissement Est à partir de 2022 :

Phase 1 : Construction d'une STEP de capacité 12.783 m3/j

Procédé :

- Prétraitement avec dessableur et aération continue
- Traitement biologique par Lit Bactérien
- Clarification
- Traitement des boues par filtres à bande

Mise en service prévue : 2022

Coût de construction : 4.390 Millions de Francs CFA

Coût d'exploitation estimé : 0,8 Milliards de Francs CFA/an pour une capacité de 12.783 m3/j

Phase 2 : Augmentation de capacité 25.567 m3/j ; capacité totale 38.350 m3/j

Mise en service prévue : 2026

Coût de construction : 5.439 Millions de Francs CFA

Coût d'exploitation (cumulé) estimé : 2,0 Milliards de Francs CFA/an pour une capacité de 38.350 m3/j

Phase 3 : Augmentation de capacité 12.783 m3/j ; capacité totale 51.133 m3/j

Mise en service prévue : 2033

Coût de construction : 3.183 Millions de Francs CFA

Coût d'exploitation (cumulé) estimé : 2,6 Milliards de Francs CFA/an pour une capacité de 51.133 m3/j

Soit un financement total à prévoir d'environ 13,0 Milliards de Francs CFA, avec une immobilisation de terrain à prévoir d'environ 3,1 ha.

Figure 5.6 : Bassin de collecte de la STEP Est



Si un regroupement des sites de la STEP Est avec la STBV Est peut paraître intéressant, les deux types de station sont soumis cependant à des contraintes très différentes. La STBV devra être plus éloignée des zones urbaines pour des raisons environnementales et d'immobilisation importante de terrain (20 ha) tandis que la STEP devrait rester à proximité des zones habitées desservies. En raison de l'emprise à mobiliser c'est le positionnement de la STBV qui prévaudra.

5.6.3 Bassin Porto-Novo Lagune

Le plus petit des bassins d'assainissement collectif correspond à la partie du sud de Porto-Novo ne pouvant se reposer entièrement sur l'assainissement autonome ainsi que, de l'autre côté de la Lagune le territoire de Djéregbé sur la commune de Sèmè-Podji.

Dans un premier temps (jusqu'en 2030), seule la partie sud de Porto-Novo sera connectée à la STEP.

CAPEX des réseaux

Tableau 5-9 Synthèse des CAPEX des réseaux de Porto Novo

Type de réseau	Linéaire (ml)			CAPEX (M Fcfa)		
	phase 1	phase 2	phase 3	phase 1	phase 2	phase 3
Ossature	10 083	0	2 429	1 839	0	388
Secondaire	128 440	0	28 160	14 990	0	3 286

L'investissement total à prévoir pour les réseaux du bassin de Porto Novo est de 20 502 M F Cfa pour 13 km de réseau d'ossature et 157 km de réseau secondaire.

CAPEX des postes de pompage

Tableau 5-10 synthèse des CAPEX des PR de Porto Novo

Phase	ID	HMT	Qp (2035)	Ptot	CAPEX (M Fcfa)		
		m	m3/h	kW	Equipements	GC&autres	Total
1	z	17	105	9	60	95	155

L'investissement total à prévoir pour les PR du bassin EST est de 155 M F Cfa pour 1 PR.

OPEX des réseaux :

Une première estimation des coûts d'exploitation (maximum sur la période) conduit à considérer 442 à 537 M Fcfa par an, une large majorité du coût reposant sur les amortissements.

Tableau 5-11 estimation des OPEX du réseau de Porto-Novo

OPEX (M Fcfa)	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Coût d'entretien	7	7	8
Amortissement	435	435	529
Total	442	442	537

OPEX des PR

Une première estimation des coûts d'exploitation (maximum sur la période) conduit à considérer 18 M Fcfa par an à partir de 2031 lorsque le PR sera construit.

Tableau 5-12 : Estimation des OPEX du PR de Porto-Novo

OPEX tot (M Fcfa)	2021-2025	2026-2030	2031-2035
Amortissement	Pas de PR	Pas de PR	8
Electricité et entretien			10
Total			18

Station d'Épuration : STEP de Porto-Novo

La STEP de Porto-Novo est en charge du traitement des effluents liquides du bassin d'assainissement Porto-Novo Lagune à partir de 2022. En raison de la nécessité d'assurer un traitement de l'Azote et du Phosphore du fait du caractère sensible du milieu récepteur (Lac Nokoué) c'est un procédé de traitement par boues activées, renforcé par l'utilisation de réactifs qui a été choisi :

Construction d'une STEP de capacité 9.801 m³/j

Procédé :

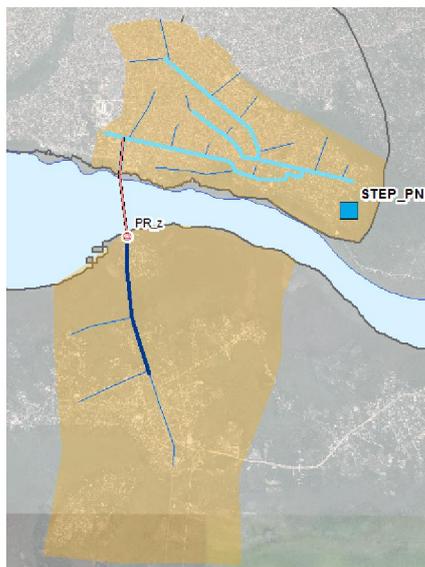
- Prétraitement
- Traitement biologique par Boues Activées
- Clarification
- Traitement des boues par filtres à bande

Mise en service prévue : 2022

Coût de construction : 3.699 Millions de Francs CFA

Coût d'exploitation estimé : 0,8 Milliards de Francs CFA/an pour une capacité de 9.801 m³/j et une emprise terrain d'environ 1,0 ha.

Figure 5.7 : Bassin de collecte de la STEP de Porto-Novo



5.7 RESORPTION DES POINTS NOIRS

Deux des réalisations en assainissement collectif constituent des points noirs en termes de rejets d'EU au milieu naturel du fait de la dégradation des infrastructures consécutive au manque de moyen et de gestion appropriés. Ce sont :

- Les réseaux d'assainissement collectif et les fosses septiques communes de la Cité Houéyiho dans le Quartier Ahogbohoulé (13ème Arr. à Cotonou Ouest) ;
- Le réseau d'assainissement collectif et la STEP à la Cité Vie Nouvelle dans le Quartier de Finagnon (1er Arr. à Cotonou Est).

Figure 5-8 Extrait des plans d'assainissement de la Cité Houéyiho 1 (Réalisation : SONAGIM, 1987)

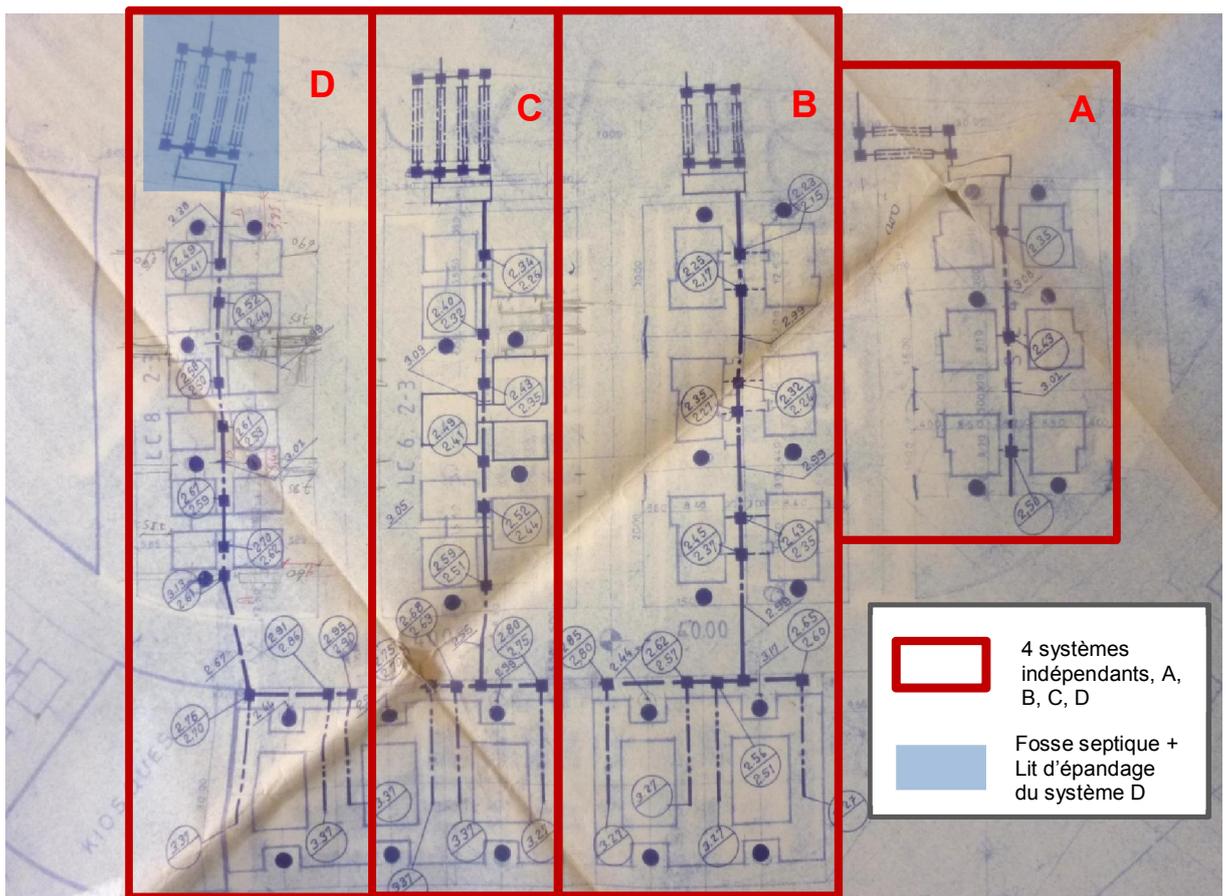


Figure 5-9 Cité Vie Nouvelle. A gauche : vue des rejets des eaux non traitées sur la plage. Au centre : vue du bassin vide de la Station d'épuration hors service. A droite : vue du réseau (photo : SEURECA)



5.7.1 Cité Houéyiho

Le système d'assainissement de la partie de la Cité Houéyiho en assainissement semi-collectif (ou Cité Houéyiho 1) sera remanié avec pose d'un nouveau réseau et d'un système de traitement toutes eaux par fosses septiques.

Cette opération estimée à 187,5 Millions de Francs CFA a été intégrée dans un projet pilote de développement de l'activité assainissement (Activité E).



Figure 5-10 Extrait du plan du projet de la Cité Houéyiho 1 (voir Rapport d'Activité E)

5.7.2 Cité Vie Nouvelle

Il est proposé en priorité la reconstruction de la STEP ainsi que la réhabilitation de son réseau lequel sera prolongé pour connecter un bâtiment de toilettes publiques et rejeter les effluents traités vers la mer.

Le coût total de ces travaux est estimé à 1.416 Millions de Francs CFA (Activité D). Parmi eux, l'achat d'une pompe de remplacement pour le poste de relevage à l'amont de la STEP a été intégré au programme des projets pilotes (Activité E).

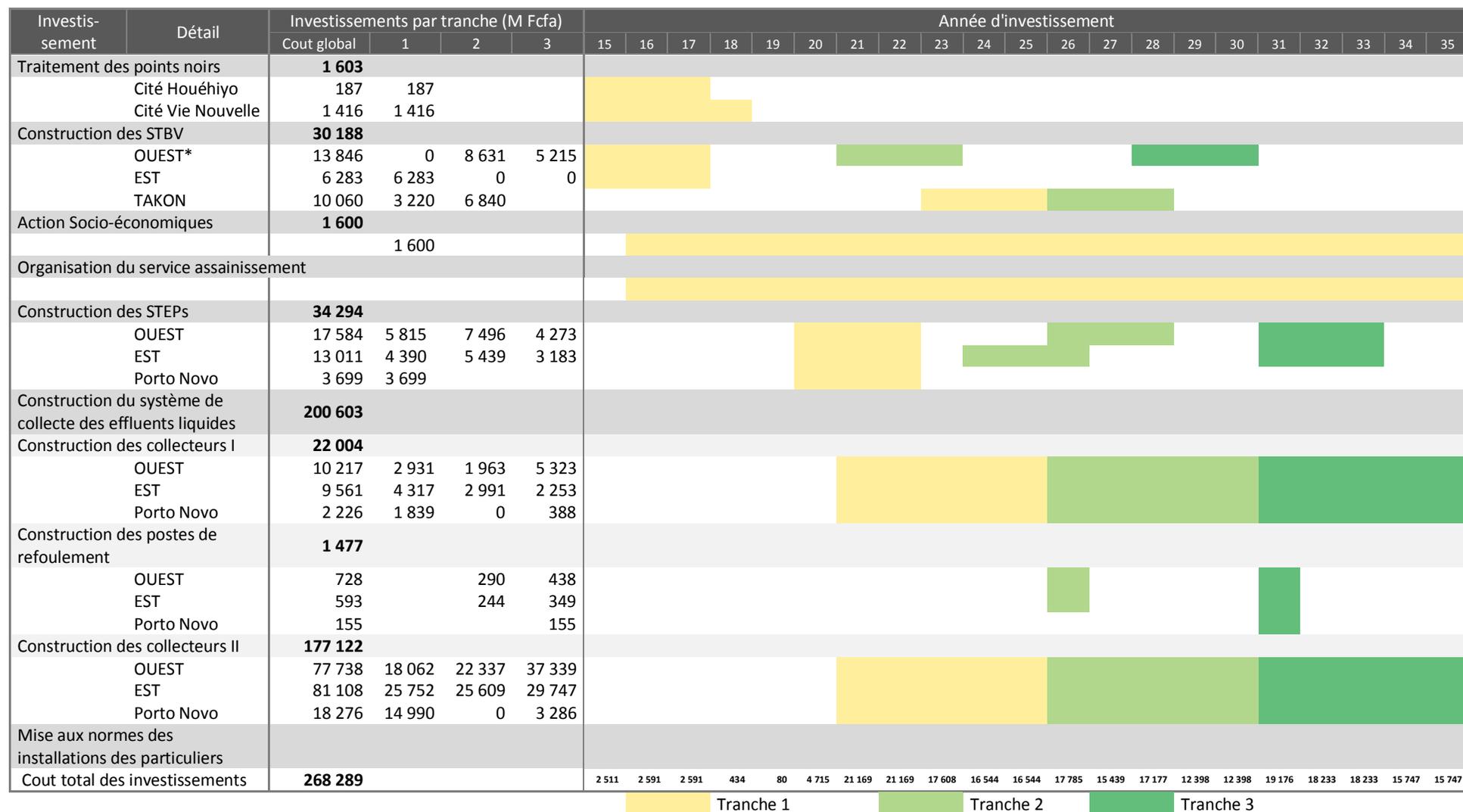


5.8 PLAN D'INVESTISSEMENT

Le Plan d'investissement résulte de la combinaison de ces différentes actions sur la période considérée. Sur vingt années de 2015 à 2035 ce seront environ 268,3 Milliards de Francs CFA qui seront investis dans l'assainissement sans compter les actions d'organisation, réglementation et contrôle engagées par les différents organismes concernés dont :

- 30,2 Milliards de Francs CFA pour les STBV (hors les 5,2 Milliards de Francs CFA de la STBV Ouest Phase 1 assurés par la KfW) ;
- 1,6 Milliards de Francs CFA pour la résorption des points noirs (Cité Houéyiho 1, mini-STEP et réseau de la Cité Vie Nouvelle comprise) ;
- 1,6 Milliards de Francs CFA d'Actions Socio-Economique ;
- 34,3 Milliards de Francs CFA pour les STEP ;
- 200,6 Milliards de Francs CFA pour les réseaux d'assainissement desservant les STEP.

Fonction de leur programmation les investissements par an peuvent varier de 80 Millions à 22 Milliards de Francs CFA l'an selon les périodes.



* STBV OUEST : CAPEX du dimensionnement BRLi non compté. Financement de 5 200 M Fcfa par la KfW

Figure 5-12 synthèse des investissements : planning et caractéristiques des tranches

6 ROLE DES MENAGES

6.1 IMPORTANCE DES MENAGES DANS L'ASSAINISSEMENT DE LA ZONE D'ETUDE

Dans de nombreuses agglomérations, le principe de l'assainissement est collectif et la responsabilité, la gestion et l'entretien du système incombent à un service public centralisé.

Etant basé sur des systèmes autonomes ou semi-collectifs, l'assainissement de la ZE repose en grande partie sur une gestion à la parcelle par les particuliers (ménages comme entreprises privées). Par conséquent, la responsabilité des particuliers est cruciale pour le bon fonctionnement du système :

- dans les zones en assainissement autonome, les étapes de collecte/transport/traitement/rejet des effluents liquides ont lieu sur la parcelle des particuliers. Seuls le transport, le traitement et le rejet des boues sont gérés de façon collective ;
- dans les zones en assainissement collectif les étapes de collecte et prétraitement des boues et des effluents liquides sont réalisés à la parcelle ;
- dans tous les secteurs, l'assainissement ne pouvant se fonder sur un système complet de haut niveau, la sécurité sanitaire doit continuer à s'appuyer sur de bonnes pratiques d'hygiène.

6.2 PROGRAMME D' ACTIONS SOCIO-ECONOMIQUES

6.2.1 Un programme à 3 dimensions

L'assainissement a pour objet de contribuer à l'amélioration de la santé humaine et à la préservation de l'environnement. Son développement constitue un marché potentiel non négligeable.

Limitier les risques sanitaires :

Les maladies liées à une eau insalubre et à un défaut d'accès à l'assainissement sont une des premières causes de mortalité dans le pays ; et, parmi celles-ci, on trouve en bonne place les maladies diarrhéiques qui frappent particulièrement les enfants âgés de moins de 5 ans. Ces risques sont plus élevés au sein des populations pauvres car elles sont les moins bien informées sur les risques sanitaires et les plus vulnérables en termes d'accès aux soins.

Trois types d'action permettent de réduire fortement ces risques sanitaires et d'améliorer sensiblement l'état de santé de la population :

- **L'eau** : le traitement, la manipulation et la conservation hygiénique de l'eau de consommation.
- **L'hygiène** : le lavage des mains au savon. De bonnes pratiques d'hygiène à elles seules génèrent des impacts sanitaires supérieurs à l'accès à des équipements d'assainissement.
- **L'assainissement** : l'accès à un assainissement domestique approprié.

Préserver l'environnement :

Car l'urbanisation rapide et incontrôlée engendre une pression de plus en plus forte sur les lieux de vie et les ressources en eau.

Contribuer au développement économique :

La demande d'accès à un assainissement approprié existe. Elle n'attend qu'à être révélée et prise en compte par des offres de prestation ou de service adaptées. Cette demande peut contribuer à créer un véritable marché économique, le « sanimarché ».

De plus, l'amélioration de l'assainissement entraîne une baisse importante des charges de santé et une hausse significative de la productivité du travail.

6.2.2 Les enjeux

Compte tenu de l'enjeu c'est un « programme socio-économique » tricéphale qu'il convient de concevoir et mettre en œuvre. En effet, il faut travailler de manière concertée et coordonnée sur :

- **L'eau potable** : en développer l'accès dans des conditions vraiment « améliorées », en considérant que l'accès à l'eau potable par un voisin revendeur est une solution très médiocrement améliorée.

- **L'hygiène** : mettre en œuvre des programmes de type IEC (Information-Education-Communication) axés sur les pratiques hygiénique (lavage des mains, assainissement). Ici, l'enjeu est un changement des mentalités, base d'un changement des pratiques.
- **L'assainissement individuel** : coordonner et développer la demande et l'offre d'assainissement individuel amélioré grâce à la mise au point d'ouvrages adaptés techniquement et financièrement. Pour ce faire, donner la priorité au marché dans le cadre d'un Programme marketing pour promouvoir une gamme d'ouvrages adaptés :
 - *Produit* (gamme de modèles de toilettes),
 - *Prix de vente* et conditions de financement,
 - *Communication* (stratégie commerciale),
 - *Lieu de vente* (site d'exposition / sanimarché).

L'intervention du secteur privé dans le processus d'équipement des ménages en ouvrages améliorés est potentiellement un gage de durabilité : si l'activité est économiquement rentable, elle ne disparaîtra pas à la fin du projet.

6.2.3 L'indispensable consensus

Pour aboutir à des résultats positifs dans le temps et le budget, le projet doit commencer par une large concertation avec l'ensemble des acteurs concernés de façon à mobiliser toutes les énergies.

Avec les autorités nationales et locales, la concertation portera plus spécialement sur le développement rapide de l'accès à l'eau et/ou de l'accès à l'assainissement :

- Stratégie de financement du développement du réseau d'eau, et tarif des branchements à l'eau ;
- Stratégie de financement du développement de l'accès à des ouvrages individuels améliorés dont le recours à la microfinance ;
- Modification éventuelle des normes de construction relatives à certains modèles d'ouvrages à faible coût.

6.3 COUTS D'UNE ACTION SOCIO-ECONOMIQUE

Il est proposé un budget de 1 600 M de Fcfa pour soutenir ce Programme d'Actions Socio-Economique. Ce montant, déterminé à l'Activité C, avait été calculé comme correspondant à 10 % du budget nécessaire pour équiper en fosses (latrines) les ménages qui en étaient dépourvus en 2013. Ces fonds pourraient entre autre financer ou aider à financer :

- Des branchements sociaux au réseau AEP ;
- Des actions de sensibilisation IEC ;
- Des projets de développement de matériels sanitaires accessibles aux petits budgets.

7 EAUX USEES NON DOMESTIQUES

7.1 SITUATION ACTUELLE

Dans la mesure où il n'existe pas (ou ponctuellement) d'assainissement collectif dans la ZE, chaque établissement non domestique est en charge du traitement de ses rejets au milieu naturel.

Une enquête sur la demande en assainissement industriels, hospitaliers et touristiques a été menée entre novembre 2014 et février 2015. Par l'intermédiaire d'un questionnaire, cette enquête permet de faire un état des lieux global des habitudes de consommations en eau (origine, quantité) et de rejets d'EU (types, systèmes de traitement actuels, filière d'élimination...). Sur les 121 questionnaires diffusés et malgré des relances, seuls ont répondu :

- 6 hôtels sur 35 ;
- 7 hôpitaux sur 24 ;
- 19 industries sur 62.

7.1.1 Etablissements industriels

Pour les industriels, les EU peuvent être de type domestique, provenir d'opérations de refroidissement ou encore, être générées par des procédés de fabrication et de lavage des machines. L'enquête met en évidence que pour les 19 établissements ayant répondu, les eaux des toilettes et douches sont systématiquement traitées en fosses septiques et infiltrées en puisard. En revanche, pour les eaux de procédés et les eaux issues des opérations de refroidissement et de nettoyage des machines, dans le meilleur des cas, elles transitent en fosse septique avant infiltration dans le sol. Sinon, elles sont directement infiltrées dans le sol par l'intermédiaire de bassins de stockage. Seule la SOBEBRA a récemment construit une STEP par boue activée pour le traitement de l'ensemble des eaux de procédé.

La carte ci-après localise les principales industries de la ZE par catégorie.

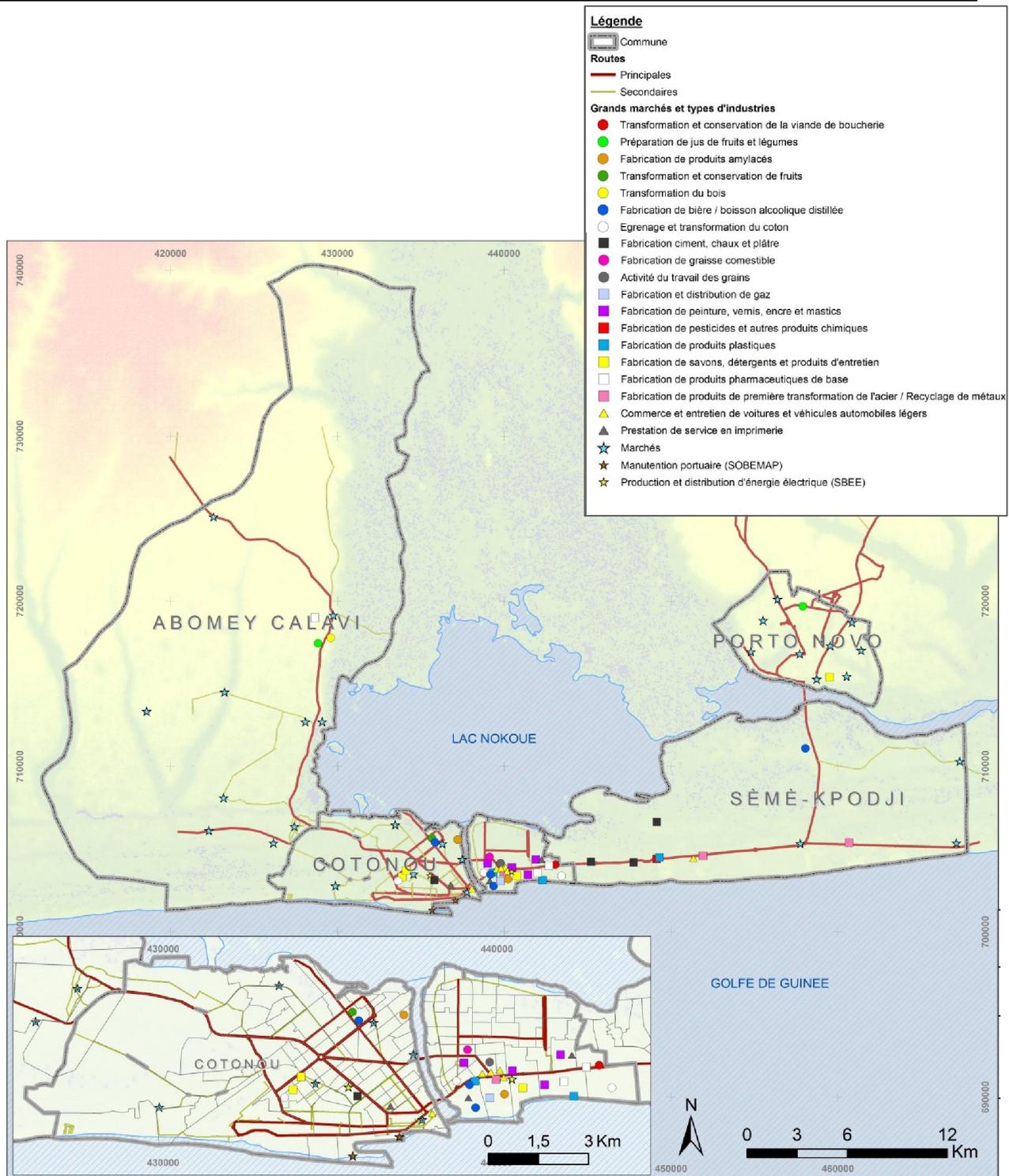


Figure 7-1 Principales industries dans la zone d'étude (Source: Enquête Seureca)

7.1.2 Etablissements hospitaliers

Pour les établissements hospitaliers, les EU ont pour origine les eaux de toilettes, de douches et d'entretien des locaux mais aussi les eaux de soin. Elles doivent être considérées comme potentiellement pathogènes. Les types de collecte/traitement sont en majorité des fosses septiques ou étanches avec de rares fois, désinfection préalable par injection d'hypochlorite de calcium ou de sodium. Seul le CNHU dispose d'une STEP de procédé Boues Activées SBR (Sequencing Batch Reactor: réacteur séquentiel discontinu). Néanmoins, celle-ci n'est plus fonctionnelle depuis des années. Dans l'attente de sa réhabilitation, l'hôpital procède à la désinfection de ces effluents par injection d'hypochlorite de sodium.

La carte ci-après localise les principaux établissements hospitaliers de la ZE.

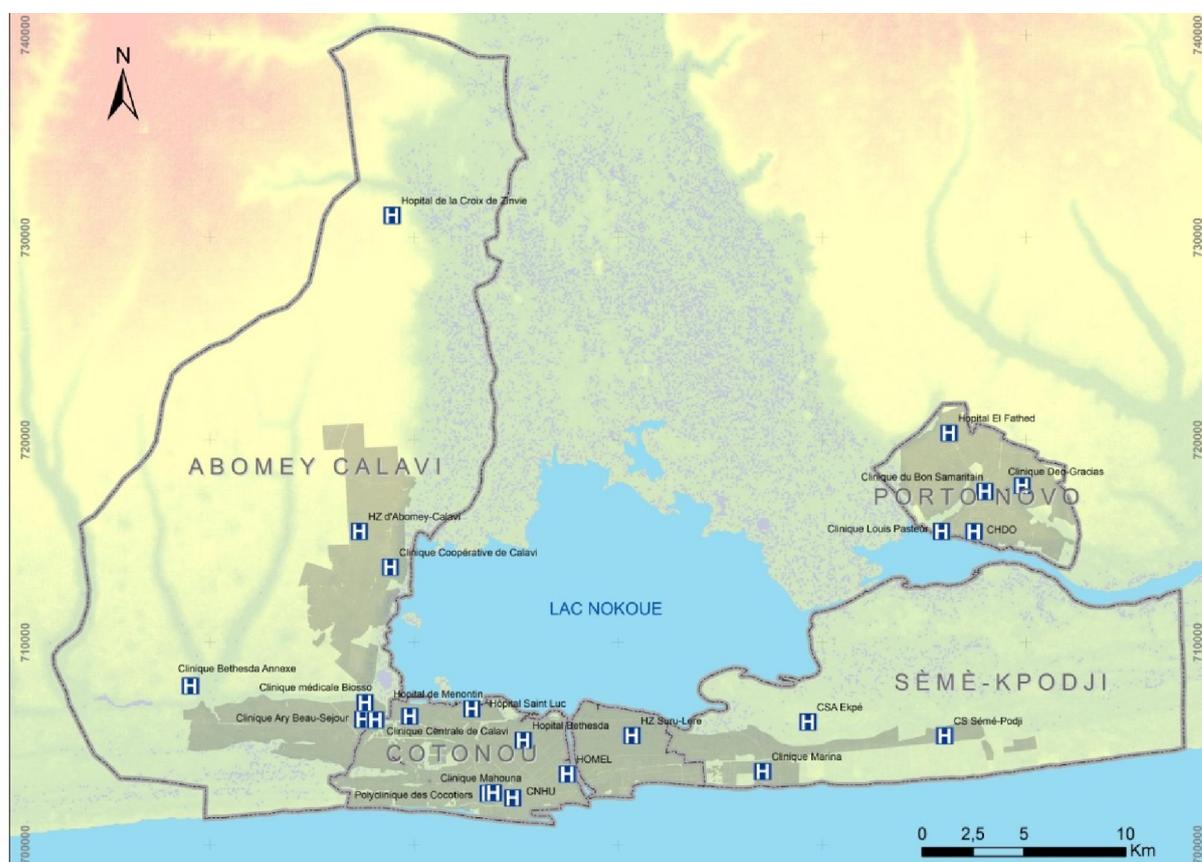


Figure 7-2 Principaux établissements de santé dans la zone d'étude (Source: Enquête Seureca)

7.1.3 Etablissements touristiques

Pour les établissements touristiques (hôtel, restaurants), la qualité des EU est proche de celle des EU domestiques. Les EU proviennent des toilettes, des douches et sont issues des lessives. Elles peuvent parfois être générées par des activités de restauration et nécessitent alors un dégraissage préalable au rejet. Parmi les établissements ayant répondu, le traitement consiste principalement en un rejet en fosses septiques et parfois, les eaux grises sont simplement rejetées sans traitement dans un caniveau. Un seul établissement répondant (Hôtel Azalai) procède au traitement de toutes ses eaux en STEP par procédés de boues activées. D'après d'autres recherches, l'Hôtel Ibis-Novotel dispose également d'une STEP.



Figure 7-3 Principaux établissements touristiques dans la zone d'étude (Source: Enquête Seureca)

7.2 RECOMMANDATIONS DU PDA

7.2.1 Prise en compte et objectifs

Les établissements non-domestiques ont été classés en 3 catégories, définies sur la base de leur consommation en eau (source : données SONEB et enquête ménage) :

- Les **plus gros consommateurs**, pour lesquels la consommation en eau a été individualisée ;
- Les **gros consommateurs** dont la consommation en eau a été évaluée par différence avec les autres catégories ;
- Les **non-domestiques de proximité** représentant 15% des consommations domestiques.

Le PDA considère les gros consommateurs et les non-domestiques de proximité (sous réserve que leurs EU soient de qualité domestiques) sous forme d'Equivalent Habitants (EH) ayant un coefficient de rejet de 1 (les volumes d'EU correspondent aux volumes d'eau potable). Ces 2 catégories sont donc prises en compte dans l'estimation des volumes rejetés et dans les dimensionnements de différents ouvrages.

En revanche, les plus gros consommateurs et les rejets d'EU fortement pollués ne sont pas pris en compte. Les établissements industriels sont considérés comme étant autonomes a priori, assurant par eux même la conformité de leurs rejets.

Au cours de la mise en œuvre du PDA, il pourra être envisagé un raccordement à un réseau collectif à la condition d'une compatibilité des effluents avec le système de collecte et de traitement, au prix d'un prétraitement assuré par l'industriel lui-même. Les recommandations du chapitre suivant sont faites en ce sens.

7.2.2 Recommandations techniques

7.2.2.1 Objectifs de rejet dans un système d'assainissement collectif

Selon la législation béninoise, les industries doivent s'équiper d'un prétraitement pour leurs effluents industriels avant rejet dans le système collectif d'assainissement. Les eaux industrielles doivent faire l'objet d'un prétraitement adapté à leur importance et à leur nature. Il est notamment interdit de déverser dans le réseau des matières solides, liquides ou gazeuses susceptibles par leur nature :

- de nuire au bon fonctionnement du système de collecte, de transport et de traitement,
- de nuire à la conservation des ouvrages,
- de nuire à la qualité de rejets liquides vers le milieu naturel et à la dévolution finale des boues produites
- de mettre en danger les personnels en charge du fonctionnement du système collectif d'assainissement,
- d'être la cause d'une dégradation de l'environnement.

Les valeurs limites imposées à l'effluent à la sortie du prétraitement des installations industrielles pour un rejet en système collectif conventionnel sont les suivantes :

Tableau 7.1 : proposition de limite de rejet au système d'assainissement collectif

Paramètre	Concentration acceptée mg/l
MES	600
DBO5	800
DCO	2 000
Azote global	150
Phosphore total	50

7.2.2.2 Recommandations générales

Les établissements consommateurs d'eau à des fins industrielles devront, si cela s'avère nécessaire, installer au moins deux branchements distincts :

- un branchement eaux domestiques,
- un branchement eaux industrielles.

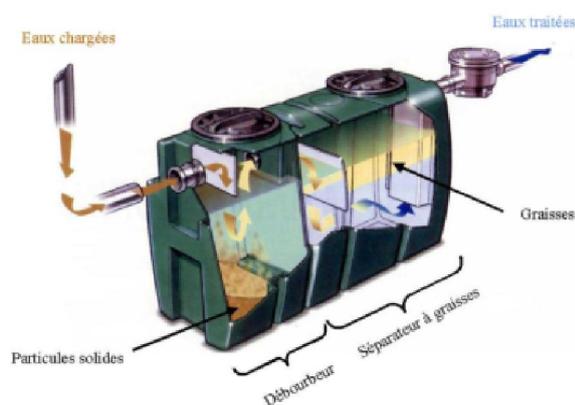
Chacun de ces branchements devra être pourvu d'un regard de visite conforme aux prescriptions fixées par l'exploitant. Il pourra être exigé la pose d'un dispositif d'obturation accessible en permanence et permettant de séparer le réseau collectif de l'utilisateur.

7.2.2.3 Recommandations pour les établissements touristiques et garages

Les établissements touristiques (hôtels, restaurants) produisent des EU dont les caractéristiques sont très proches de celles des EU domestiques. En cas de rejet dans un réseau collectif, le seul prétraitement à prévoir est l'élimination des graisses, très nombreuses dans les activités de restauration.

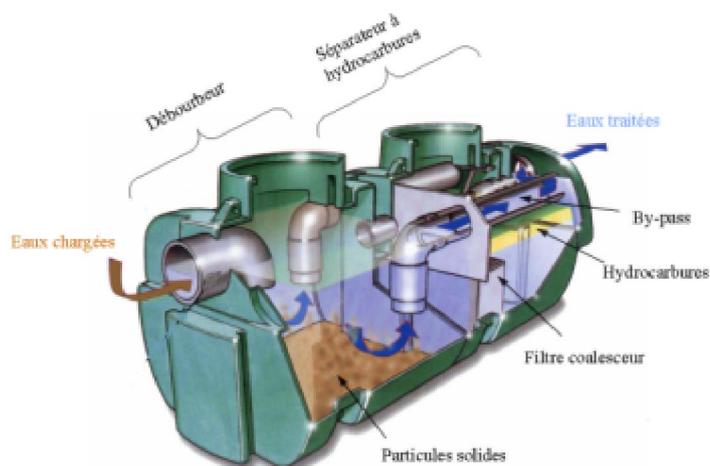
Un séparateur à graisse devra être installé et fréquemment nettoyé et entretenu.

Figure 7-4 : exemple de bac à graisse préfabriqué



Pour les garages, les stations essences (ou établissements ayant des activités s'en approchant), le risque de pollution est lié aux déversements d'hydrocarbures.

Figure 7-5 : exemple de séparateur à hydrocarbures préfabriqué



Dans les deux cas précédents, si le rejet se fait vers un REPD, le passage obligatoire par une fosse septique remplacera les séparateurs à graisses/hydrocarbures.

7.2.2.4 Recommandations pour les établissements hospitaliers

Les rejets hospitaliers contiennent des substances spécifiques (résidus médicamenteux, réactifs chimiques, antiseptiques, détergents, révélateurs et fixateurs de radiographies...) dont la présence dans l'environnement présente deux types de risques :

- Risques liés à l'écotoxicité directe des molécules (mortalité, perturbation de la croissance ou de la reproduction des organismes, ...);
- Accumulation progressive dans les organismes (bioconcentration, bioaccumulation et bioamplification) de molécules toxiques.

Ces éléments ne s'éliminent ni biologiquement ni chimiquement. Seule une technologie par membrane est efficace. Par exemple, un Bio Réacteur à Membrane suivi d'un traitement tertiaire type ozonation ou charbon actif peut réduire (mais pas totalement) la concentration en micropolluants.

Cet imposant dispositif est à prévoir pour les établissements importants et dont les effluents contiennent des composés dangereux qu'on ne peut laisser rejoindre le milieu naturel.

Les établissements d'activité et de taille plus modestes devront se doter de fosses étanches pour leurs effluents pathogènes et de fosses septiques pour les EU classiques.

Dans les zones lagunaires (zone d'assainissement collectif), après étude de chaque cas et vérification que la qualité des effluents ne perturbera pas le traitement en STEP (notamment la qualité des boues en vue de leur revalorisation), un raccordement au futur réseau collectif pourra être envisagé.

8 ORGANISATION DU SERVICE ASSAINISSEMENT

On distingue le Service Public de l'Assainissement, qui doit garantir la santé et la sécurité de la population et implique de nombreux acteurs publics et privés, du Service Assainissement, activité économique de service devant être placée sous la responsabilité de la SONEB qui en est une des composantes.

8.1 SITUATION ACTUELLE

Actuellement, le Service Assainissement se résume aux services de vidange et de traitement des boues de vidange à la STBV d'Ekpé ; services assurés par des compagnies privées qui peinent à assurer leur rentabilité alors que les coûts élevés incitent à des prestations dégradées.

De nombreux organismes sont parties prenantes du Service Public de l'Assainissement ou destiné à l'être. Une répartition des missions à conduire par chacun semble nécessaire avec la montée en puissance et la complexification qui en découlera du Service Public de l'Assainissement.

Figure 8-1 Opérations de vidange et dépotage



8.2 LE SERVICE PUBLIC DE L'ASSAINISSEMENT

Au service des usagers qui sont à la fois clients du service assainissement et administrés dont il convient d'assurer la santé et la sécurité, plusieurs catégories d'intervenants sont à considérer :

- La SONEB : opérateur du système d'assainissement, soit les infrastructures communes de l'assainissement : STBV, STEP, Réseaux d'Assainissements, et responsable de leurs performances
- Les prestataires : installateurs d'ouvrages sanitaires pour les usagers et compagnies de vidanges, ces dernières pouvant être sous contrat avec la SONEB dans le cadre de l'abonnement assainissement
- Les Municipalités, en charge de la sécurité sanitaire et environnementale de leurs administrés et du respect de la Loi sur leur territoire. Avec le pouvoir de verbaliser et assigner en justice les contrevenants
- Les services de l'état : DGA, DGE, ABE et DNSP ; veillant à l'application des normes via une action réglementaire mais aussi d'assistance technique

Les services de l'état seraient, à l'instar des municipalités, dotés de pouvoirs de police pour l'assainissement et auraient leurs domaines d'intervention définis :

- La DGA (Direction Générale de l'Assainissement) aurait en charge ce qui a trait aux équipements assainissement (collecte et traitement) et à leur exploitation
- La DGE (Direction Générale de l'Environnement) veillerait au respect des normes et à la qualité des rejets vers le milieu naturel
- L'ABE (Agence Béninoise pour l'Environnement) pour le traitement et le rejet des effluents industriels
- La DNSP (Direction Nationale de la Santé Publique) pour la conformité des rejets aux normes sanitaires et le risque sanitaire.

Ces services agiraient également comme entités techniques apportant aides et assistance comme pour la mise à niveau des installateurs d'équipements sanitaires et le développement d'une offre assainissement pour la DGA, les analyses d'effluents et la sensibilisation des populations aux bonnes pratiques d'hygiène pour la DNSP, les actions de protection des ressources naturelles pour la DGE.

8.3 DEVELOPPEMENT DU SERVICE ASSAINISSEMENT

Avec le développement des infrastructures d'assainissement, la SONEB est appelée à devenir un intervenant capital du Service Assainissement (ce qui n'exclut pas le recours à la délégation ou à la sous-traitance). Il est proposé d'intégrer de façon non contraignante les sociétés de vidange dans un Service Assainissement géré par la SONEB via un système d'accréditation et d'abonnement donnant par exemple accès libre à une STBV donnée, ainsi que l'adressage des clients par l'intermédiaire d'un centre d'appel dédié répartissant la clientèle et favorisant une optimisation des trajets. Par ailleurs, les entreprises garderont la possibilité de fonctionner sur le marché libre ou de desservir d'autres STBV mais sans exonération particulière.

Par rapport aux clients (les usagers du Service Assainissement), un abonnement au service assainissement serait également proposé de façon non contraignante et pour des frais modiques d'ouverture de dossier à l'exclusion d'une redevance supplémentaire (ou pour une redevance très basse), un droit à vidange régulière (assorti d'un ticket modérateur) serait octroyé en échange de l'enregistrement de l'installation.

Le financement de ce nouveau service serait assuré par une redevance associée au prix de l'eau en sus des droits perçus auprès des vidangeurs comme des clients, mais qu'il conviendra de modérer afin de pouvoir maintenir des conditions incitatives tant pour les clients que pour les partenaires (vidangeurs).

Outre les services à assurer aux abonnés, cette redevance aura pour objet de financer l'exploitation des infrastructures assainissement et des services associés (Centre d'Appel), comme le remboursement des investissements et d'une manière générale le développement du Service Assainissement.

9 PROJETS PILOTES

Parmi les facteurs pouvant affecter les bénéfices sanitaires et environnementaux du PDA, on peut relever :

- L'absence d'expérience en assainissement des personnels de la SONEB ;
- La persistance de la pratique de la DAL.

Les projets pilotes proposés ont pour objet d'apporter une réponse à ces deux problèmes.

9.1 DEMARRAGE ET DEVELOPPEMENT DE L'ACTIVITE ASSAINISSEMENT

9.1.1 Motivation

L'objectif est de permettre à la SONEB, et plus généralement aux acteurs locaux, d'acquérir une expérience en assainissement en intervenant sur différents ouvrages existants ou à développer sur la ZE ainsi que de commencer à devenir visible dans le domaine de l'assainissement. Les ouvrages cibles sont :

- Les réseaux d'assainissement et les fosses septiques collectives de la Cité Houéyiho (Cotonou) ;
- Le réseau d'assainissement et un poste de relevage de la Cité Vie Nouvelle (Cotonou) ;
- Le réseau d'assainissement et la STEP de Tokpa-Zoungo (Abomey-Calavi).

9.1.2 Opérations

9.1.2.1 Réhabilitation du réseau d'assainissement collectif de la Cité Houéyiho

La réhabilitation des réseaux d'assainissement collectif de la Cité Houéyiho (ou Houéyiho 1) abandonné depuis une vingtaine d'années (cf Chapitre 5.7.1).

Ce projet donne l'exemple d'un système d'assainissement collectif avec fosses septiques communes pris en gestion par la SONEB pour le compte de l'association des riverains. Il nécessite notamment la reprise de branchements de particuliers s'étant entre temps équipés de fosse septique individuelle.

Détails du projet :

- Environ 350 personnes connectées ;
- 4 réseaux indépendants aboutissants à 4 fosses septiques communes dotées de lits d'infiltrations plantés ;
- Environ 350 ml de conduite DN200 ;
- Profondeur de pose supérieure à 80 cm et inférieure à 2 m pour rester sous les conduites d'eau potable et autant que possible au-dessus du niveau de la nappe ;
- Pente d'environ 1% nécessitant des opérations de curage régulières.

9.1.2.2 L'implantation d'un réseau d'assainissement pré-décanté sur une partie du quartier Houéyiho

L'implantation à titre d'expérimentation d'un réseau d'assainissement pré-décanté sur une partie de la Cité Houéyiho actuellement en assainissement autonome (ou Houéyiho 2), préfigurant le système d'assainissement semi-collectif devant être appliqué aux zones non aptes à l'infiltration des EU prétraitées dans le cadre du PDA. Ce projet concerne près de 500 personnes.

Les foyers devant être raccordés devront être indemnisés du coût des travaux de raccordement, étant pour le moment en conformité avec leurs systèmes d'assainissement autonome et tant que le déploiement général de l'assainissement des effluents liquides ne sera pas effectif. Ils seront également les premiers abonnés du Service Assainissement de la SONEB avec acquisition de droits à vidange pour leurs fosses.

Détails du projet :

- Environ 500 personnes connectées ;
- 1 réseau type REPD aboutissants à 1 fosse de décantation dotée de lits d'infiltrations plantés ;
- Environ 600 ml de conduite DN200 ;
- Profondeur de pose supérieure à celle des conduites d'eau potable ;
- Pente d'environ 0,1%.



Figure 9-1 Plan de situation du site de la Cité Houéyiho

9.1.2.3 Prise en gestion d'équipements d'assainissement

La prise en gestion des équipements d'assainissement collectifs existants ou nouvellement implantés (à Cité Houéyiho, Cité Vie Nouvelle, Tokpa-Zoungo) y compris la contractualisation avec les riverains.

9.1.2.4 La formation et l'équipement d'une équipe à la SONEB

La formation et l'équipement (avec un camion hydro-cureur) d'une équipe technique Assainissement à la SONEB, précurseur du futur service assainissement et apte à intervenir sur les ouvrages de collecte en assainissement. Ceci afin :

- de s'assurer de l'acquisition d'une expérience minimale ;
- de pouvoir présenter des exemples de matériels et références de mise en œuvre ;
- de disposer d'une capacité d'intervention propre, même s'il n'est pas question de concurrencer les entreprises de vidange appelées à devenir les partenaires du Service Assainissement.

9.1.3 Investissement

Les investissements nécessaires à ce projet peuvent être résumés comme suit :

Réhabilitation du réseau d'assainissement collectif de la Cité Houéyiho 1 sur le principe collecte des EU et traitement par fosses septiques communes	187,5 M F CFA
Etablissement d'un réseau d'assainissement type REPD sur la Cité Houéyiho 2 (zones en assainissement autonome) (Dont une indemnisation des riverains impliqués (Branchements de 23 parcelles)	120,4 M F CFA (14,7 M F CFA)
Analyse des effluents de la Cité Houéyiho 1 et 2	0,3 M F CFA
Achat d'une pompe de remplacement pour le poste de relevage de la Cité Vie Nouvelle	1,8 F CFA
Achat d'un camion hydro-cureur mixte pour l'équipement de l'équipe Assainissement SONEB (frais d'importation compris)	143,9 M F CFA
Véhicule de service	19,5 M F CFA
Formation des techniciens sur hydro-cureuse	6,5 M F CFA
Total Projet de développement de l'activité Assainissement	479,9 M F CFA

9.2 ETABLISSEMENT D'UN POINT MULTISERVICE

9.2.1 Motivation

La motivation de ce projet tient à la persistance de la pratique de la DAL, pratique due au manque d'équipement de nombreux ménages, mais aussi à des habitudes héritées du mode de vie rural. Plusieurs expériences de construction de sanitaires publics ont été tentées le plus souvent sans succès.

L'établissement d'un point multi-service à Porto-Novo sur le site de Sokomé-Toffinkomey (1^{er} Arrondissement, quartier/UGT Gbédji) proposant l'accès à des douches et toilettes modernes, répond à plusieurs objectifs :

- Réduire la pratique de la DAL, présente dans le quartier, en offrant aux habitants l'accès à des sanitaires propres et confortables ;
- Etudier les facteurs expliquant les causes d'échec ou de succès des précédentes expériences ;
- Promouvoir de bonnes habitudes d'hygiène avec utilisation d'eau potable pour le lavage des mains et les douches ;
- Encourager la demande de sanitaires de qualité « vers le haut » ;
- Servir de support aux actions de sensibilisation de la population vers de meilleures pratiques d'hygiène et d'assainissement.

9.2.2 Actions de sensibilisation

Parallèlement à la construction et à l'exploitation du point multiservice sont prévues :

- Une campagne d'information et d'enquête auprès du voisinage afin de cerner les aspirations des riverains ainsi que les causes d'échec de certaines expériences passées ;
- Une campagne de sensibilisation à de meilleures pratiques d'hygiènes qui pourra s'appuyer à des fins de démonstration sur ce complexe Energie solaire – Sanitaires à eau potable – Toilettes modernes – Epuration des eaux.

Enquête et campagne de sensibilisation seraient confiées à la DNSP. La DNSP se basera sur la construction puis l'exploitation du point multi-service pour engager une large campagne de concertation et de communication en collaboration avec les relais sociaux locaux. Ceci sera au premier chef pour adapter les services offerts aux riverains et clients, mais donnera aussi l'occasion de promouvoir technologies d'assainissement et pratiques d'hygiène afin de détourner la population de la DAL.

Le retour d'expérience permettra à la DNSP d'améliorer son action d'amélioration des conditions sanitaires qui devra de toute façon s'appliquer sur un plan plus général et sur plusieurs années. Les opérations de sensibilisation, destinées à s'étendre sur un an à partir de l'établissement du point multi-service, seront un précurseur et un banc d'essai pour le programme d'actions socio-économiques du PDA.

9.2.3 Description du point multiservice

L'établissement sera constitué d'un ensemble de bâtiments et de cours fermées par un mur d'enceinte et construit sur un terrain à Sokomé-Toffinkomey, appartenant à la mairie de Porto-Novo. Le terrain aura été remblayé pour se mettre à l'abri des inondations et protéger les ouvrages enterrés. Une voie d'accès améliorée sera aménagée tant pour les besoins du chantier que pour favoriser la venue de la clientèle, les livraisons et les activités de maintenance.

L'établissement comptera dix cabines de douches et douze cabines de toilettes à chasse d'eau réparties également entre sanitaires hommes et sanitaires femmes. Des lavabos seront aussi disponibles en espace ouvert mais abrités de la pluie.

Un bâtiment d'exploitation abritera le bureau pour le personnel avec guichet à l'entrée ainsi que le local de stockage du matériel et des fournitures.

Bâtiment et équipements seront délibérément de qualité pour offrir un important différentiel de confort par rapport à la DAL.

L'alimentation en eau se fera à partir du réseau SONEB pour les douches et lavabos, avec un réservoir de sécurité.

Pour les chasses d'eau de toilettes, manuelles à l'exception de deux cabines pour personnes à mobilité réduite, l'alimentation en eau se fera à partir d'un puits avec pompage de l'eau jusqu'à un réservoir de distribution. Cette eau servira également pour le nettoyage des locaux.

L'éclairage de nuit, comme le pompage seront alimentés par énergie solaire avec accumulation pendant la journée. Il est prévu de déployer 24 panneaux solaires de petite taille pour assurer cette alimentation. Il sera cependant possible d'avoir recours au secteur (SBEE) ou d'utiliser un groupe électrogène. Ces installations, comme le puits et les réservoirs, seront protégées par un grillage et en vue du local de service.

Les EU seront rejetées dans un ensemble de fosses septiques, lesquelles enverront les effluents prétraités vers des filtres organiques (il est proposé des filtres à copeaux de cocos) pour traitement final avant rejet vers le canal pluvial voisin.

Les espaces autour du bâtiment, en particulier ceux au-dessus des dispositifs enterrés d'épuration des EU seront entretenus comme espaces jardinés au profit des riverains afin de dissuader les dépôts d'ordure.

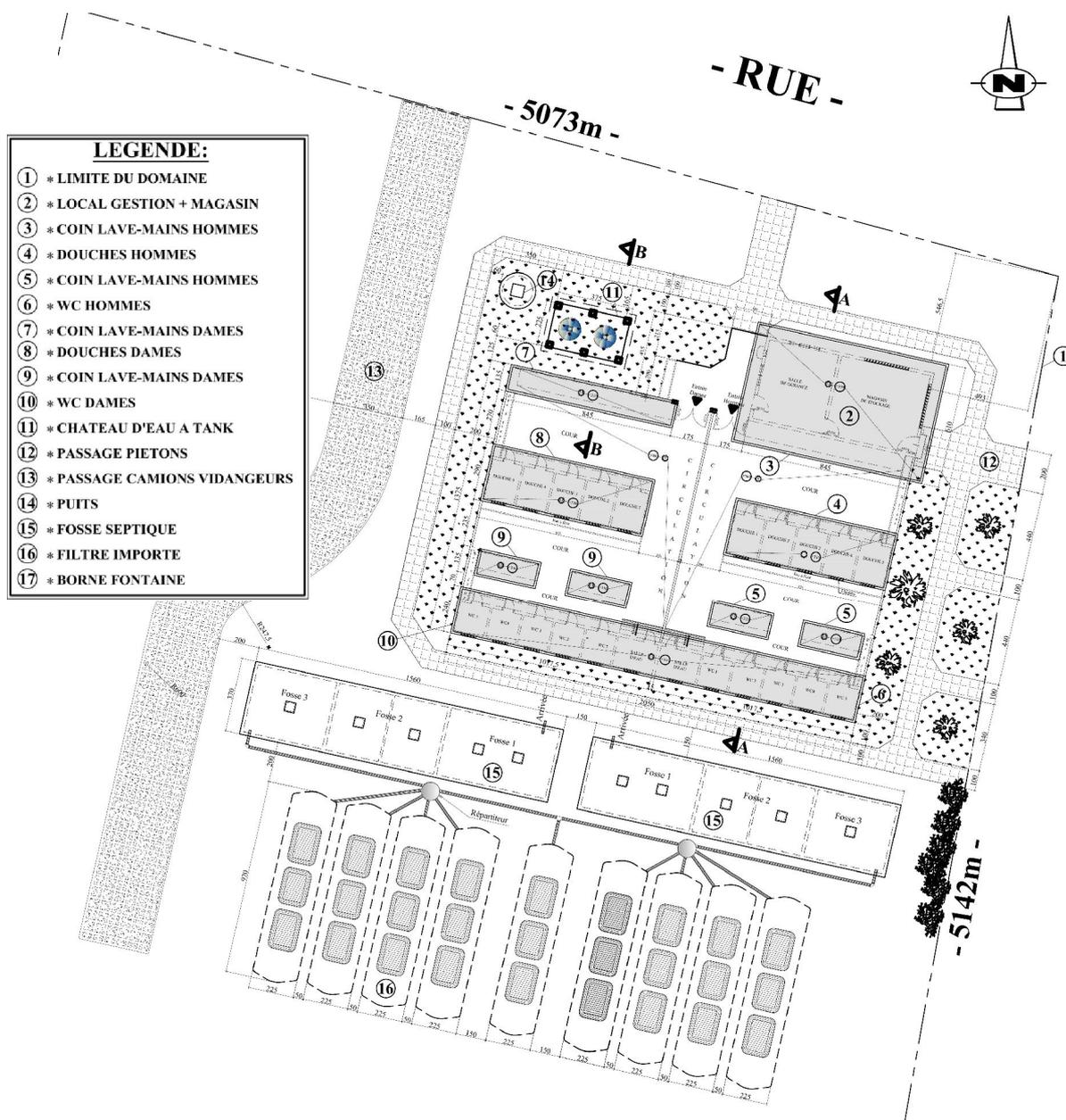


Figure 9-2 Extrait de plans du point multi-service

9.2.4 Exploitation du point multiservice

L'établissement sera ouvert au public 7 jours sur 7 et 20 heures sur 24 avec une fermeture de 1h à 5h du matin. Il fonctionnera quotidiennement avec une équipe de 5 personnes : un gestionnaire et un agent d'entretien par période de 8 heures pendant les heures d'activité soutenues (7h-23h), un gardien pendant les heures creuses et de fermeture (23h-7h).

Le tarif des services s'inspirerait de ceux pratiqués dans le voisinage : 25 F pour usage des toilettes et lavabos et 50 F pour les douches et ajusté après consultation avec les riverains. Outre le paiement à l'entrée, des tickets de même valeur faciale pourraient être mis en vente à l'intention des riverains avec des prix préférentiels à titre d'incitation. Une distribution gratuite de ces tickets pourrait d'ailleurs être effectuée en début d'exploitation pour permettre aux riverains de découvrir ce nouveau service.

9.2.5 Coût et Viabilité

Le projet mise sur un certain confort et une importante fiabilité.

Viabilisation de l'accès au point multi-service pour le chantier et l'exploitation	63,2 M F CFA
Terrassement et construction des bâtiments et de leurs fosses septiques	124,6 M F CFA
Installation d'un dispositif à énergie solaire, pompage et éclairage (Dont frais de port et installation)	32,2 M F CFA (10 M F CFA)
Dispositif passif d'épuration des eaux : filtres organiques (Dont frais de port et installation)	141,2 M F CFA (54 M F CFA)
Action d'accompagnement : enquête de terrain	3,0 M F CFA
Action d'accompagnement : sensibilisation à l'hygiène des populations riveraines	21,0 M F CFA
Prise en charge de la première année d'exploitation	11,1 M F CFA
Total Projet de Point Multi-service	396,3 M F CFA

Compte tenu de la capacité d'accueil (maximum estimé à globalement 1 500 entrées par jour) et des différents frais à prendre en compte, certains fixes d'autres variables en fonction de la fréquentation, le point multi-service ne peut s'autofinancer avec les tarifs les plus bas pratiqués dans le voisinage (Douche 50 Francs, WC et lavabos 25 Francs) et ce même avec le tarif le plus bas de la SONEB.

L'équilibre pourrait être obtenu avec des tarifs doubles pour une fréquentation d'environ 500 entrées, mais ces tarifs seraient dissuasifs et peu en rapport avec la capacité à payer de la population.

Le meilleur dispositif combinerait probablement une légère augmentation de tarif justifiée par la qualité de service offert (60 Francs / 30 Francs) et à une subvention couvrant une partie des frais fixes de l'entreprise à laquelle serait déléguée la gestion du site. En considérant une fréquentation minimale d'environ 500 entrées (30%) cette subvention représenterait une charge annuelle de 4,5 Millions de Francs CFA, le prix à payer pour faire évoluer les habitudes et appuyer les actions de sensibilisation en direction de la population.

Dans les deux cas, ces matériels et infrastructures devront servir au-delà des seules opérations pilotes :

- Infrastructures et matériels assainissement pour permettre une montée en puissance et savoir-faire du service assainissement ;
- Point multiservice pour continuer à soutenir la DNSP dans son programme d'amélioration des pratiques sanitaires, tout en réduisant la pratique de la DAL dans son quartier.

10 CONCLUSION

Pour remplir les objectifs qui ont été fixés à l'étude de Plan Directeur Assainissement des eaux usées de la conurbation de Cotonou, Abomey-Calavi, Sèmè-Podji et de la ville de Porto-Novo, il a été nécessaire d'établir une cartographie physique de la Zone d'Etude ainsi que de la répartition et de l'évolution de la population et de l'urbanisation à l'horizon 2035. A cela s'est ajoutée une estimation de la consommation en eau et des équipements sanitaires de la population, obtenues par le biais des enquêtes ménages.

Ces données de base ont servi à estimer les besoins en assainissement actuels et à l'horizon 2035 avec la particularité de devoir raisonner sur un système d'assainissement double : avec d'une part la gestion des effluents collectés et stockés dans les fosses individuelles et d'autre part celle des effluents liquides, eaux usées débarrassées d'une partie de leur pollution particulière, actuellement rejetés en surface pour la plus la plus grande part. A la suite de cette analyse la Zone d'Etude a été divisée en 5 secteurs d'assainissement urbain, sans compter les zones rurales : 2 en assainissement autonome et 3 en assainissement semi-collectif, desservies par 3 STBV et 3 STEP, chacune de ces dernières alimentée par un réseau d'assainissement pour les effluents liquides.

La complexité et la lourdeur des solutions à mettre en place pour se doter d'un assainissement aux normes ont amené aussi à échelonner les opérations en donnant la priorité au traitement des boues de vidange, à présent totalement défaillant, avant l'assainissement des effluents liquides et la mise en conformité des ouvrages sanitaires individuels. Pour les mêmes raisons, faute de pouvoir assurer immédiatement et en totalité à la population des infrastructures assainissement moderne et assurant une complète sécurité sanitaire, il est apparu nécessaire de compléter les investissements matériels par un programme d'actions socio-économiques destiné à pallier ces manques par de meilleures pratiques d'hygiène, en particulier la réduction de la pratique de la défécation à l'air libre.

Pour mettre en œuvre les mesures préconisées il a également été établi des propositions d'organisation d'un service de l'assainissement actuellement réduit à l'activité des compagnies de vidange engagées par les particuliers. Ce service assainissement serait financé principalement par une redevance assainissement devant être attachée au prix de l'eau potable. Il se baserait, outre l'exploitation des usines de traitement et réseaux de collecte, sur la mise en place d'un système d'abonnement offrant aux abonnés des droits à vidanges à prix réduits en contrepartie de l'enregistrement de leurs installations et sur une association avec les compagnies de vidange en favorisant par des mesures incitatives une répartition géographique des interventions de nature à optimiser les déplacements et abaisser les coûts de fonctionnement.

En sus de permettre l'offre d'un service assainissement avantageux aux abonnés et de faciliter le travail des opérateurs, cette organisation devrait enclencher un processus vertueux de recensement progressif et donc de visibilité accrue – et, on peut l'espérer, complète à terme- des installations d'assainissement des zones urbaines desservies ; ce qui au-delà de la SONEB intéresserait l'ensemble des acteurs de l'assainissement et de l'environnement.

Investissements comme éléments d'organisation seront à mettre en œuvre par les différents acteurs de l'assainissement, parmi lesquels la SONEB jouera un rôle central, en ajustant au besoin les dispositions ou les plannings de mise en œuvre. Un Plan Directeur Assainissement n'est pas un plan d'exécution à appliquer de manière rigide.

Les projets pilotes proposés, étroitement lié chacun à un volet du Plan Directeur Assainissement, devraient apporter des réponses aux problèmes de

- démarrage d'une activité de service assainissement qui n'est pas familière aux équipes en place et de
- pratiques persistantes (DAL) sans la réduction desquelles les efforts engagés resteront vains

Quoiqu'il en soit, l'amélioration de la situation sanitaire et environnementale sera progressive et échelonnée sur plusieurs années. L'urgence est, à défaut de pouvoir traiter immédiatement l'ensemble des eaux usées, d'assurer le traitement ou le confinement de la pollution fécale, principale source pathogène pour la population.