

Département de Mayotte

SIEAM



Etude de définition de l'assainissement des eaux usées de Mamoudzou Sud



Phase 2 : Mise au point de la solution retenue

Juillet 2013

Version a



ENTECH Ingénieurs Conseils

Parc Scientifique et Environnemental
BP 118 - 34140 Méze - France
e.mail : entech@wanadoo.fr
Tél. : 33 (0)4 67 46 64 85 - Fax : 33 (0)4 67 46 60 49
www.entech.fr



Département de Mayotte

SIEAM

Etude de définition de l'assainissement des eaux usées de Mamoudzou Sud

Phase 2 : Mise au point de la solution retenue

Référence dossier	MYT 96264E		
Version	a		
Date	Juillet 2013		
Auteurs	Virginie HUET Alexandre MARTINEZ - Vincent LALIRE		
Collaboration			
Visa	Yves COPIN Olivier TROIANOWSKI		
Diffusion	SIEAM		

SOMMAIRE

1	PREAMBULE.....	5
2	MISE A JOUR DES DONNEES DE POPULATION ET ACTIVITES ET PERSPECTIVE D'EVOLUTION.....	6
2.1	ECHEANCE DU PROJET	6
2.2	MISE A JOUR DES PROJECTIONS DEMOGRAPHIQUES.....	6
2.3	MISE A JOUR DES PROJECTIONS DEMOGRAPHIQUES.....	7
2.3.1	<i>Charge de la STEP du Baobab</i>	<i>7</i>
2.3.2	<i>Charge de la future STEP Sud</i>	<i>7</i>
3	PRISE EN COMPTE DU ZONAGE DE L'ASSAINISSEMENT	9
3.1	PLANS DE ZONAGE	9
3.2	SYNTHESE DES DONNEES DU ZONAGE D'ASSAINISSEMENT.....	11
3.2.1	<i>Collectif et non collectif.....</i>	<i>11</i>
3.2.2	<i>Emplacement réservé</i>	<i>11</i>
4	ORIENTATIONS POUR LA PREMIERE TRANCHE DES TRAVAUX DE RACCORDEMENT	12
4.1	RAPPELS DES DONNEES DE PHASE 1	12
4.2	CHARGES COLLECTEES ASSOCIEES A LA PREMIERE TRANCHE DES TRAVAUX DE RACCORDEMENT	13
5	RAPPEL DES CHARGES A TRAITER PAR HABITANT RACCORDE.....	14
5.1	RAPPEL DES RATIOS HABITUELLEMENT UTILISES EN METROPOLE.....	14
5.2	LES RATIOS TYPES DE CHARGES POLLUANTES.....	14
5.3	LA CONSOMMATION EN EAU POTABLE	15
5.3.1	<i>Donnée 2012 de consommation en eau potable.....</i>	<i>15</i>
5.3.2	<i>Volume d'eaux usées strictes</i>	<i>15</i>
5.4	RATIOS PROPOSES POUR LE DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT COLLECTIF	16
5.4.1	<i>Charge hydraulique</i>	<i>16</i>
5.4.2	<i>Charges de pollution.....</i>	<i>16</i>
5.4.3	<i>Synthèse des charges à traiter par habitant raccordé</i>	<i>16</i>
6	ETUDE DU SITE D'IMPLANTATION PROPOSE	17
6.1	LOCALISATION DU SITE ET SUPERFICIE	17
6.2	RAPPEL DES RISQUES NATURELS POUR LE SITE	18
6.3	CONCLUSIONS DE L'ETUDE HYDRAULIQUE DU SITE	18
6.3.1	<i>Contexte hydrologique actuel</i>	<i>18</i>
6.3.2	<i>Proposition de précision de l'aléa inondation sur la zone de projet</i>	<i>20</i>
6.3.3	<i>Les préconisations</i>	<i>22</i>
6.3.4	<i>Conclusions.....</i>	<i>24</i>
6.4	CONCLUSIONS DE L'ECOLOGIQUE DU SITE	25
6.4.1	<i>Etat initial du milieu naturel terrestre sur l'emprise de la station d'épuration et de sa voie d'accès</i>	<i>25</i>
6.4.2	<i>Détermination des enjeux et des impacts en matière de flore, de faune et de paysage sur l'emprise de la STEP</i>	<i>28</i>
6.4.3	<i>Détermination des enjeux en matière réglementaire sur la zone d'implantation du projet</i>	<i>31</i>
6.4.4	<i>Mesures compensatoires et préconisations.....</i>	<i>32</i>
6.5	CONCLUSIONS DES ETUDES DE MILIEU POUR LE REJET DE LA STEP	34
6.5.1	<i>Niveau de rejet et performances attendues</i>	<i>34</i>
6.5.2	<i>Rejet en rivière – Acceptabilité et modalités.....</i>	<i>34</i>
6.5.3	<i>Autres alternatives de points de rejet en phases ultérieures</i>	<i>37</i>

6.6	PRINCIPALES CONCLUSIONS DES ETUDES COMPLEMENTAIRES REALISEES.....	39
7	PRECISION DE LA SOLUTION DE TRANSFERT.....	40
7.1	PRESENTATION DU FONCTIONNEMENT GENERAL.....	40
7.2	IMBRICATION DES BASSINS DE COLLECTE ET POSITIONNEMENT PAR RAPPORT AU POSTES DE REFOULEMENT SUR LE RESEAU DE TRANSFERT	41
7.3	HYPOTHESES ET METHODE DE DIMENSIONNEMENT DES RESEAUX	43
7.3.1	<i>Réseaux gravitaires.....</i>	43
7.3.2	<i>Réseaux de refoulement</i>	43
7.3.3	<i>Définition des charges hydrauliques.....</i>	43
7.3.4	<i>Postes de refoulement</i>	43
7.4	DIMENSIONNEMENT DE LA COLLECTE ET DU TRANSFERT VERS LA FUTURE STATION	44
7.4.1	<i>Dimensionnement de la collecte (réseau secondaire).....</i>	44
7.4.2	<i>Dimensionnement du transfert (réseau primaire).....</i>	45
7.5	FIABILITE DE LA COLLECTE ET DU TRANSFERT.....	47
7.5.1	<i>Fiabilité dans l'état même du réseau.....</i>	47
7.5.2	<i>Fiabilité au niveau des postes de refoulement</i>	48
7.5.3	<i>Analyse de l'impact des trop-pleins des postes de refoulement du réseau de transfert sur le milieu récepteur</i>	48
7.6	COUTS DES RESEAUX	51
7.6.1	<i>Coûts d'investissement.....</i>	51
7.6.2	<i>Coûts d'exploitation.....</i>	56
7.7	PROPOSITION DE PHASAGE DES TRAVAUX DE CREATION DES RESEAUX.....	56
7.8	AUGMENTATION PREVISIBLE DES CHARGES EN ENTREE DE STEP.....	57
8	DIMENSIONNEMENT DE LA STATION D'EPURATION INTERCOMMUNALE (AVANT-PROJET SOMMAIRE)	58
8.1	DEFINITION DES CHARGES A CAPACITE NOMINALE (50 000 EHM).....	58
8.2	CHARGES A TRAITER EN TRANCHE 1 (25 000 EHM)	59
8.3	NIVEAU DE REJET.....	59
8.4	PRECISIONS GENERALES SUR LES EFFLUENTS COLLECTES.....	59
8.5	FOSSE DE DEPOTAGE DES MATIERES DE VIDANGE	60
8.6	PRECISION DE LA SOLUTION DE TRAITEMENT PAR BOUES ACTIVEES	60
8.6.1	<i>Présentation générale de la filière.....</i>	60
8.6.2	<i>Pré-dimensionnement de la filière (stade APS)</i>	62
8.6.3	<i>Note de calcul</i>	70
8.6.4	<i>Coûts.....</i>	76
8.7	AGENCEMENT DES OUVRAGES	77
8.8	AUTOSURVEILLANCE.....	77
8.9	FIABILITE DE L'UNITE DE TRAITEMENT	78
9	SYNTHESE.....	79

ANNEXES

Annexe 1 : Tableau de projection démographique

Annexe 2 : Schéma synoptique des réseaux

Annexe 3 : Dimensionnement des canalisations gravitaires

Annexe 4 : Dimensionnement des postes et canalisations de refoulement

Annexe 5 : Détail estimatif des travaux de réseaux

1 PREAMBULE

EGIS Eau et ENTECH Ingénieurs Conseils ont été missionnés par le Syndicat Intercommunal d'Eau et d'Assainissement de Mayotte (SIEAM) pour la réalisation de l'Etude de définition de l'assainissement des eaux usées de Mamoudzou Sud.

L'étude comprend deux phases :

- Phase 1 : Diagnostic de la zone et étude de faisabilité.
- Phase 2 : Mise au point de la solution retenue.

Suite à la phase 1 réalisée en 2010, plusieurs études connexes ont été lancées afin de préciser la solution de collecte et de traitement des eaux usées :

- Etude topographique du tracé des réseaux et de la future station d'épuration ;
- Etude hydraulique du site de la station, ETG, Janvier 2012 ;
- Etude écologique du site d'implantation de la STEP de Mamoudzou Sud, Espaces, Août 2012,
- Etude de milieu pour le rejet de la station d'épuration de Mamoudzou Sud, BRL, Avril 2013 ;

Ce rapport constitue la phase 2 de l'Etude de définition de l'assainissement des eaux usées de Mamoudzou Sud. Sur la base des études présentées ci-avant, ce rapport a pour objet de préciser :

- **La solution de collecte et de transfert jusqu'au site de traitement,**
- **La solution de traitement sur le site retenu.**

2 MISE A JOUR DES DONNEES DE POPULATION ET ACTIVITES ET PERSPECTIVE D'EVOLUTION

2.1 ECHEANCE DU PROJET

L'échéance du projet est 2034.

Les charges à traiter seront donc définies pour cette échéance.

2.2 MISE A JOUR DES PROJECTIONS DEMOGRAPHIQUES

Les projections démographiques ont été actualisées en prenant en compte les données du dernier recensement INSEE de 2012.

Sur la période de 2007-2012 le taux moyen annuel d'accroissement de la population sur l'agglomération de Mamoudzou est de 1.6% alors qu'il était de 3.5% par an sur la période 2002/2007. On observe donc un fort ralentissement de la croissance démographique sur ce secteur. Cependant, les secteurs de Tzoundzou 1 et Tzoundzou 2 connaissent toujours une forte croissance alors que les secteurs de Kavani, Passamainty et Mamoudzou dont l'urbanisation est déjà pleinement développée montre une légère décroissance de la population.

Projection démographique du bassin versant d'assainissement de Mamoudzou :

Villages	Population INSEE			Taux de variation annuel moyen 2002-2007 (%)	Taux de variation annuel moyen 2007-2012 (%)	Taux de variation annuel moyen 2002-2012 (%)	SDAEU 2013				
	2002	2007	2012				Hyp croissance retenue (%/an)	Estim pop 2017	Estim pop 2020	Estim pop 2030	Estim pop 2034
							Hyp réaliste	Hyp réaliste	Hyp réaliste	Hyp réaliste	Hyp réaliste
Majicavo-Lamir	944	1 214	1 967	5.2	10.1	7.6	4	2 393	2 692	3 985	4 662
Mamoudzou	44 624	53 022	57 281	3.5	1.6	2.5	2.0	62 952	66 705	81 513	88 629
Mamoudzou		6 186	5 839	nd	-1.1	nd	1	6 137	6 323	6 984	7 268
Mtsapere		11 283	12 812	nd	2.6	nd	2	14 145	15 011	18 299	19 807
Kaweni		11 562	13 276	nd	2.8	nd	2	14 658	15 555	18 961	20 524
Passamainty		7 086	7 026	nd	-0.2	nd	1	7 384	7 608	8 404	8 745
Tsoundzou 1		3 398	4 464	nd	5.6	nd	4	5 431	6 109	9 043	10 579
Vahibé		3 736	4 072	nd	1.7	nd	1.5	4 387	4 587	5 323	5 650
Tsoundzou 2		1 671	2 301	nd	6.6	nd	5	2 937	3 400	5 538	6 731
Kavani		8 100	7 491	nd	-1.6	nd	1	7 873	8 112	8 960	9 324

A l'échéance 2034 la population du bassin versant d'assainissement de Mamoudzou (y compris Majicavo Lamir) est estimée à 95 000 habitants environ alors que dans la phase 1, l'estimation donnait un maximum de 105 000 habitants à l'horizon 2034.

2.3 MISE A JOUR DES PROJECTIONS DEMOGRAPHIQUES

La répartition prévisionnelle des charges entre la STEP de Baobad et la future STEP Sud est la suivante :

2.3.1 Charge de la STEP du Baobab

Quartiers collectés : Mamoudzou + Mtsapere* + Kaweni+ Kavani + Majicavo Lamir

	2007	2012	2017	2020	2034
Pop	30 823	32 844	35 776	37 685	48 380
Taux racc	0.45	0.5	0.6	0.8	1.0
EH	13870	16422	21466	30148	48380
Activité (EH)	7600	9600	9600	9600	9600
Tot (EH)	21470	26022	31066	39748	57980

**Pour le quartier de Mtsapere on considère qu'un tiers des habitants sont situés au Nord de la rivière Majimbni (raccordé à la STEP Baobab) et deux tiers situés au Sud (raccordés à la future STEP Sud)*

Remarques : La campagne de mesures menée sur le réseau de Mamoudzou dans le cadre du SDAEU donne une charge en entrée de STEP du Baobab comprise entre 20 000 à 25 000 EHm en janvier 2013 ce qui indique que soit le taux de raccordement actuel est de l'ordre de 50%, soit le taux de raccordement est plus élevée et la charge liée au activé surestimée.

En faisant l'hypothèse d'un taux de raccordement de 100% en 2034, la charge de la STEP du Baobad est estimée à 58 000 EHm en 2034 soit en limite de saturation de la STEP dont la capacité à termes sera de 60 000 EHm

Dans ces conditions le délestage d'une partie des effluents de Mamoudzou Nord vers la future STEP sud prévu en phase 1 ne semble plus nécessaire. Cependant en fonction de l'évolution réelle de la charge, le raccordement d'une partie de Mamoudzou Nord sur Mamoudzou Sud envisagé lors de la phase 1 pourra être mis en œuvre. A terme il devra être possible de basculer une partie des effluents de Mamoudzou Nord vers la STEP de Mamoudzou Sud.

2.3.2 Charge de la future STEP Sud

Quartiers collectés : Mtsapere* + Passamainty + Tsoundzou 1 + Tsoundzou 2 + Vahibé

	2007	2012	2017	2020	2034
Pop	23 413	26 404	29 569	31 712	44 911
Taux racc	0.45	0.5	0.6	0.8	1.0
EH	10536	13202	17742	25369	44911
Activité (EH)	3000	3000	3000	3000	3000
Tot	13 536	16 202	20 742	28 369	47 911

**Pour le quartier de Mtsapere on considère qu'un tiers des habitants sont situés au Nord de la rivière Majimbni (raccordé à la STEP Baobab) et deux tiers situés au Sud (raccordés à la future STEP Sud)*

La charge totale à l'horizon 2034 est estimée à 47 900 EHm arrondie à 50 000 EHm en faisant l'hypothèse d'un taux de raccordement de 100%.

L'actualisation des projections démographiques détaillé village par village réalisé dans le cadre de la phase 1 sur la base du zonage du PLU et des projets d'urbanisation donne une charge 49 500 EHm à l'horizon 2034.

Village	Population				Activités	Charges totales	
	Population 2007	Population 2012	Population 2020	Population 2034	EHm activités (2020)	Charge totale en EHm (2020)	Charge totale en EHm (2034)
M'tsapéré	4365	4963	10007	13205	1390	11397	14595
Passamainty	6670	7026	7608	8745	345	7953	9090
Vahibé	2190	2383	4587	5650	0	4587	5650
Tsoundzou 1	3596	4464	6109	10579	250	6359	10829
Tsoundzou 2	2045	2301	5396	8735	660	6056	9395
Total	18866	21137	33707	46914	2645	36352	49559

Les deux approches (globale et détaillée) donnent des résultats proches de 50 000 EHm.

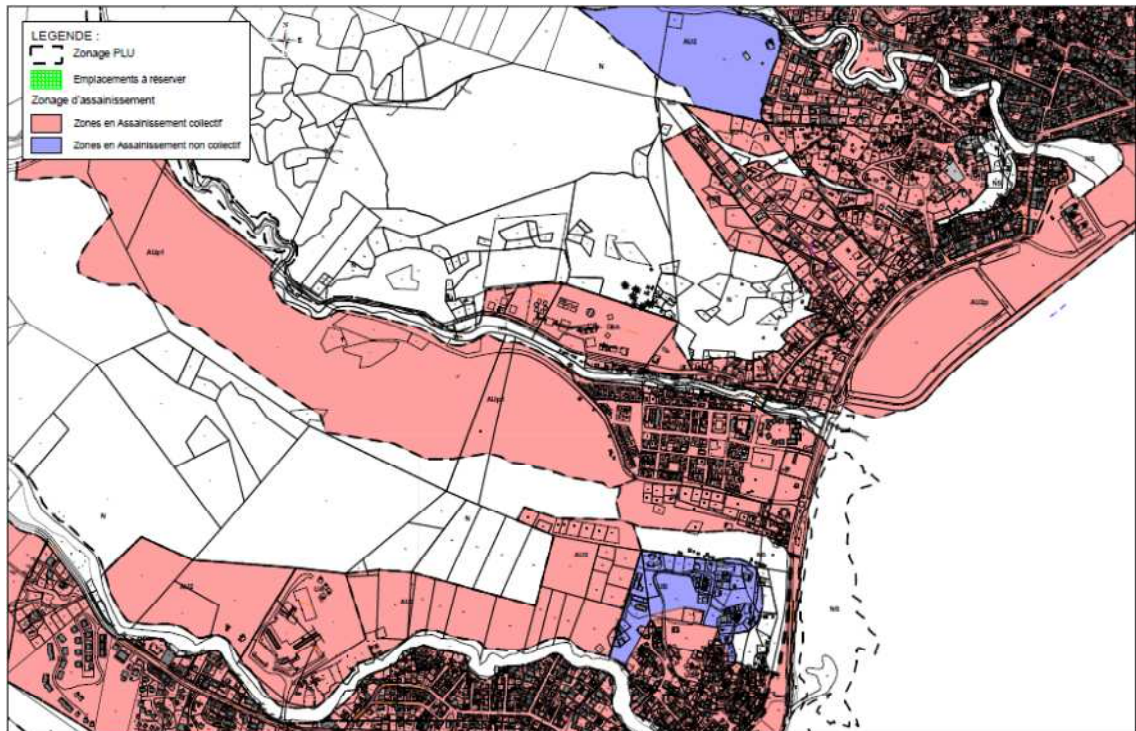
Suite à l'actualisation des projections démographiques, il est retenu un dimensionnement de 50 000 EHm pour la STEP de Mamoudzou Sud.

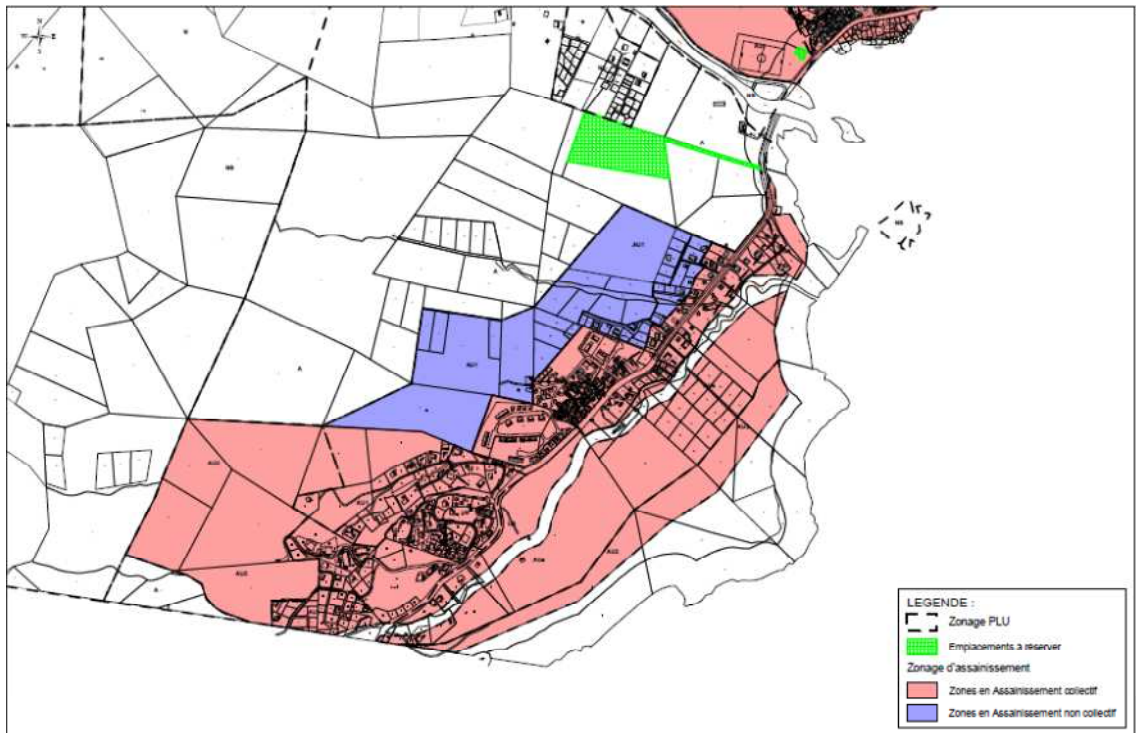
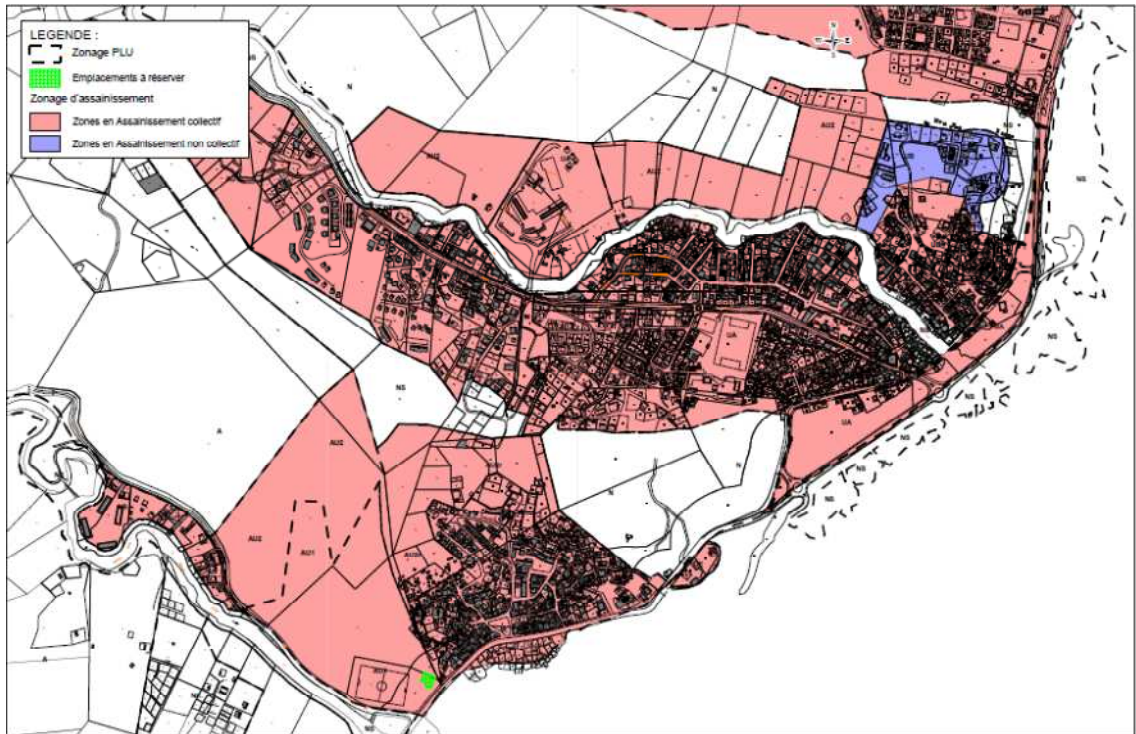
3 PRISE EN COMPTE DU ZONAGE DE L'ASSAINISSEMENT

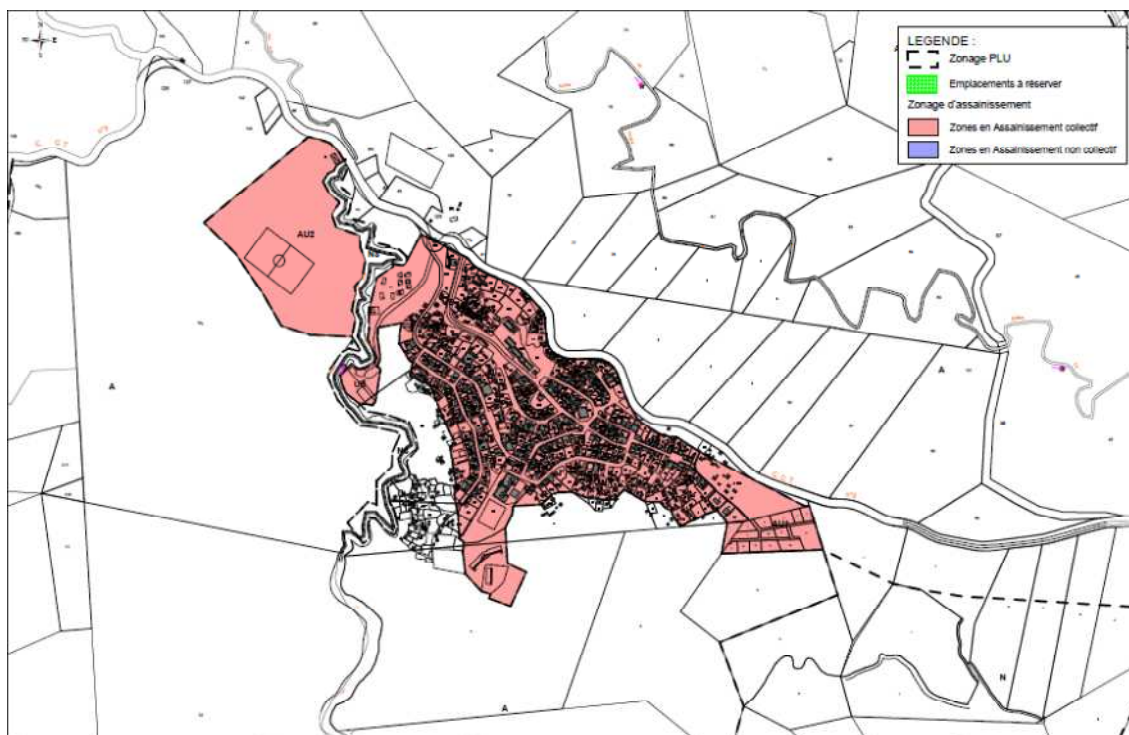
Le zonage d'assainissement de la commune de Mamoudzou a été actualisé en juillet 2011 sur la base du nouveau zonage d'urbanisation établi au PLU.

3.1 PLANS DE ZONAGE

Pour le secteur de Mamoudzou Sud, la cartographie du zonage est présentée ci-après :







3.2 SYNTHÈSE DES DONNÉES DU ZONAGE D'ASSAINISSEMENT

3.2.1 Collectif et non collectif

Le zonage d'assainissement prévoit trois secteurs d'assainissement non-collectif localisés sur M'Tsapéré, Doujani et Tsoundzou 2.

Par sécurité et pour tenir compte de l'évolution possible du zonage dans les années à venir, nous proposons de retenir un taux de collecte à 100% pour le dimensionnement des ouvrages de transfert et traitement.

3.2.2 Emplacement réservé

Le terrain prévu pour l'implantation de la station d'épuration de Mamoudzou Sud et de la plateforme de compostage associée (cf phase 1) se situe sur le village de Tsoundzou 1, en rive droite de la rivière Kwalé, sur les **parcelles cadastrées n°2, 3, 4 et 6 section CE**.

La superficie totale du terrain est de 2,86 ha.

Un emplacement réservé, pour cet équipement d'intérêt général, a été défini au PLU sur ce terrain.

4 ORIENTATIONS POUR LA PREMIERE TRANCHE DES TRAVAUX DE RACCORDEMENT

4.1 RAPPELS DES DONNEES DE PHASE 1

Les premières tranches de travaux devront permettre la création du réseau primaire et le raccordement de toutes les zones possédant déjà des réseaux de collecte.

Les priorités de raccordement tiennent compte des aspects sanitaires (risques pour la santé publique) et des aspects techniques et financiers (cohérence dans le programme de raccordement).

Les secteurs prioritaires sont ceux présentant des réseaux de collecte en attente de raccordement et ceux en urgence sanitaire.

En prenant en compte un découpage par village, les priorités de raccordement peuvent être envisagées de la façon suivante :

Village	Justification
Tsoundzou 1	Le secteur présente une urbanisation dense La présence de réseau non connectés à un système de traitement place Tsoundzou 1 dans une grande situation d'insalubrité et donc d'urgence extrême. Le raccordement se fera sur le réseau de collecte primaire
Passamaïnty	Le secteur est dense L'équipement va de pair avec la création du réseau de collecte primaire
Doujani	Le secteur présente une urbanisation dense Il y a un enjeu sanitaire et environnemental important Le lotissement SIM est déjà équipés de réseaux et les effluents sont refoulés sur la station Baobab Il s'agira en premier lieu de créer les réseaux secondaires dans les zones non équipées et de les raccorder au réseau de collecte primaire Le retrait du refoulement pour raccord au réseau primaire de collecte sud n'est pas une priorité
M'Tsapéré Sud	Le secteur est dense Il y a un enjeu sanitaire et environnemental. L'équipement va de pair avec la création du réseau de collecte primaire
Tsoundzou 2	Le secteur présente une urbanisation dense Il y a un enjeu sanitaire et environnemental. La création de la collecte se fera de pair avec la création de la collecte primaire sur le secteur
Vahibé	L'assainissement de Vahibé constitue une garantie de protection de la ressource en eau potable. L'enjeu sanitaire et environnemental est fort. La création d'un assainissement de type semi-collectif (filtre planté) sur le secteur permet de diminuer l'impact du village sur le milieu récepteur et de temporiser en termes de priorités Le raccordement passe nécessairement après la création du réseau primaire reliant Vahibé à Passamaïnty

Les secteurs prioritaires (présence de réseaux et/ou risque sanitaire élevé) à raccorder en première tranche de travaux sont :

- **Le quartier Bonovo de M'Tsapéré (BV A4 et A5)** → Présence de quelques réseaux de collecte et en cours d'équipement, densité de population élevée ;
- **Doujani lotissement et école (BV A16 et A17)** → Présence de réseaux de collecte ;
- **La RHI Nyambotiti de Passamaïnty (BV B1)** → Présence de réseaux de collecte, densité de population élevée ;
- **Le village de Tsoundzou I : les RHI et le lotissement (BV D1 et D2)** → Présence de réseaux de collecte, densité de population élevée, urgence sanitaire.

4.2 CHARGES COLLECTEES ASSOCIEES A LA PREMIERE TRANCHE DES TRAVAUX DE RACCORDEMENT

Sur la base de l'étude de phase 1 et des populations estimées¹ sur les **bassins de collecte déjà équipés**, nous avons sur la « chaîne Nord » (depuis la Majimbini jusqu'à la STEP Sud) :

- M'Tsapéré Bonovo (BVA4) : 170 habitants
- M'Tsapéré Bonovo (BVA5) : 1 140 habitants
- Doujani (BVA16): 390 habitants
- Doujani (BVA17): 330 habitants
- Passamaïnty RHI Nyambotiti (BVB1) : 2 440 habitants
- Tsoundzou 1 (BVD1) : 3 200 habitants
- Tsoundzou 1 (BVD2) : 200 habitants

[Cf Plan général des bassins de collecte, phase 1.](#)

Soit un total de 7 870 habitants raccordables entre Tsoundzou 1 et M'Tsapéré si l'on considère que la première tranche des travaux de la chaîne de transfert s'étend jusqu'à la Majimbini.

Sur la base de cette hypothèse, la capacité de la première tranche de travaux pourrait être de 25 000 EHm (taux de remplissage de 30% au démarrage).

Nous proposons donc de réaliser la STEP en deux tranches de travaux de 25 000 EHm.

¹ Sur la base du recensement INSEE 2007 sans tenir compte depuis cette estimation d'une éventuelle densification des secteurs (on se place donc dans les conditions les plus pénalisantes par rapport au remplissage de la STEP)

5 RAPPEL DES CHARGES A TRAITER PAR HABITANT RACCORDE

5.1 RAPPEL DES RATIOS HABITUELLEMENT UTILISES EN METROPOLE

Le tableau ci-après présente les ratios théoriques de pollution donnés par les agences de l'eau et habituellement utilisés en métropole :

Paramètres	Ratios Equivalent habitant « Agence de l'eau en métropole »
Volume d'eaux usées en litre par jour	150 à 200
DCO g/jour	140
DBO ₅ g/jour	60
MES g/jour	90
NGL g/jour	15
Pt g/jour	4

5.2 LES RATIOS TYPES DE CHARGES POLLUANTES

A l'heure actuelle seule la station d'épuration Baobab située à Mamoudzou permet grâce aux résultats de l'autosurveillance d'approcher les ratios de pollution Mahorais.

Sur la base des données de l'autosurveillance, les ratios suivants de charges polluantes ont ainsi été utilisés dans le cadre du projet d'extension de la station d'épuration du Baobab :

Paramètres	Ratios retenus par habitant sur la STEP Baobab
DCO g/jour	100
DBO ₅ g/jour	45
MES g/jour	60
NGL g/jour	10
Pt g/jour	1

1 habitant Mahorais = $\frac{3}{4}$ EH (selon la définition de l'EH qui se base sur la DBO₅, cf CGCT).

Ces ratios sont inférieurs aux ratios théoriques de l'agence de l'eau.

Pour la suite, nous parlerons donc d'Habitant ou d'Equivalent Habitant Mahorais (EHm).

5.3 LA CONSOMMATION EN EAU POTABLE

Les chiffres de la consommation en eau potable sur Mamoudzou permettent avec précision d'estimer la quantité d'eaux usées qui sera rejetée au réseau d'eaux usées.

5.3.1 Donnée 2012 de consommation en eau potable

Le tableau suivant présente les données de consommation en eau potable pour la commune de Mamoudzou sur l'année 2012 (données SOGEA) :

COMMUNE	VILLAGE	CONSOMMATION M3 sur l'année 2012						TOTAL
		1	2	3	4	5	6	
KAWENI	KAWENI	61472	63529	60177	55963	56535	62201	359877
	TOTAL	61472	63529	60177	55963	56535	62201	359877
MAMOUDZOU	MAMOUDZOU	66088	58610	61656	61463	57694	63745	369256
	JARDIN COLLEGE 1	160	139	162	117	146	144	868
	JARDIN COLLEGE 2	444	845	453	237	310	316	
	MLIMANI	158	199	225	316	114	109	1121
	TOTAL	66850	59793	62496	62133	58264	64314	371245
KAVANI	CAVANI	37580	37013	38935	34817	39126	39539	227010
	TOTAL	37580	37013	38935	34817	39126	39539	227010
MTSAPERE	MTSAPERE	57614	54331	56967	51826	57374	57507	335619
	TOTAL	57614	54331	56967	51826	57374	57507	335619
PASSAMAINTY	PASSAMAINTY	38878	36387	36697	41115	30887	42199	226163
	VAHIBE	12214	9973	10832	10875	11428	11100	66422
	TSOUNDZOU I	14758	11633	11066	11169	12270	12103	72999
	TSOUNDZOU II	10844	11035	9893	8194	10009	11398	61373
	TOTAL	76694	69028	68488	71353	64594	76800	426957
	TOTAL GENERAL	300210	283694	287063	276092	275893	300361	1720708

La consommation totale a été de 1 720 708 m3 sur l'ensemble des villages, soit un ratio² moyen de consommation de 83 litres/hab/jour.

La consommation en eau potable devrait normalement augmentée dans les années à venir. Le chiffre couramment admis est de 110 litres AEP /hab/jour.

5.3.2 Volume d'eaux usées strictes

Sur la base d'une consommation en AEP augmentant à 110 litres / hab.jour et d'un coefficient de restitution de 80% à 90%, le volume d'eaux usées strictes serait compris entre 90 et 100 litres/hab.jour.

Il est proposé de retenir le ratio de 100 litres d'eaux usées/hab.jour.

² Population totale de Mamoudzou en 2012 : 57 281 habitants (donnée INSEE)

5.4 RATIOS PROPOSES POUR LE DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT COLLECTIF

5.4.1 Charge hydraulique

Sur la base du coefficient de restitution à l'égout de 80 %, le volume d'eaux usées produit est d'en moyenne **100 litres par habitant et par jour**.

5.4.2 Charges de pollution

Cf donnée d'autosurveillance de Baobab.

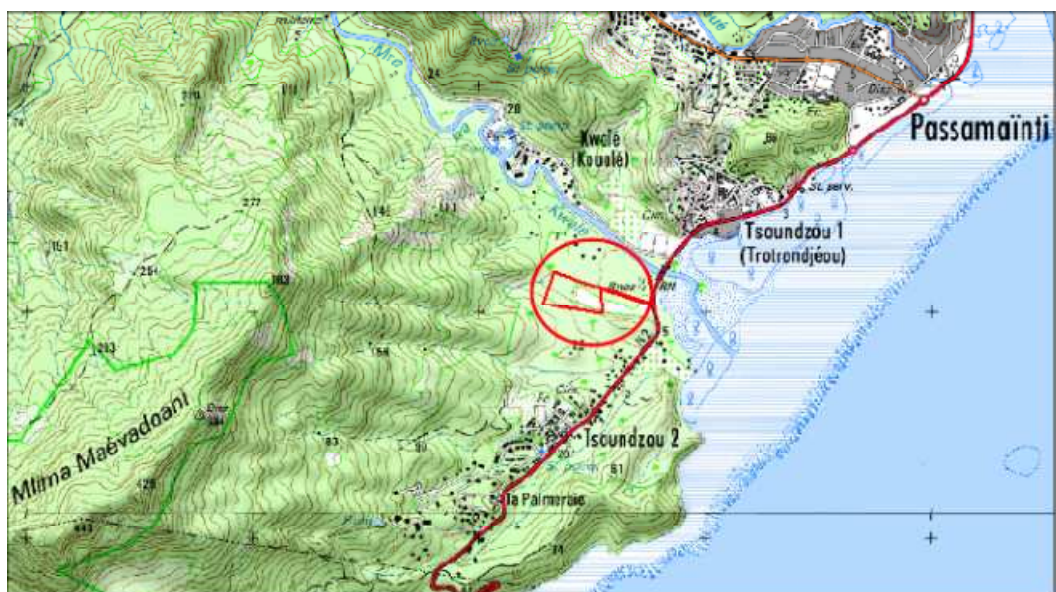
5.4.3 Synthèse des charges à traiter par habitant raccordé

Le tableau suivant fait une synthèse des ratios retenus pour le dimensionnement du projet d'assainissement :

Paramètres	Ratios proposés par habitant (ou EHm)
Volume d'eaux usées en litre par jour	100
DCO g/jour	100
DB0 ₅ g/jour	45
MES g/jour	60
NGL g/jour	10
Pt g/jour	1

6 ETUDE DU SITE D'IMPLANTATION PROPOSE

6.1 LOCALISATION DU SITE³ ET SUPERFICIE



Parcelles cadastrées n°2, 3, 4 et 6 section CE, commune de Mamoudzou

Total surface : 2,86 ha

[Cf Plan n°7 Etat des lieux foncier](#)

³ Pour la STEP et la future plateforme de compostage

6.2 RAPPEL DES RISQUES NATURELS POUR LE SITE

Les risques naturels sur Mayotte sont désormais fixés par les Atlas des risques naturels à Mayotte. Ces Atlas synthétisent les résultats acquis dans le cadre du projet Risques naturels et érosion conduit par le BRGM entre 2001 et 2005.

Ainsi, selon l'Atlas des aléas naturels à Mayotte – Mamoudzou, Koungou, Dzaoudzi et Pamandzi (2006), les aléas concernant le site d'implantation sont les suivants :

- **Risque d'inondation (Cf. Plan n°1)** : aléa modéré. Dans cette zone, la vitesse d'écoulement de l'eau sera faible (zone de stagnation des eaux pluviales et zones basses littorales, hors mangroves).
- **Risque d'érosion (Cf. Plan n°2)** : aléa faible à nul sur la majeure partie du site avec une zone en aléa moyen au sud-est du site.
- **Risque cycloniques (Cf. Plan n°3)** : aléa moyen, récurrence faible (cyclone pseudo-Hary) sur la moitié est du site.
- **Risque de liquéfaction (Cf. Plan n°4)** : susceptibilité moyenne sur la majeure partie du site.
- **Risque de mouvement de terrain (Cf. Plan n°5)** : aléa moyen, glissements dominants accompagnés de chutes de blocs sur les zones sud et sud-ouest du site, situés à flanc de coteau.
- **Risque sismique (Cf. Plan n°6)** : effet du site fort sur la partie haute du site.

6.3 CONCLUSIONS DE L'ETUDE HYDRAULIQUE DU SITE

Une étude hydraulique du site proposé a été réalisée par ETG en janvier 2012.

Cf Pièce jointe : [Projet de construction de la STEP de Mamoudzou Sud, Etude hydraulique](#)

Les éléments qui suivent sont extraits de l'étude hydraulique de ETG.

Les dispositions ont été établies suivant le périmètre et l'implantation initiale des ouvrages telle que prévue en phase 1 de l'étude.

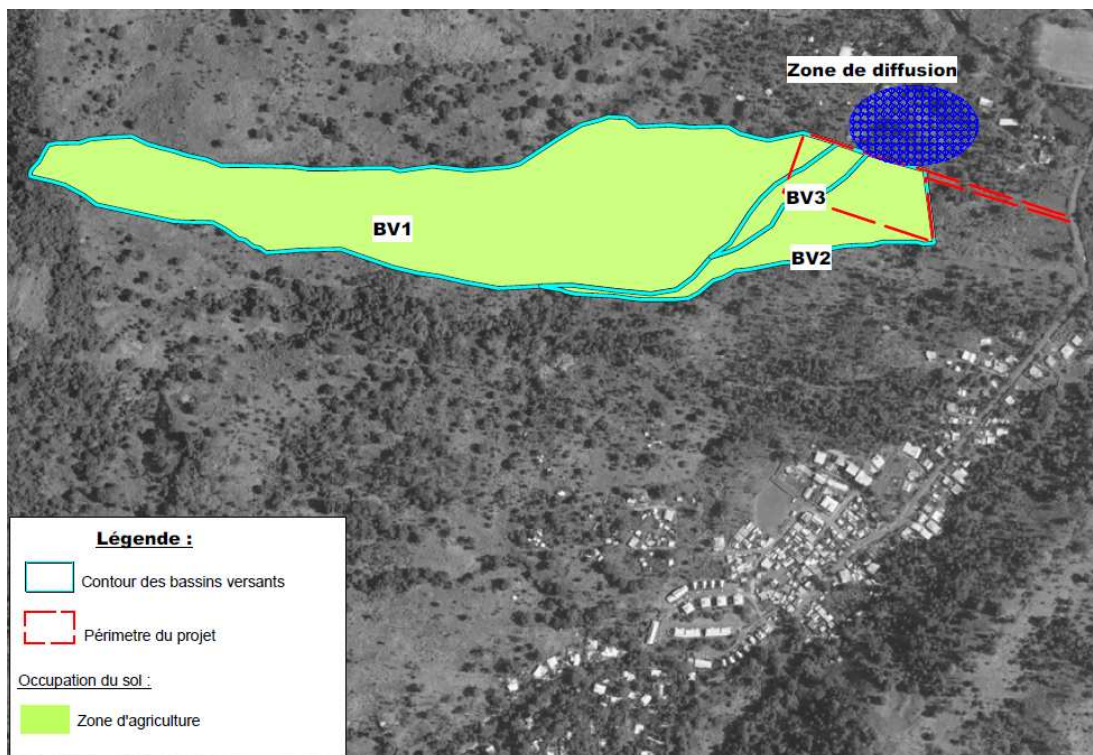
6.3.1 Contexte hydrologique actuel

6.3.1.1 Le bassin versant de la rivière Kwalé

La zone appartient au bassin versant de la Kwalé d'une surface de 1 540 Ha. La rivière Kwalé est à 200m plus au nord du terrain.

6.3.1.2 Les bassins versants en amont du site de projet

Une cartographie des bassins versants intéressant la zone du projet est présentée ci-après.



La zone s'étend sur le versant Nord-Est du mont Maévadoani. Trois bassins versants sont captés par la zone projet pour une surface totale de 25.97 Ha.

Ces bassins versants ont pour exutoires les terrains agricoles situés à l'aval du projet. Du fait de la morphologie de ces terrains, les écoulements des bassins versants ne rejoignent pas la rivière Kwalé. En effet, une fois arrivés sur le site du projet, les écoulements se diffusent sur les parcelles cultivées.

Le site du projet est traversé du sud au nord par des écoulements suivants les dépressions naturelles de petites dimensions (20 à 30 cm de large pour une profondeur d'environ 10 à 20 cm).

Dans sa partie sud, sur les hauteurs du mont Maévadoani, le bassin versant 1 est occupé par des zones d'agriculture et d'agroforesterie où le bétail (zébus et chèvres) se nourrissent.

Dans leur partie nord, les bassins versants sont essentiellement occupés par des zones d'agricultures. On trouve sur ce secteur un grand nombre de puits artisanaux.

On recense l'arrivée de la ravine drainant le bassin versant n°1 au nord-ouest de la zone de projet. Il s'agit d'un petit talweg, d'environ 50cm de large par 70cm de profondeur. Ce talweg a été aménagé par les agriculteurs du site pour faciliter l'arrosage des terrains agricoles. Il a pour exutoire un petit bassin de rétention de dimension 1,5m de large pour 0,5m de long et environ 0,5m de profondeur.

6.3.2 Proposition de précision de l'aléa inondation sur la zone de projet

Afin d'établir une proposition de précision de l'aléa inondation sur la zone de projet de la STEP de Mamoudzou Sud, nous avons retenu les niveaux suivants, étant entendu que les vitesses faibles de l'écoulement dans la zone d'expansion du champ d'inondation ($<0.2\text{m/s}$) illustre le rôle de zone de stockage.

Les niveaux d'aléas sont établis selon le cas le plus défavorable des deux conditions suivantes :

- une pluie décennale concomitante avec une condition de surcote marine pour un cyclone de type Feliksa,
- une pluie centennale concomitante avec une condition de marée de Pleine mer de vives eaux exceptionnelles.

6.3.2.1 Aléa fort

Ce niveau est atteint lorsque la hauteur d'eau du champ d'inondation fluvial par rapport au terrain naturel est supérieure à 1.00m ou suivant l'axe du lit mineur du talweg du BV1 bordé s'un tampon de 5m de part et d'autre.

La zone de projet est concernée par ce niveau d'aléa au niveau de l'exutoire de la ravine aveugle en partie nord-ouest.

6.3.2.2 Aléa moyen

Ce niveau est atteint lorsque la hauteur d'eau du champ d'inondation fluvial par rapport au terrain naturel est supérieure à 0.50m et inférieure à 1.00m.

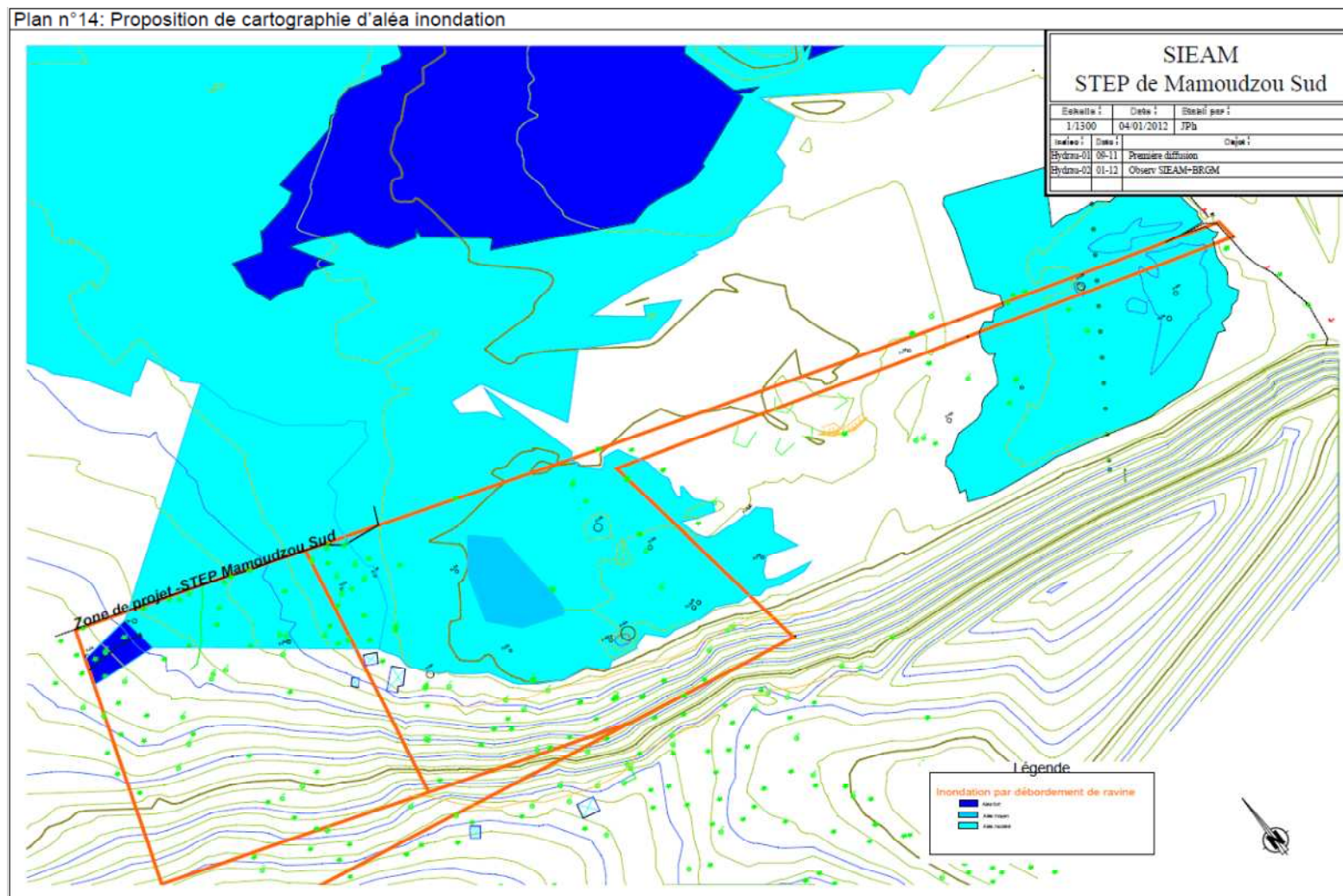
La zone de projet est concernée par ce niveau d'aléa sur une surface d'environ 800m².

6.3.2.3 Aléa faible

Ce niveau est atteint lorsque la hauteur d'eau du champ d'inondation fluvial par rapport au terrain naturel est inférieure à 0.50m ou suivant la zone d'évasement du talweg aveugle se raccordant au champ d'inondation susvisé.

La zone de projet est concernée par ce niveau d'aléa sur sa partie basse.

6.3.2.4 Cartographie de l'aléa inondation sur la zone de projet



6.3.3 Les préconisations

Les préconisations indiquées ci-après sont des éléments d'orientation technique en termes de gestion des eaux pluviales. Elles seront amenées à être intégrées à la définition du projet, puis à évoluer en cohérence avec la conception architecturale de la STEP et la volonté du Maître d'Ouvrage. Les dimensionnements proposés dans ce chapitre seront à modifier en fonction de la gestion définitive des eaux pluviales.

Le projet est divisé en deux zones :

- la première est occupée par les installations de l'unité de traitement de la STEP,
- la seconde, l'unité de compostage.

Le projet se traduit en termes d'occupation du sol par une imperméabilisation, générant une augmentation des débits en aval (cf détails dans l'étude hydraulique).

6.3.3.1 Protéger l'aménagement des inondations

Scénario n°1

Description :

Selon l'étude de faisabilité, les ouvrages de la STEP sont implantés dans la moitié qui est concernée par l'aléa inondation alors que l'unité de compostage en partie ouest n'est concernée par aucun aléa de ce type.

Ce premier scénario d'aménagement est basé sur le choix du concepteur de s'implanter en pied de versant nord, avec une légère intrusion en pied de talus sans rehausse du terrain naturel.

Impact hydraulique :

L'impact sur le milieu aquatique se limite à des installations dans la plaine d'expansion des crues de la rivière Kwalé pour une surface soustraite d'environ 5000m² relevant d'un régime déclaratif au titre de la Loi sur l'eau.

Préconisations :

En corrélation avec la cartographie de l'aléa inondation précisé par cette étude, les aménagements relatifs à de l'habitation ainsi que les ouvertures devront être situés à +0.5m par rapport au niveau du sol actuel (respectivement +1m) dans la zone d'aléa faible (respectivement moyen).

Scénario n°2

Description :

Une autre alternative est de réaliser une plate-forme recevant l'ensemble du projet à +1.00m/TN, soit à la cote 6.5mNGM. Cette option permet ainsi de s'affranchir de toute montée des eaux dans l'enceinte de la STEP et ceci pour tous les événements envisagés dans l'étude.

Impact hydraulique :

Les surfaces soustraites à l'expansion des crues pour l'évènement Q100+PMVHE, est d'environ 12000m² nécessite une autorisation au titre de la Loi sur L'eau, selon la rubrique 3.2.2.0.

Nous avons intégré la réalisation de la plate-forme dans le modèle hydraulique développé en début d'étude.

Les résultats du modèle ne traduisent pas de réel impact hydraulique de ce remblai sur le champ d'inondation de la rivière Kwalé. Cependant, en termes de potentialité de stockage d'eau débordée, cette zone participait pour un volume de stockage de l'ordre de 3000m³.

Préconisations :

La nature des matériaux utilisés pour la réalisation du remblai dépend de la portance attendue et du type de fondation envisagée pour les bâtiments ou équipements.

En considérant une cote plate-forme de 6.5mNGM, les hauteurs de remblais sont inférieures à 2m. Aussi, il est préconisé de réaliser un simple talus de fruit 3H/2V végétalisé (engazonnement, vétiver, etc..) à l'interface plate-forme/terrain naturel. En cas d'inondation, le talus sera soumis pour certains cas à la montée des eaux, cependant, au vu des faibles vitesses des écoulements, il n'y a pas de risques d'érosion.

6.3.3.2 Gérer les eaux des bassins versants amont

Gestion des eaux des BV 1&3

Il s'agira essentiellement de maintenir la continuité hydraulique de ces bassins versants avec la zone de diffusion utilisée à des fins de maraichages suivant un axe ouest-est.

Il est préconisé de maintenir cet axe d'écoulement à surface libre, en corrélation avec l'implantation des ouvrages du projet, type fossé ou noue végétalisée.

Selon les pentes du terrain, le profil en long de cet ouvrage non revêtu sera aménagé de redents permettant des pentes longitudinales de l'ordre de 2 à 3%, avec des cascades de dissipation.

Cet ouvrage reçoit les eaux des BV 1&3 assemblés en parallèle.

La section hydraulique de l'ouvrage (largeur au radier x profondeur - fruit de berge) 1mx1m – 1/1 est dimensionnée sur la base d'un débit de période de retour 10 ans.

Pour des évènements plus intenses que la crue de période de retour 10 ans, les eaux déborderont. Il serait intéressant de concevoir la voie d'accès à des fins de confinement des eaux débordées et de diriger ces dernières vers la zone de maraichage longeant la voie d'accès.

Gestion des eaux du BV 2

A l'instar de la gestion des eaux des précédents BV, celles du BV2 pourraient être reprises par un fossé végétalisé et à redents permettant des pentes de l'ordre de 2 à 3%, voire avec des cascades de dissipation dans les zones de terrain à fortes pentes, en amont de l'aménagement pour dévier les eaux à l'est du projet.

La section hydraulique de l'ouvrage (largeur au radier x profondeur - fruit de berge) 1.0mx0.6m – 1/1 est dimensionnée sur la base d'un débit de période de retour 100ans. En effet, cet ouvrage domine le talus en amont de la STEP, et tout débordement impact directement l'installation. L'exutoire de cet ouvrage est la zone de maraichage le long de la voie d'accès.

Au pied du talus en déblai, les fossés seront en terre, végétalisés et à redents permettant des pentes de l'ordre de 2 à 3% voir avec des cascades de dissipation dans les zones de terrain à fortes pentes.



6.3.3.3 Traitement des eaux pluviales de la STEP

Plusieurs solutions sont étudiées dans l'étude hydraulique. Elles seront développées en phase de maîtrise d'œuvre.

6.3.4 Conclusions

L'étude de ETG établit des préconisations en vue de :

- Protéger l'aménagement des inondations,
- Gérer les eaux des bassins versants amont,
- Traiter les eaux pluviales de la STEP.

Concernant la protection des aménagements mêmes, nous partirons à ce stade des études sur la création d'une plateforme à 6,50 m NGM.

La solution concernant la gestion des eaux des bassins versants amont devra être reprécisée en cas de modification du foncier pour la piste d'accès et la future plateforme de compostage.

6.4 CONCLUSIONS DE L'ÉCOLOGIQUE DU SITE

L'état écologique du site a été réalisé par le bureau d'étude ESPACES en août 2012.

Cf Pièce jointe : Etude écologique du site d'implantation de la STEP de Mamoudzou Sud, ESPACES, août 2012

Les principaux éléments concernant le site d'implantation de la STEP et du futur site de compostage sont présentés ci-dessous.

Concernant la canalisation de rejet, un nouveau tracé⁴ a été défini dans l'étude de milieux pour le rejet de la future STEP selon le point de rejet proposé (étude BRL cf chapitre suivant). **Cette nouvelle proposition de tracé devra faire l'objet d'un complément d'investigation écologique en moment de l'élaboration du dossier d'autorisation pour la STEP.**

6.4.1 Etat initial du milieu naturel terrestre sur l'emprise de la station d'épuration et de sa voie d'accès

6.4.1.1 Etude des unités écologiques

La parcelle d'implantation du projet de station d'épuration de Mamoudzou Sud est occupée par trois formations principales :

- des cultures vivrières,
- des cultures maraîchères ou des friches herbacées en fonction de la période de l'année.

Selon la période de l'année, l'emplacement occupé par les cultures maraîchères durant l'hiver austral (d'avril à octobre) peut être occupé par des friches herbacées (novembre à mars) car les terrains sont en partie inondés et sont inutilisables pour des cultures.

Il s'agit dans un cas comme dans l'autre de formations très artificialisées qui résultent d'une occupation ancienne de ce site et des pratiques agricoles dont il a fait l'objet par l'homme au cours du temps.

L'emprise de la voie d'accès recoupe ces mêmes formations auxquelles s'ajoute une petite bamboueraie.

Répartition des unités écologiques sur la parcelle d'implantation de la STEP et de la voie d'accès :

Formations	Intérêt	Surface sur la parcelle + voie d'accès (ha)	% sur la parcelle + voie d'accès
Cultures vivrières	-	2,017	62,54%
Cultures maraîchères ou friches	-	1,164	36,09%
Bamboueraie	-	0,044	1,37%
		3,225	100,00%

⁴ Proposé en phase 1 de l'étude, en rivière, au droit de la parcelle d'implantation de la STEP

6.4.1.2 Etude de la flore

D'une façon générale, la flore de la parcelle est caractérisée par une très grande pauvreté liée d'une part à l'occupation très ancienne du site et à la vocation agricole de cet espace qui tend à éliminer les espèces indigènes au profit de quelques espèces cultivées et au profit des espèces herbacées et arbustives pantropicales qui colonisent rapidement les milieux ouverts une fois les cultures abandonnées.

L'inventaire a été réalisé de façon globale sur la totalité de l'emprise de la STEP et de la voie d'accès, à l'intérieur de l'ensemble des unités écologiques identifiées.

Au total 117 espèces ont été inventoriées sur toute la parcelle.

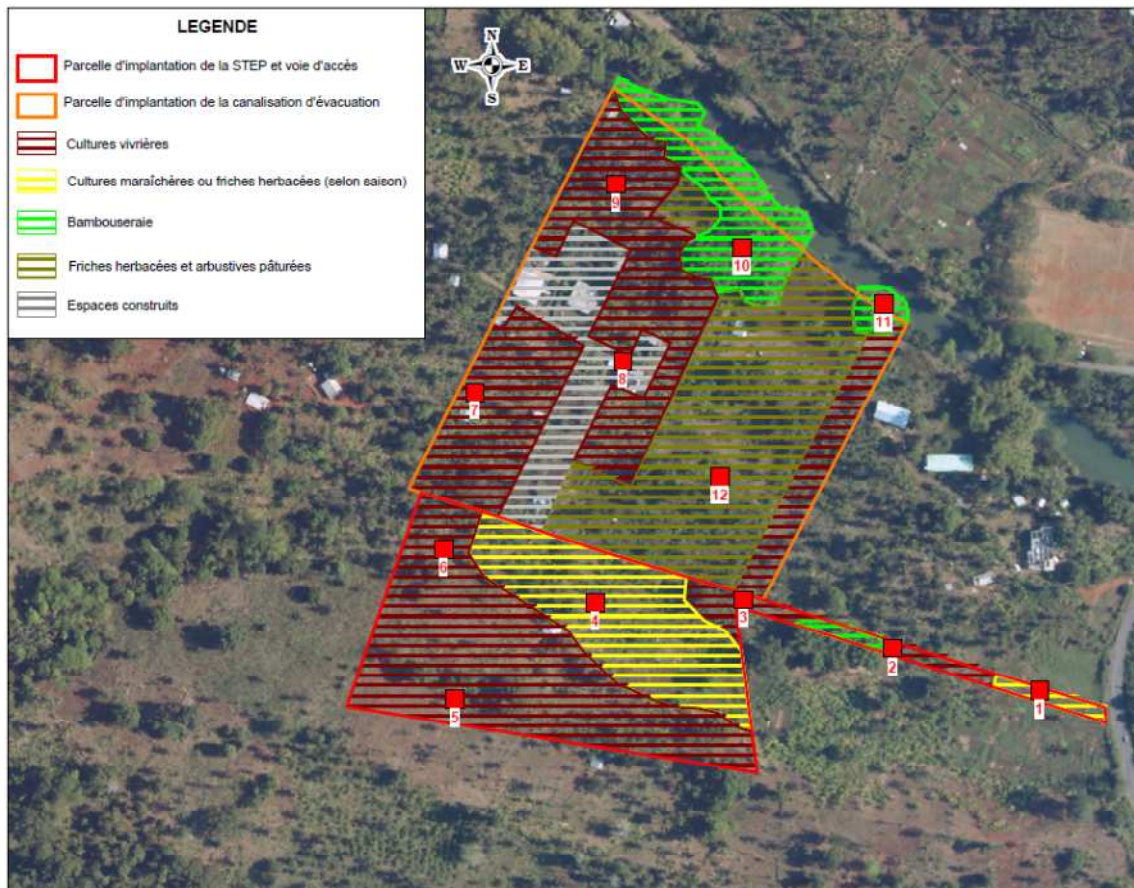
Parmi elles :

- 1 espèce est endémique de Mayotte : il s'agit d'un arbre commun des espaces agroforestiers de l'île,
- 2 espèces sont endémiques des Comores dont un arbuste assez commun des zones sèches et littorales de l'île et une espèce d'igname, poussant dans les forêts sèches, qui se raréfie à l'échelle de l'île.
- 2 espèces sont endémiques des Comores et de Madagascar : il s'agit d'espèces herbacées communes des zones humides.

Une seule de ces espèces est protégée au titre de l'arrêté n°042/DAF/2006. Il s'agit de l'espèce d'igname *Dioscorea comorensis* dont seule la commercialisation est interdite.

6.4.1.3 Etude de la faune

L'inventaire a été réalisé de façon à couvrir toutes les formations présentes sur la parcelle. Au total 6 postes d'observation ont été répartis sur le site en fonction de l'importance de chaque formation.



Les mammifères

On note notamment deux espèces protégées au titre de l'arrêté n°347/DAF du 07/08/2000 :

- La roussette endémique des Comores (*Pteropus seychellensis comorensis*),
- Le maki (*Eulemur fulvus moyenttensis*).

L'avifaune

Liste et statut des espèces inventoriées :

Fouly de Mayotte	<i>Foudia eminentissima algondae</i>	1
Fouly malgache	<i>Foudia madagascariensis</i>	3
Bulbul malgache	<i>Hypsipetes madagascariensis</i>	3
Guépier malgache	<i>Merops superciliosus</i>	4
Corbeau pie	<i>Corvus albus</i>	5
Tourterelle tambourette	<i>Turtur tympanistria</i>	5
Héron garde-bœufs	<i>Bubulcus ibis</i>	5
Tourterelle du Cap	<i>Streptopelia capicola</i>	5
Martin triste	<i>Acridotheres tristis</i>	5

1= endémique à Mayotte	4= endémisme régional
2= endémique à l'archipel	5= pantropicalisme
3= endémique à Madagascar et aux Comores	6= migrateur à vaste répartition
En bleu : espèces protégées	

Les reptiles

Les espèces de lézards suivantes sont présentes sur le site :

<i>Mabuya comorensis</i>	2
<i>Phelsuma laticauda</i>	3
<i>Geckolepis maculata</i>	3
<i>Hemidactylus mabouia</i>	5

1= endémique à Mayotte 2= endémique à l'archipel 3= endémique à Madagascar et aux Comores 4= endémisme régional 5= pantropicalisme En bleu : espèces protégées

Le Caméléon, (*Furcifer polleni*), a été vu à une seule reprise. Il s'agit d'un reptile endémique de l'île assez commun des espaces agricoles et des friches.

Un des deux serpents vivants à Mayotte a été repéré sur le site à hauteur du point n°4. Il s'agit du serpent de cocotier *Lycodryas sanctijohannis* qui se nourrit de lézards et de grenouilles.

Les batraciens

Seule l'espèce de rainette *Boophis tephraeomystax* a été repérée sur le site à hauteur du point n°5.

Les invertébrés terrestres

Le site peut être considéré comme banal car il est constitué de formations végétales communes sur tout le pourtour de l'île.

Les friches sont généralement favorables aux lépidoptères. La présence d'eau sur le site avec de nombreux puits et une zone humide à l'aval de la parcelle (avec de l'eau en saison des pluies) est un facteur favorable pour la diversité avec notamment de nombreuses espèces d'odonates.

L'usage agricole de la parcelle et particulièrement l'utilisation de pesticides pour protéger les cultures semble toutefois avoir un impact négatif significatif avec une densité d'insectes moindre que dans des milieux similaires à Mayotte.

Les araignées *Nephila comorana* et *Gasteracantha mayottensis*, sont protégées au titre de l'arrêté n°347/DAF du 07/08/2000 bien que très communes à Mayotte dans les milieux agricoles.

6.4.2 Détermination des enjeux et des impacts en matière de flore, de faune et de paysage sur l'emprise de la STEP

6.4.2.1 Enjeux en matière de flore

La flore étant dominée spatialement et numériquement par les espèces exotiques pantropicales communes de l'île, les enjeux sont limités. Les quelques espèces endémiques de Mayotte, des Comores et de Madagascar identifiées sur le site sont communes de l'île et présentes avec un nombre restreint d'individus.

La parcelle comporte une seule espèce protégée au titre de l'arrêté n°042/DAF/2006 fixant la liste des espèces végétales protégées et réglementant l'utilisation d'espèces végétales menacées dans la Collectivité Départementale de Mayotte. Il s'agit de l'igname des Comores dont seule la commercialisation est interdite. Sa destruction n'étant pas interdite, sa présence sur le site n'aura aucune incidence pour la réalisation du projet.

6.4.2.2 Evaluation des impacts prévisibles sur la flore

Impacts en phase travaux

Le projet de construction de la STEP aura pour impact principal la destruction des formations végétales présentes sur son emprise. **Cet impact doit être considéré comme faible** car toutes ces formations résultent des pratiques agricoles anciennes qui ont éliminé la presque totalité des espèces originelles qui occupaient la zone humide bordant la rivière Kwalé.

La flore étant dominée spatialement et numériquement par les espèces exotiques pantropicales communes de l'île, les impacts sur celle-ci seront limités. Les quelques espèces endémiques de Mayotte, des Comores et de Madagascar identifiées sur le site sont communes de l'île et surtout sont présentes avec un nombre restreint d'individus à l'exception des herbacées de zone humide *Acroceras hubbardii* et *Cyperus confusus*.

L'impact principal sera donc lié à la perte de cette végétation typique des zones humides même si actuellement elle n'est présente que lorsque la parcelle n'est pas exploitée à des fins agricoles (maraichage), c'est-à-dire en saison des pluies.

Il s'agit là d'un impact permanent qui ne peut pas être réduit et qui **devra donc faire l'objet d'une compensation**.

Impacts en phase d'exploitation

Le seul impact indirect prévisible sur la flore en phase d'exploitation concerne également la flore herbacée typique des zones humides qui subsiste et se développe entre la parcelle d'implantation du projet et la RN2 durant la saison des pluies. Cet impact possible lié à la création par le projet d'une discontinuité hydraulique pourrait être prévenu **en maintenant la continuité des écoulements entre l'amont et l'aval de la parcelle**, cela en prenant en compte cet aspect dès la conception des ouvrages de la STEP.

6.4.2.3 Enjeux en matière de faune

La faune présente sur le site est peu diversifiée et commune des espaces agroforestiers de l'île. De nombreuses espèces présentes sur la parcelle sont toutefois protégées par l'arrêté n°347/DAF/2000 qui interdit notamment leur destruction.

Les travaux devront donc être réalisés de façon à éviter la destruction de ces espèces.

Aucun nid n'a été observé sur le site lors des prospections. Néanmoins, la phase de travaux de défrichage devra être programmée en dehors de la période de nidification des espèces patrimoniales (foudy de Mayotte et foudy malgache) qui nichent plutôt dans les arbustes que l'on trouve dans les espaces en friches.

Cette période de nidification qui s'étend de septembre à mars avec un maximum atteint lors des mois d'octobre et novembre est défavorable à la réalisation des travaux de défrichage.

Si des travaux devaient être entrepris au cours de cette période les espaces en friches de la parcelle devraient être parcourus par un spécialiste afin de repérer les nids actifs pour les préserver le temps que les oisillons quittent le nid.

Par ailleurs, dans la zone humide, à l'aval immédiat de la parcelle d'implantation de la STEP, la présence de crabiers blancs juvéniles a été notée. Les individus observés au cours de la saison des pluies viennent se nourrir dans cette petite zone humide pourtant proche de la RN2. Le crabier est une espèce patrimoniale importante pour Mayotte car menacée à l'échelon mondial.

Concernant les reptiles et batraciens présents, afin d'éviter la destruction d'individus d'espèces qui sont également protégées, le défrichage devra se faire progressivement du bas vers le haut de la parcelle (du Nord au Sud ou d'Est en Ouest) pour leur permettre de fuir vers des espaces agroforestiers similaires en amont du site.

La période d'intervention la plus défavorable est également la saison des pluies notamment pour l'espèce de grenouille présente qui se reproduit à cette époque de l'année.

Les mammifères étant très mobiles, ils pourront facilement fuir vers des espaces périphériques lors de la réalisation des travaux.

6.4.2.4 Evaluation des impacts prévisibles sur la faune

Impacts en phase de travaux

Le projet de construction de la STEP aura pour impact principal le risque de destruction de quelques individus d'espèces animales protégées présentes sur son emprise. **Cet impact doit être considéré comme faible** car toutes les espèces présentes sont communes des espaces agroforestiers de l'île et aucune n'est menacée sur l'ensemble de l'île.

Il sera néanmoins indispensable de limiter ces destructions en mettant en oeuvre les mesures préventives appropriées.

Un autre impact possible concernant la faune la moins anthropophile sera lié aux nuisances sonores durant la phase de réalisation. Les espèces sensibles risquent de fuir momentanément la zone de travaux dans un périmètre de 50 à 100 mètres. Afin de réduire cet impact les entreprises devront utiliser du matériel insonorisé conforme aux normes en vigueur.

Les espèces concernées par cet impact seront principalement celles de l'avifaune la plus farouche (foudy de Mayotte).

Impacts en phase d'exploitation

Le seul impact prévisible sur la faune en phase d'exploitation concerne la disparition de la faune inféodée aux zones humides qui se maintient entre la parcelle de la STEP et la RN2 durant la saison des pluies.

Les espèces concernées par cet impact possible sont les batraciens, les odonates, les crabiers blancs et les hérons verts et garde-boeufs qui ne trouveront plus les conditions favorables à leur maintien sur ce site si la zone humide venait à disparaître suite à une modification de ses conditions d'alimentation en eau.

La perte d'une zone d'alimentation pour les crabiers blancs constitue le risque d'impact le plus important sur le plan faunistique.

En effet, le Crabier blanc est une espèce qui ne niche qu'à Madagascar et dans quelques îles avoisinantes, dont Aldabra, Europa, et Mayotte où la nidification fut découverte en Baie de Bouéni en 2003 (Rocamora, 2004, 2008); pendant la période internuptiale, elle migre vers l'Afrique en traversant les Comores. La présence de 2 crabiers blancs sur cette zone humide représente une découverte importante pour l'espèce à Mayotte. Cette zone sert de site d'alimentation et de repos pour un effectif représentant de l'ordre de 2 à 4% de la population de l'espèce à Mayotte (50 à 100 individus) ; cette espèce est protégée dans le cadre de la convention de Nairobi et un plan d'Action international a été réalisé et un plan d'Action pour Mayotte est en préparation par la DEAL, le Conseil Général, le Conservatoire du Littoral et le GEPOMAY (Pusineri et al., 2012). En dehors du Lac Karihani, principal site d'alimentation de l'espèce à Mayotte, seul quelques autres petits sites d'alimentation abritant quelques Crabiers blancs sont connus à Mayotte.

Cet impact possible lié à la création par le projet d'une discontinuité hydraulique pourrait être prévenu en maintenant la continuité des écoulements entre l'amont et l'aval de la parcelle, cela en prenant en compte cet aspect dès la conception des ouvrages de la STEP.

6.4.2.5 Enjeux en matière paysagère

La parcelle d'implantation de la STEP étant reculée par rapport à l'axe majeur de circulation qu'est la RN2, l'impact paysager du projet devrait rester modéré. Les bassins et bâtiments qui peuvent atteindre une hauteur hors sol de 5 ou 6 mètres pourront toutefois être visibles depuis la RN2 si aucune mesure d'atténuation de l'impact n'est proposée.

L'impact paysager de la route d'accès en remblai au milieu de la zone humide sera important et comparable à celui de la route de la STEP de Dombéni qui a été réalisée dans les mêmes conditions. **La création d'une route en pied de versant serait nettement moins visible qu'une route en remblai (digue).**

6.4.3 Détermination des enjeux en matière réglementaire sur la zone d'implantation du projet

6.4.3.1 Vis-à-vis du code agroforestier en vigueur à Mayotte

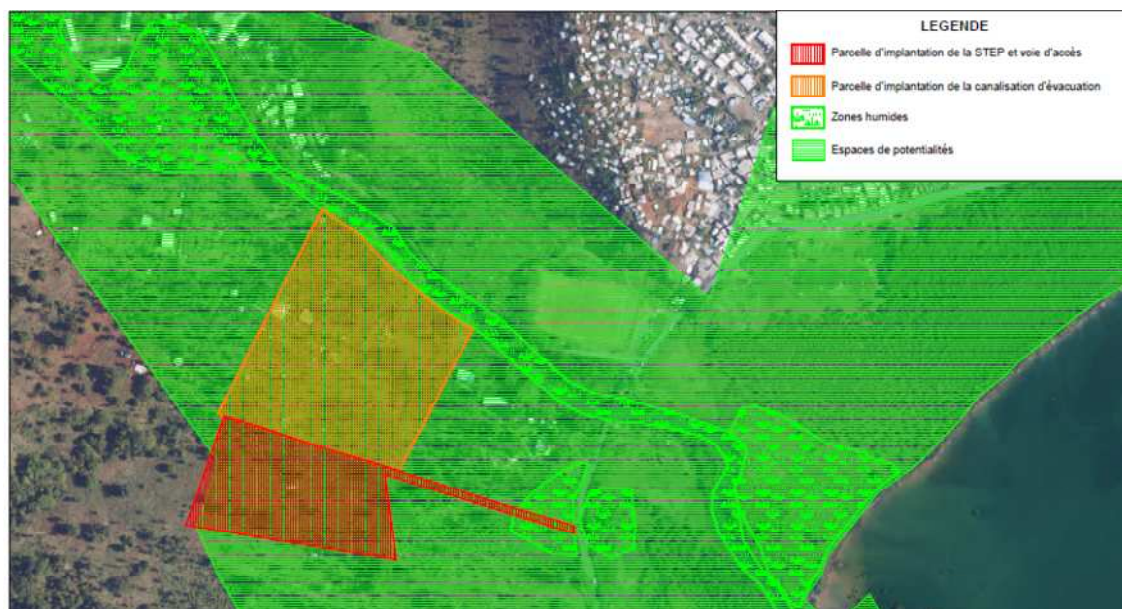
La réalisation d'un projet dans ce type d'espace agroforestier nécessite l'obtention d'une dérogation à l'interdiction de défrichement en vigueur à Mayotte au titre du code agroforestier.

6.4.3.2 Vis-à-vis de l'Atlas des zones humides à Mayotte

Seule la route d'accès à la parcelle d'implantation de la STEP traverse une petite zone humide qu'elle coupe en deux. Le reste du projet se trouve presque intégralement en espace de potentialité, c'est-à-dire l'espace fonctionnel de la zone humide avant anthropisation (ce qui correspond à la surface de la zone humide originelle).

Il serait donc souhaitable de déplacer la route d'accès vers le sud afin d'éviter un impact significatif à l'échelle de la zone humide qu'elle couperait en deux.

Pour le reste de la parcelle d'implantation de la STEP qui se trouve sur des espaces de potentialité, des mesures compensatoires visant à protéger ou reconstituer une zone humide sur une surface au moins équivalente devront être mises en oeuvre par le Maître d'Ouvrage.



6.4.3.3 Vis-à-vis de la Loi littoral et du PADD

La zone d'implantation projetée ne se trouve pas en continuité d'espaces urbanisés. Si les éléments constitutifs de la STEP peuvent être considérés comme une urbanisation (c'est-à-dire si elle ne comporte pas uniquement des bâtiments techniques strictement nécessaires au fonctionnement de la STEP) une dérogation à la Loi Littoral devra être demandée. La STEP se trouve au milieu d'une coupure d'urbanisation prévue par le PADD. Si la STEP est considérée comme une urbanisation (en fonction des éléments construits sur le site) une modification du PADD devra être engagée parallèlement à la demande de dérogation à la Loi Littoral.

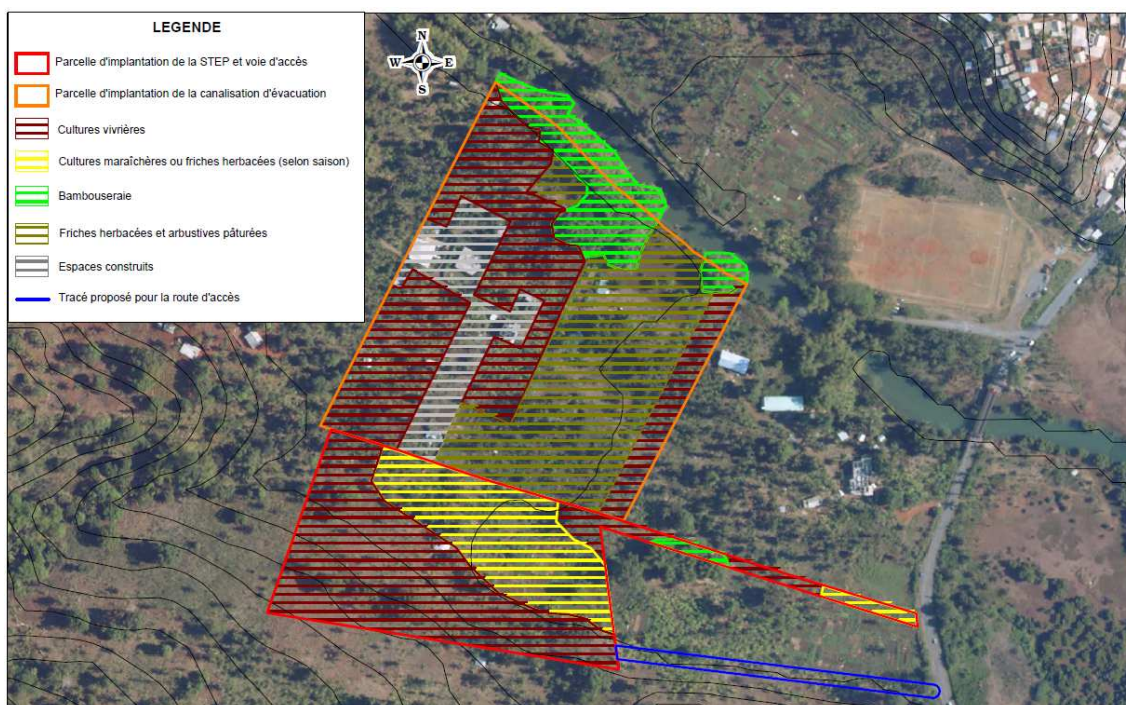
6.4.4 Mesures compensatoires et préconisations

6.4.4.1 Préconisations par rapport à l'implantation de la STEP

Sur le plan de la continuité écologique des milieux humides entre l'amont (présence d'une ravine avec une ripisylve) et l'aval de la parcelle (prairie humide qui fait l'objet de cultures maraîchères une partie de l'année), **il sera nécessaire de maintenir leur continuité hydraulique** en évitant par exemple de créer une coupure si la constitution de remblais est nécessaire pour réaliser la STEP. **Des ouvrages larges permettant la diffusion des eaux provenant de l'amont vers la zone humide devront être prévus.**

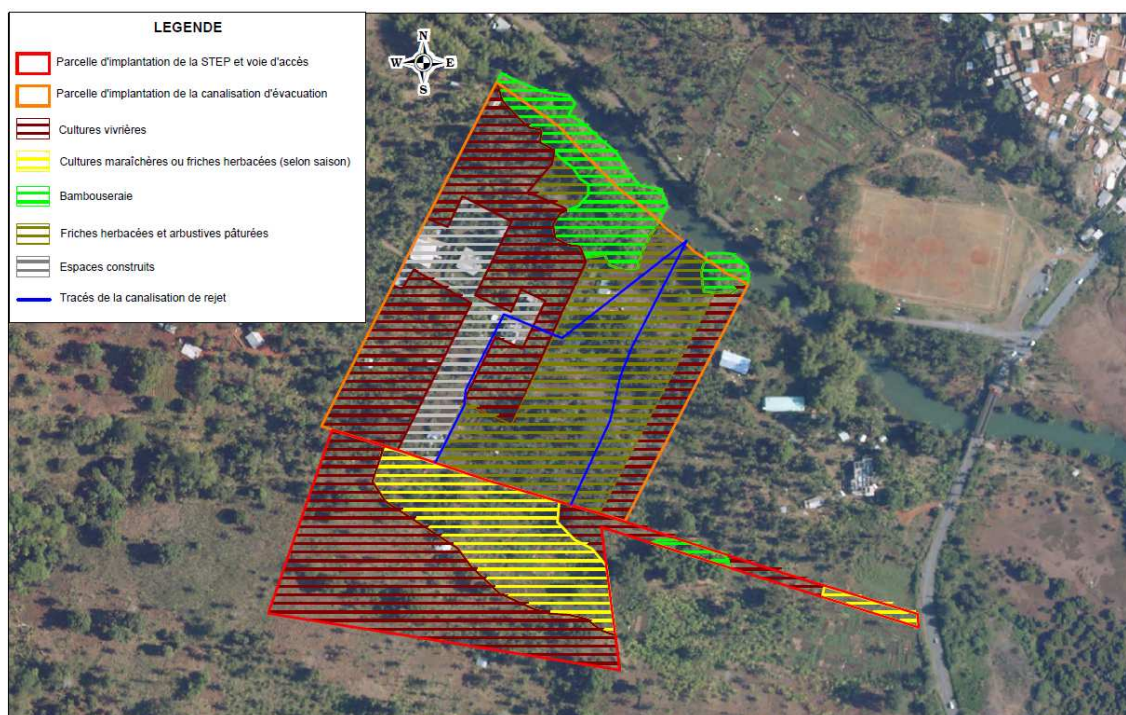
6.4.4.2 Préconisations par rapport à l'implantation de la voie d'accès

Telle qu'elle figure sur les plans qui nous ont été fournis, la voie d'accès à la STEP doit être réalisée à travers la zone humide. Cette position, s'agissant d'un ouvrage qui sera réalisé en remblai pour s'affranchir des risques d'inondation, pose un problème de continuité écologique des milieux humides qui vont être scindés en deux entités disjointes. Par ailleurs tous les écoulements qui se produisent durant la saison des pluies vont être modifiés au sein de cette zone par un ouvrage en remblai. **Il apparaît donc souhaitable de déplacer la voie d'accès en limite Sud de la zone humide, au pied du versant, emplacement sur lequel elle ne modifiera ni les écoulements, ni la continuité des milieux humides** (cf contours bleus).



6.4.4.3 Préconisations par rapport à l'implantation du trop-plein de la station

Le trop-plein de la station rejoindra directement la rivière au droit de la station.



Afin d'éviter la destruction de la ripisylve et de contourner les principaux groupes d'arbres, ESPACES propose de privilégier l'implantation de la canalisation dans l'emprise figurant ci-dessus (cf contours bleus).

6.5 CONCLUSIONS DES ETUDES DE MILIEU POUR LE REJET DE LA STEP

Les études de milieu pour le rejet de la future STEP ont été réalisées par BRL. Le rendu de ces études basées sur plusieurs campagnes d'études a eu lieu en avril 2013.

Cf Pièce jointe : Etudes de milieu pour le rejet de la station d'épuration de Mamoudzou Sud, Avril 2013

Pour rappel, il a été demandé à BRL d'étudier deux types de filières de traitement différentes :

- Une filière classique de type boues activées (bassin biologique + clarificateur),
- Une filière de type bioréacteur à membranes (bassin biologique + membranes),

Les filières de traitement proposées sont toutes basées sur le process « boues activées » mais les performances attendues sont différentes.

6.5.1 Niveau de rejet et performances attendues

Les performances attendues pour chacune des filières sont présentées dans le tableau ci-après :

	Normes de rejet	Performances attendues	
	Arrêté du 22/07/07	Boues Activées + Traitement Tertiaire	Filière membranaire
DCO (mg/l)	125	90	50
DBO5 (mg/l)	25	15	10
MES (mg/l)	35	10	5
NGL (mg/l)*	15	10	10
PT (mg/l)*	1	1	0,5
E.Coli (n/100 ml)		1000	500

* rejet considéré en milieu sensible

6.5.2 Rejet en rivière – Acceptabilité et modalités

6.5.2.1 Acceptabilité

A l'issu des résultats de cette étude, il s'avère que le rejet direct en cours d'eau des effluents traités de la future STEP de Mamoudzou Sud (et en particulier l'apport en éléments azotés associés) est *a priori* défavorable en période d'étiage vis-à-vis des usages et de la qualité écologique de la rivière Kwalé, et ce quelque soit la filière de traitement envisagée.

Bien que la qualité bactériologique attendue dans le cours d'eau en aval du rejet soit un peu améliorée, aucun des deux traitements étudiés ne permet en effet de satisfaire aux normes bactériologiques de baignade, même à mi-capacité. De plus, en période d'étiage, la qualité du cours d'eau est fortement dégradée vis-à-vis des nutriments par rapport à la situation avant rejet et la capacité de traitement de la station.

Un rejet en rivière n'est donc acceptable que si certaines modalités de rejet sont mises en place afin de minimiser les impacts sanitaires et écologiques (cf. paragraphe suivant).

6.5.2.2 Modalités de rejet : phasage en plusieurs tranches, gestion dans le temps du rejet et évolutivité du point de rejet

Les réflexions et analyses menées sur la dispersion attendue des effluents dans la rivière au vu du fonctionnement hydrologique du secteur sont présentées ci-après. Elles ont permis d'émettre un certain nombre de recommandations sur les modalités préférentielles de rejet en rivière qui seront ensuite intégrées dans les propositions finales.

DETERMINATION D'UN POINT DE REJET DE MOINDRE IMPACT

La configuration optimale pour un rejet en cours d'eau est donc :

- Pour un point de rejet dans la zone d'influence marine : **il est proposé ici un rejet à environ 200 m en aval du pont de la RN2**. Ce positionnement permet de profiter des eaux stockées dans le chenal de la Kwale lors du flot, même lors de marées à faibles coefficients, afin qu'elles agissent comme un « piston » visant à évacuer le rejet dans le milieu marin avec un faible temps de séjour et impact sur le cours d'eau.
- Entre le site présumé de la STEP et le point de rejet proposé, la mangrove est dans ce secteur en mauvais état en raison du pâturage et de la coupe de bois : l'enjeu écologique de ce secteur reste modéré à faible (voir carte ci-après) vis-à-vis de la phase travaux.
- Une absence de rejet en phase de flot en raison du risque de formation d'un « bouchon chimique » et d'une stagnation des eaux traitées dans un secteur de la Kwale. Le rejet doit se faire uniquement en phase de jusant ;
- Il peut être ainsi proposé un créneau de 3 à 4 heures pendant lequel s'effectue le rejet : 1h après l'étalement de pleine mer et arrêt du rejet 1 h avant l'étalement de basse mer.

Une canalisation d'une longueur de 350-400 m environ (sous réserve des contraintes foncières) est nécessaire pour atteindre, depuis le site de la STEP envisagé, le point de rejet souhaité en rivière. Ce tracé permet en outre d'éviter des travaux dans une zone de mangrove en bon état de conservation ou en phase de régénération.



MODALITES DE REJET PRECONISEES EN PHASE 1

Pour un rejet en rivière, les modalités suivantes sont préconisées :

- **Phasage en terme de construction** : évolutivité de la capacité de la station avec *a minima* 2 voire 3 phases dans la construction ;
- **Traitement poussé pour limiter les apports en nutriments, matière organique et bactéries.**

L'impact du type de filière de traitement des effluents est faible. L'impact le plus important est sur la matière organique qui dégrade la qualité tout en restant sur une qualité médiocre à l'étiage.

Les eaux ne seront malgré tout pas conformes à la baignade et enrichies en azote même à mi capacité et il conviendra par conséquent de prendre des dispositions supplémentaires en vue de limiter les risques sanitaires pour les populations et la dégradation du milieu.

L'interdiction de la baignade et autres usages domestiques (lavage de la vaisselle) en aval du point de rejet apparaissent comme des dispositions difficilement applicables compte tenu des habitudes coutumières des populations locales dont les usages domestiques sont fortement associés aux cours d'eau.

Il est également nécessaire de :

- Maximiser la dilution des effluents par les eaux du lagon remontant dans la Kwalé. Le secteur aval de la Kwale étant en effet sous large influence des marées, l'utilisation de ce potentiel de dilution supplémentaire des effluents apparaît comme la solution préférentielle pour minimiser les impacts environnementaux d'un rejet direct dans le cours d'eau.

Il est par conséquent préconisé de rejeter les effluents à marée descendante, **durant un créneau horaire de 3-4 heures, entre 1h après l'étalement de pleine mer et 1 h avant l'étalement de basse mer** (en adéquation avec les préconisations de M. B. Thomassin : entre 2H et 4h après la pleine mer). Cette solution n'est possible qu'avec la mise en place d'un bassin tampon de stockage des effluents (tel que préconisé en phase 1) vers lequel ces derniers seront redirigés en sortie de station, avant leur rejet en rivière au jusant.

Cette gestion temporelle des rejets au regard du cycle de marée permet :

- ✓ de limiter le temps de séjour des effluents dans la rivière,
 - ✓ de maximiser la dilution des effluents en rivière (notamment à l'étiage et lors de mortes eaux) et par conséquent par la suite en mangrove et en mer,
 - ✓ en évitant tout rejet à marée basse, de minimiser les impacts sur les récifs coralliens et les peuplements associés (cf. résultats de l'étude de la matière vivante du lagon – ISIRUS 2012). De telles modalités rendraient ainsi acceptable le rejet en rivière pour le milieu récifal. Un impact modéré serait observé, avec un développement des peuplements algaux limités par la pression des poissons herbivores.
- Rejeter en aval du pont de la RN2 :

Le rejet est préconisé non pas directement au droit de la station mais à 200 m en aval du pont de la RN2, dans le secteur de mangrove.

L'analyse des mouvements des eaux selon la marée présentée précédemment montre en effet un risque de stagnation des eaux lors des faibles coefficients de marée qui sera évité avec un tel rejet plus en aval.

L'objectif n'est pas ici d'optimiser la dispersion des effluents au sein de la mangrove pour une meilleure utilisation des nutriments et auto épuration par cette dernière (comme pour le projet de la future STEP Centre par exemple) car la configuration de la mangrove de Tsoundzou n'est pas propice à cela. Ce rejet en aval du pont permet en revanche d'assurer l'évacuation des eaux rejetées avec la marée même pour de faibles coefficients.

Un rejet en ce point de la rivière n'affectera de plus pas d'avantage la mangrove et le lagon qu'un rejet plus en amont en rivière, du fait de la configuration locale de l'embouchure de la rivière (en particulier la canalisation du lit et la compartimentation du fonctionnement hydraulique de la mangrove), mais permettra de réduire significativement les impacts sur la rivière (minimisation des impacts sur les usages de baignade, autres usages domestiques et espèces aquatiques). Du fait des remontées maritimes, on ne s'affranchit cependant pas de toutes incidences sur la rivière en amont du pont mais la dilution/dispersion est optimisée.

Les eaux de la Kwalé suivent le chenal à travers la mangrove et se rejettent quasiment directement dans le lagon. Comme expliqué au paragraphe 6.2.2 de l'étude de BRL relatif aux impacts du rejet sur la mangrove, les échanges hydrauliques entre les différents compartiments de la mangrove et entre ces derniers et les eaux de la Kwale, sont limités et seuls certains secteurs de mangrove sont potentiellement exposés aux effluents dans certaines conditions de marée. Le secteur le plus exposé en cas de rejet 200 m en aval du pont est un petit secteur en rive droite de la Kwale qui pourrait être en contact avec les effluents mais principalement à marée montante lorsque les eaux de la rivière refluent vers le pont et uniquement lors des gros coefficients de marée (cote supérieure à 3.6 m CM soit 1,82 m NGM). L'impact sur la mangrove est donc négligeable les effluents étant préalablement dilués dans la rivière et dans les eaux lagunaires et du fait de l'exposition épisodique.

Un rejet en rivière ne peut ainsi s'envisager qu'en combinant un traitement poussé avec un point de rejet suffisamment en aval pour assurer l'évacuation des effluents quelque soit les conditions de marée et avec l'utilisation de l'hydrodynamisme lié aux mouvements des marées afin de ne rejeter les effluents que dans une masse d'eau importante ayant la capacité de diluer et de transférer rapidement le flux dans le lagon (« effet chasse d'eau »).

Dans un premier temps (première phase de travaux), le rejet peut être envisagé au point de rejet proposé à 200 m en aval de l'embouchure et dans le respect des autres modalités préconisées ci-avant.

Le suivi environnemental de la qualité de la rivière déterminera s'il convient d'envisager un autre point de rejet pour la montée en charge de la station (phases ultérieures).

6.5.3 Autres alternatives de points de rejet en phases ultérieures

Au vu des résultats du suivi de qualité des milieux récepteurs qui sera mis en place dès le démarrage de la station et dans l'optique d'assurer un moindre impact environnemental, il convient d'envisager, si cela s'avère pertinent, l'évolutivité du point de rejet en phases ultérieures. Deux possibilités sont étudiées et argumentées ci-après.

6.5.3.1 Rejet par émissaire en sortie de mangrove

Une solution de rejet plus en aval en sortie de mangrove (en extrémité du chenal de la Kwalé) pourrait être envisagée au vu des résultats du suivi de qualité des milieux et de la montée en puissance de la station.

On peut cependant s'attendre à un impact environnemental peu différent sur la mangrove et le lagon d'un rejet par émissaire en limite externe de la mangrove comparativement à un rejet 200 m en aval du pont de la Kwalé, du fait de la canalisation des eaux de rivière à travers la mangrove et du fonctionnement hydraulique local compartimenté. Les eaux de la Kwalé suivent le chenal à travers la mangrove et se rejettent quasiment directement dans le lagon.

A marée descendante, on observera une dilution et une dispersion des effluents dans les eaux côtières selon les courants alors qu'à marée montante les eaux seront dispersées selon l'importance du coefficient de marée dans les secteurs Sud de la mangrove (rive droite) (cf. paragraphes précédents et 6.2.2). Les impacts sur les eaux de rivière d'un rejet au jusant seront très limités au vu de l'importante dilution des effluents en mer avant une remontée éventuelle au flot dans le secteur aval de la rivière.

Cette solution nécessite de plus la mise en place d'un long émissaire au sein de la mangrove notamment à travers des secteurs en bon état écologique. La capacité de régénération de la végétation impactée par les travaux de mise en place de l'émissaire devra alors être étudiée. Certaines espèces telles les Rhizophora repoussent bien après dégradation (comm. per. O. SOUMILLE), mais les retours d'expérience sont encore peu nombreux pour la plupart des autres espèces.

Il convient de plus dans ce cas de voir dans quelle mesure la réalisation d'une conduite à travers la mangrove est techniquement envisageable et économiquement viable. Cette solution présente en effet des contraintes techniques de mise en place de l'émissaire au vu de l'instabilité des sols de mangrove (sols meubles, mouvements de terrain dans le secteur de l'embouchure de la Kwale, dynamique des marées ...). Tout comme pour la mangrove de Malamani, une conduite aérienne pourrait être envisagée ou encore une conduite suivant le chenal de la rivière au sein de la mangrove (absence de végétation...) mais la problématique d'érosion est importante au sein du lit de la rivière. Ces éléments techniques seront définis dans l'étude de définition de la STEP à venir.

Le bénéfice environnemental d'une telle solution semble minime au regard des contraintes techniques et économiques associées. Cette solution de rejet devra être étudiée plus en détail en tant voulu si le rejet plus en aval mis en place en phase 1 ne s'avère plus adéquat pour la montée en puissance de la station.

6.5.3.2 Rejet par émissaire en mer

Enfin, en dernier recours, selon les résultats de suivi de qualité des milieux récepteurs, la solution de rejet par émissaire en mer au-delà de l'estran vers des fonds de 20 m ou l'hydrodynamisme est plus important permettrait une dilution optimale des effluents, l'absence d'impact sur la Kwale et une minimisation des effets sur les récifs de Tsoundzou. Il convient cependant de surveiller les éventuels impacts sur le littoral autour de l'îlot Mbouzi tout proche, classé réserve naturelle.

6.5.3.3 Rejet dans le DPM et réglementation en vigueur

A noter que l'article 10 de l'arrêté du 22 juin 2007 stipule que : « Les rejets des effluents traités des stations d'épuration effectués sur le Domaine Public Maritime doivent l'être au-dessous de la laisse de basse mer ».

La solution de rejet en mangrove ou en mer, c'est-à-dire au sein du DPM, soulève donc le problème de la conformité au regard de cette réglementation. Il conviendra de s'assurer de l'obtention des autorisations nécessaires auprès des services concernés (DEAL, Parc Marin de Mayotte...) (réalisation si nécessaire d'un dossier d'autorisation d'occupation du Domaine Public Maritime en parallèle au dossier loi sur l'eau...).

6.6 PRINCIPALES CONCLUSIONS DES ETUDES COMPLEMENTAIRES REALISEES

Les principales conclusions de ces études liées à l'implantation et au rejet de la future STEP sont les suivantes :

- Mettre les ouvrages hors d'eau avec la création d'une plateforme pour la STEP à une côte de 6,50 m NGM ;
- Maintenir la continuité hydraulique de l'amont vers l'aval du site d'implantation. L'étude hydraulique prévoit pour cela la construction de 2 fossés :
 - ✓ Le premier en amont du site pour dévier les eaux à l'Est du site, l'exutoire de cet ouvrage étant la zone de maraîchage localisée entre le site et le RN2,
 - ✓ Le second en aval du projet en direction de la RN2.
- Déplacer la voie d'accès en limite Sud de la zone humide au pied du versant ;
- Réaliser le rejet de la STEP (phase 1) à environ 200 ml en aval du pont de la Kwalé ;
 - ✓ Le niveau de rejet devra être « poussé » avec traitement de l'azote, du phosphore et des paramètres bactériologiques ;
 - ✓ Un bassin tampon de sortie devra être mis en place pour permettre le rejet des eaux traitées à marée descendante sur un créneau de 3 à 4 heures (+1 heure après l'étale de pleine mer) ;
 - ✓ Le point de rejet devra rester évolutif selon les conclusions du suivi du milieu qui sera mis en place (rejet par émissaire en sortie de mangrove voire rejet par émissaire en mer).

7 PRECISION DE LA SOLUTION DE TRANSFERT

Les effluents de chaque bassin versant sont collectés par un ou plusieurs postes de relèvement, implantés sur la chaîne de transfert principale.

Le réseau primaire de refoulement est ainsi composé de postes de refoulement placés en série, depuis le pont sur la rivière Majimbini, jusqu'à la station d'épuration projetée, d'une capacité de 50 000 EHm (*cf. Vue en plan Réseau primaire de collecte*).

7.1 PRESENTATION DU FONCTIONNEMENT GENERAL

La zone d'étude est composée de 5 bassins versants principaux :

- Bassin versant A : secteur M'Tsapéré, Doujani ;
- Bassin versant B : secteur Passamanty ;
- Bassin versant C : secteur Vahibé ;
- Bassin versant D : secteur Tsoudzou 1 ;
- Bassin versant E : secteur Tsoudzou 2.

Chaque bassin versant est décomposé en sous-bassins. Ces sous-bassins sont, selon le cas, déjà pourvus d'un réseau de collecte, ou bien à assainir.

Les bassins versants peuvent se rejeter :

- Soit gravitairement dans un des postes de refoulement implanté sur la chaîne de transfert principale ;
- Soit nécessiter la création de postes de refoulement secondaires, dont le dimensionnement a été déterminé à l'occasion de la première phase de l'étude de définition de l'assainissement de Mamoudzou Sud.

Le réseau de transfert primaire comprendra 5 postes de refoulement fonctionnant en série. Il sera composé de deux canalisations de refoulement posées en parallèle :

- Jusqu'à l'horizon 2020, une seule canalisation sera en service pour assurer le transfert des effluents jusqu'à la STEP ;
- A partir de 2020 et jusqu'à l'horizon 2034, la seconde canalisation sera mise en service ; les deux canalisations fonctionnant en simultané et en parallèle afin de répondre à la demande (suivant l'accroissement de la population prévisible défini dans la phase 1 de la présente étude).

Le rejet s'effectuera par refoulement à la station d'épuration projetée, située sur le secteur Tsoudzou 1.

Le fonctionnement général du réseau de transfert primaire est par ailleurs présenté dans la vue en plan du réseau primaire de collecte joint en annexe du présent mémoire.

7.2 IMBRICATION DES BASSINS DE COLLECTE ET POSITIONNEMENT PAR RAPPORT AU POSTES DE REFOULEMENT SUR LE RESEAU DE TRANSFERT

Les bassins versants sont collectés par les postes de refoulement principaux, qui sont au nombre de 5 : PR-0, PR-A, PR-B3, PR-B4 et PR-D1 (*cf. schéma synoptique du réseau primaire joints en annexe 2*). Les effluents en provenance des bassins versants sont collectés selon le principe suivant :

- Bassin versant A : effluents collectés par les postes de refoulement PR-0 et PR-A ;
- Bassin versant B : effluents collectés par les postes de refoulement PR-B3 et PR-B4 ;
- Bassin versant C : effluents collectés via un réseau gravitaire et des postes de refoulement secondaires par le poste de refoulement PR-B4 ;
- Bassin versant D : effluents collectés par le poste de refoulement PR-D1.
- Bassin versant E : se rejette gravitairement directement vers la STEP projetée.

La décomposition des sous-bassins versants collectés par les différents postes de refoulement sur la chaîne de transfert principale est donnée dans le tableau ci-après. Les capacités sont donnés, pour chaque sous-bassin versant, suivant trois échéances : 2012, 2020 et 2034.

Le tableau donnant les Equivalents Habitants mahorais pris en compte dans nos calculs de dimensionnement du réseau de transfert est joint en annexe 1. Ce tableau a été établi sur la base du recensement INSEE 2012, et des mises à jour de prévisions de croissance démographique à l'horizon 2020 et 2034 (mise à jour de juin 2013).

Poste de refoulement	Sous-bassin versant repris	Charge par échéance (en Ehm)		
		2012	2020	2034
PR-0	SBVA-1	318	360	406
	SBVA-2	45	51	58
	SBVA-3	512	579	652
	SBVA-4	193	219	246
	SBVA-5	1 296	1 467	1 652
	SBVA-6	443	502	565
	SBVA-7	102	116	130
	SBVA-8	159	180	203
	SBVA-11	51	58	65
	SBVA-13	114	129	145
	SBVA-14	114	129	145
	SBVA-19	0	930	930
	SBVA-20	0	820	1 640
TOTAUX	3 348	5 540	6 836	
PR-A	PR-0	3 348	5 540	6 836
	SBVA-9	68	77	87
	SBVA-10	114	129	145
	SBVA-12	23	26	29
	SBVA-15	364	662	714
	SBVA-16	443	502	565
	SBVA-17	375	425	478
	SBVA-18	227	257	290
SBVA-21	0	3 780	5 450	
TOTAUX	4 963	11 397	14 594	
PR-B3	PR-A	4 963	11 397	14 594
	SBVB-1	2 416	2 542	2 629
	SBVB-2	20	21	22
	SBVB-3	40	42	43
	SBVB-4	79	83	86
	SBVB-19	0	30	30
TOTAUX	7 517	14 115	17 403	
PR-B4	PR-B3	7 517	14 115	17 403
	BVC	2 383	4 184	6 085
	SBVB-5	0	315	315
	SBVB-6	248	260	269
	SBVB-7	0	0	0
	SBVB-8	149	156	162
	SBVB-9	554	583	603
	SBVB-10	99	104	108
	SBVB-11	297	313	323
	SBVB-12	99	104	108
	SBVB-13	297	313	323
	SBVB-14	579	609	630
	SBVB-15	663	698	722
	SBVB-16	391	412	426
	SBVB-17	79	83	86
	SBVB-18	594	625	646
SBVB-20	0	60	60	
SBVB-21	0	0	1 300	
SBVB-22	0	600	1 200	
TOTAUX	13 949	23 535	30 770	
PR-D1	PR-B4	13 949	23 535	30 770
	SBVD-1	4 202	3 956	4 646
	SBVD-2	263	247	290
	SBVD-3	0	1 250	2 250
	SBVD-4	0	0	1 600
	SBVD-5	131	124	145
	SBVD-6	126	119	139
TOTAUX	18 671	29 231	39 841	

7.3 HYPOTHESES ET METHODE DE DIMENSIONNEMENT DES RESEAUX

7.3.1 Réseaux gravitaires

Les calculs de dimensionnement des réseaux gravitaires seront menés en prenant en compte les hypothèses suivantes :

- Pente en long minimale : 0,5% ;
- Remplissage des conduites de maximum 70% de la hauteur (équivalent à 85% du débit à pleine section) ;
- Vitesse minimale pour permettre l'auto-curage à la mise en service de la STEP (sur la base des estimations de rejet en EHm à 2012) : $v = 0,7\text{m/s}$;
- Profondeur maximale du Fil d'eau de la canalisation : 2,5m par rapport au TN ;
- Distance maximale entre deux regards de visite : 60ml.

7.3.2 Réseaux de refoulement

Les calculs de dimensionnement des réseaux de refoulement seront menés en prenant en compte les hypothèses suivantes :

- Pente en long minimale : 0,5% ;
- Vitesse d'écoulement comprise entre 0,7 m/s (vitesse minimale pour assurer un autocurage du réseau) et 1,7 m/s (au-delà les pertes de charges augmentent très rapidement) ;
- Positionnement d'une ventouse au niveau de chaque point haut du réseau ; et d'un regard de vidange équipé d'une vanne au niveau de chaque point bas ;
- Le diamètre du réseau de refoulement sera déterminé en prenant en considération une vitesse minimale suffisante pour satisfaire les conditions d'autocurage pour le débit à traiter à la mise en service de la STEP, et une vitesse maximale de 1,7m/s sur des débits à l'horizon 2034 afin de ne pas trop impacter la Hauteur Manométrique Totale (HMT) que devra relever la pompe de refoulement.

7.3.3 Définition des charges hydrauliques

Les calculs seront établis sur la base :

- D'un rejet de 100 l/j/EH, soit l'équivalent habitant Mahorais ;
- D'un volume d'eaux claires parasites pris en compte dans le calcul des réseaux neufs, à hauteur de 20% du débit d'eaux usées ;

Une marge de temps de pluie équivalente à 100% du débit moyen de temps sec Q_m TS sera également intégrée dans le calcul du débit de pointe.

7.3.4 Postes de refoulement

Les principes de dimensionnement des postes de refoulement sur la chaîne de transfert primaire sont les suivants :

- Dimensionnement du génie civil du poste pour le débit à traiter à l'horizon 2034 ;
- Dimensionnement des pompes pour le débit à traiter à l'horizon 2020. Les pompes devront être remplacées pour pouvoir traiter le débit à l'horizon 2034 ;

- Pour les pompes : 1 pompe de secours, 6 démarrages par heure.

7.4 DIMENSIONNEMENT DE LA COLLECTE ET DU TRANSFERT VERS LA FUTURE STATION

Le dimensionnement des génies civils (bâches des postes et canalisations) sont réalisés sur la base des capacités à terme (horizon 2034), les équipements (notamment pompage) sont dimensionnés à l'horizon 2020.

Il est prévu 13 postes de refoulement sur la collecte secondaire, la structure du réseau et le nombre de poste seront confirmés en phase de maîtrise d'œuvre, notamment en fonction des projets de trames viaires (non encore connues à ce jour pour de nombreux quartiers non viabilisés).

7.4.1 Dimensionnement de la collecte (réseau secondaire)

La zone de collecte est divisée en 5 sous bassins versants (identifiés par une lettre de A à E). La présentation du dimensionnement est conduite par sous bassin.

Le détail des dimensionnements des conduites de collecte (gravitaire et refoulement), ainsi que des postes de refoulement sont fournis en annexe du présent rapport.

7.4.1.1 Bassin versant A : secteur M'Tsapéré, Doujani

La collecte du bassin versant est réalisée par :

- un réseau gravitaire de 5,7 km de long de diamètre 200 à 300 mm ;
- 6 postes de refoulement.

Ce bassin versant assainit 14.594 EHm.

7.4.1.2 Bassin versant B : secteur Passamanty

La collecte du bassin versant est réalisée par :

- un réseau gravitaire de 6,4 km de long de diamètre 200 à 400 mm ;
- 5 postes de refoulement.

Ce bassin versant assainit 10.092 EHm.

7.4.1.3 Bassin versant C : secteur Vahibé

La collecte du bassin versant est réalisée par :

- un réseau gravitaire de 5,7 km de long de diamètre 200 à 300 mm ;
- 4 postes de refoulement.

Ce bassin versant assainit 6.085 EHm.

7.4.1.4 Bassin versant D : secteur Tsoudzou 1

La collecte du bassin versant est réalisée par un réseau gravitaire de 1,8 km de long de diamètre 200 à 350 mm ;

Ce bassin versant assainit 9.071 EHm.

7.4.1.5 Bassin versant E : secteur Tsoundzou 2

La collecte du bassin versant est réalisée par un réseau gravitaire de 6,2 km de long de diamètre 200 à 350 mm.

Ce bassin versant assainit 9.395 EHm.

7.4.2 Dimensionnement du transfert (réseau primaire)

Le réseau de transfert primaire est décomposé en 5 tronçons. Il se compose de 5 postes de refoulement (PR-1, PR-A, PR-B3, PR-B4, PRR-D1), ainsi que des réseaux suivants (de l'amont vers l'aval) :

- **Entre le poste PR-0 et le poste PR-A** : d'une conduite de refoulement en PE100 SDR 26 diamètre 200mm depuis le poste PR-0 sur 400 mètres, puis d'une conduite gravitaire en PVC CR8 diamètre 250 mm sur 86 mètres se rejetant dans le poste PR-A ;
- **Entre le poste PR-A et le poste PR-B3** : d'une conduite de refoulement en PE100 SDR 26 diamètre 250 mm depuis le poste PR-A sur 336 mètres, puis d'une conduite gravitaire en PVC CR8 diamètre 300 mm sur 178 mètres se rejetant dans le poste PR-B3 ;
- **Entre le poste PR-B3 et le poste PR-B4** : d'une conduite de refoulement en PE100 SDR 26 diamètre 280 mm depuis le poste PR-B3 sur 228 mètres, puis d'une conduite gravitaire en PVC CR8 diamètre 300 mm sur 105 mètres se rejetant dans le poste PR-B4 ;
- **Entre le poste PR-B4 et le poste PR-D1** : d'une conduite de refoulement en PE100 SDR 26 diamètre 355 mm depuis le poste PR-B4 sur 1217 mètres, puis d'une conduite gravitaire en PVC CR8 diamètre 400 mm sur 191 mètres se rejetant dans le poste PR-D1 ;
- **Entre le poste PR-D1 et la station d'épuration** : d'une conduite de refoulement en PE100 SDR 17,6 diamètre 400 mm depuis le poste PR-D1 sur 555 mètres se rejetant au niveau des prétraitements de la station d'épuration projetée.

Un système de traitement des H₂S sera nécessaire pour le fonctionnement du réseau de transfert. Une estimation des coûts dans le cas d'un traitement au Nitrate de Calcium a été réalisée, elle est présentée dans le chapitre traitant des coûts d'exploitation.

La synthèse du dimensionnement des postes principaux de refoulement est présentée ci-après :

		Poste PR-0		
Horizon		2012	2020	2034
Nb EH	U	3 348	5 540	6 836
Volume journalier / EH	m3/EH	0,1	0,1	0,1
n (nombre de pompes yc secours)	U	2	2	2
s (pompe de secours)	U	1	1	1
N (nombre de démarrage)	U/h	6	6	6
Puissance des pompes	kW		5	NC
Volume de bache	m3	0,81	1,20	1,42
Surface bache	m2	3,14	3,14	3,14
Hauteur d'eau pour le volume de bache	m	0,26	0,38	0,45
dH mini entre deux declenchement	m	0,20	0,20	0,20
delta dem	m	0,20	0,20	0,20
hauteur de bache totale	m	0,26	0,38	0,45

		Poste PR-A		
Horizon		2012	2020	2034
Nb EH	U	4 963	11 397	14 594
Volume journalier / EH	m3/EH	0,1	0,1	0,1
n (nombre de pompes yc secours)	U	2	2	2
s (pompe de secours)	U	1	1	1
N (nombre de démarrage)	U/h	6	6	6
Puissance des pompes	kW		6	NC
Volume de bache	m3	1,10	2,16	2,67
Surface bache	m2	3,14	3,14	3,14
Hauteur d'eau pour le volume de bache	m	0,35	0,69	0,85
dH mini entre deux declenchement	m	0,20	0,20	0,20
delta dem	m	0,20	0,20	0,20
hauteur de bache totale	m	0,35	0,69	0,85

		Poste PR-B3		
Horizon		2012	2020	2034
Nb EH	U	7 517	14 115	17 403
Volume journalier / EH	m3/EH	0,1	0,1	0,1
n (nombre de pompes yc secours)	U	2	2	2
s (pompe de secours)	U	1	1	1
N (nombre de démarrage)	U/h	6	6	6
Puissance des pompes	kW		7	NC
Volume de bache	m3	1,53	2,60	3,11
Surface bache	m2	3,14	3,14	3,14
Hauteur d'eau pour le volume de bache	m	0,49	0,83	0,99
dH mini entre deux declenchement	m	0,20	0,20	0,20
delta dem	m	0,20	0,20	0,20
hauteur de bache totale	m	0,49	0,83	0,99

		Poste PR-B4		
Horizon		2012	2020	2034
Nb EH	U	13 949	23 535	30 770
Volume journalier / EH	m3/EH	0,1	0,1	0,1
n (nombre de pompes yc secours)	U	2	2	2
s (pompe de secours)	U	1	1	1
N (nombre de démarrage)	U/h	6	6	6
Puissance des pompes	kW		20	NC
Volume de bache	m3	2,57	4,04	5,13
Surface bache	m2	4,91	4,91	4,91
Hauteur d'eau pour le volume de bache	m	0,52	0,82	1,04
dH mini entre deux declenchement	m	0,20	0,20	0,20
delta dem	m	0,20	0,20	0,20
hauteur de bache totale	m	0,52	0,82	1,04

		Poste PR-D1		
Horizon		2012	2020	2034
Nb EH	U	18 671	29 231	39 841
Volume journalier / EH	m3/EH	0,1	0,1	0,1
n (nombre de pompes yc secours)	U	2	2	2
s (pompe de secours)	U	1	1	1
N (nombre de démarrage)	U/h	6	6	6
Puissance des pompes	kW		30	NC
Volume de bache	m3	3,30	4,90	6,46
Surface bache	m2	7,07	7,07	7,07
Hauteur d'eau pour le volume de bache	m	0,47	0,69	0,91
dH mini entre deux declenchement	m	0,20	0,20	0,20
delta dem	m	0,20	0,20	0,20
hauteur de bache totale	m	0,47	0,69	0,91

Le dimensionnement des conduites de transfert (gravitaire et refoulement), ainsi que des postes de refoulement sont fournis en annexe du présent rapport.

7.5 FIABILITE DE LA COLLECTE ET DU TRANSFERT

Sur un réseau d'assainissement, la notion de fiabilité intervient au niveau de l'état même du réseau (casses, fissures, branchements non conformes...) et des postes de refoulement.

7.5.1 Fiabilité dans l'état même du réseau

La quasi-totalité du réseau de collecte et 100% du réseau de transfert vont être créés.

Les seuls secteurs déjà équipés en réseau de collecte ont été identifiés en phase 1. Lorsque ces secteurs n'ont pas déjà fait l'objet d'un diagnostic de réseau, celui-ci devra être réalisé et les travaux de réhabilitations nécessaires devront être réalisés avant d'autoriser tout raccordement au futur réseau communal. Dans le chiffrage des travaux d'investissement, il sera considéré que 20 % des linéaires existants seront complètement réhabilités.

L'ensemble du réseau sera de type séparatif.

Les entrées d'eau de nappe et d'eau pluviale devraient être normalement inexistantes, mais les défauts sont courants et il est habituel d'observer un débit d'eau parasite (entre 10 et 20% sur un réseau « normal »).

Ces entrées d'eaux parasites ont été prises en compte dans le dimensionnement des réseaux puisque nous avons considéré :

- 20% d'eaux claires parasites dans le calcul du débit moyen ;
- une marge de temps de pluie équivalente à $1 \times Q_m$ (débit moyen) dans le calcul du débit de pointe.

La station sera dimensionnée **en cohérence avec le débit de pointe** transféré par le réseau de transfert.

7.5.2 Fiabilité au niveau des postes de refoulement

A ce stade des études, il est prévu 18 postes de refoulement (transfert et collecte).

Tous les postes seront équipés de trop-plein (cf. chapitre suivant).

Un suivi environnemental pourra être proposé au niveau du dossier Loi sur l'Eau en fonction de la sensibilité du milieu de rejet. Néanmoins, compte tenu de l'état « neuf » du réseau, les problèmes de surcharge hydraulique devraient être très limités.

En cas de panne de l'une des pompes, une pompe de secours prendra automatiquement le relais.

Les postes seront équipés d'une télésurveillance avec report des défauts et du seuil « niveau haut » (passage en trop plein).

Conformément à l'article 18 de l'arrêté du 22 juin 2007 concernant la surveillance des systèmes de collecte, les déversoirs d'orage et dérivations éventuelles feront l'objet d'une auto-surveillance en fonction de la charge collectée.

7.5.3 Analyse de l'impact des trop-pleins des postes de refoulement du réseau de transfert sur le milieu récepteur

En cas de dysfonctionnement des postes de refoulement (panne de la pompe principale et de la pompe de secours par exemple), un trop-plein sera prévu sur chaque poste avec rejet aménagé au milieu naturel, afin d'éviter de mettre le réseau en charge. Chaque trop-plein sera équipé d'un dégrillage à maille 10mm afin d'éviter d'entraîner les flottants en cas de surverse du poste. Les conclusions présentées font suite à l'étude écologique réalisée par la société ESPACES en Août 2012.

7.5.3.1 Poste de refoulement PR0

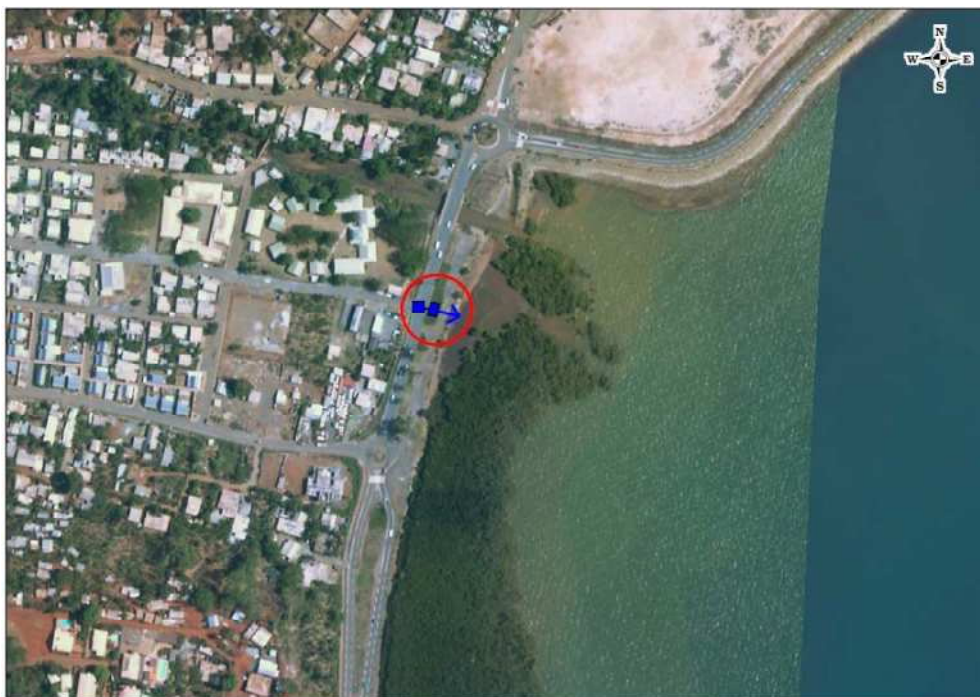
En cas de débordement du poste, les effluents seront rejetés dans le canal de drainage qui borde le remblai de M'tsapéré. Ce canal, qui correspond à une partie de l'estran qui n'a pas été remblayé, est soumis aux marées et est occupé par une faune typique des estrans vaseux pollués.

Il s'agit donc de milieux à sensibilité faible sur lesquels un déversement occasionnel aurait peu d'impact. Aucun impact n'est à attendre sur la flore terrestre bordant le canal.



7.5.3.2 Poste de refoulement PRA

En cas de débordement du poste, les effluents seront rejetés dans la mangrove de Doujani. Il s'agit d'un milieu à sensibilité modérée sur lequel un déversement occasionnel aurait peu d'impact. Il est toutefois à noter que l'espace disponible sur l'ancienne piste de chantier et ses abords est suffisant pour réaliser un bassin de rétention dans lequel viendrait se rejeter le trop-plein du poste. Le bassin serait dimensionné pour un volume correspondant à au moins 20 minutes de déversement accidentel, et éviterait ainsi un rejet accidentel vers la mangrove. Cette solution n'a toutefois pas été chiffrée dans la présente étude.



7.5.3.3 Poste de refoulement PRB3

En cas de débordement du poste, les effluents seront rejetés dans la mangrove de Passamainty par un ouvrage situé sous la RN2. Il s'agit d'un milieu à sensibilité modérée sur lequel un déversement occasionnel aurait peu d'impact. Il est toutefois à noter que l'espace disponible sur ce site est suffisant pour réaliser un bassin de rétention dans lequel viendrait se rejeter le trop-plein du poste. Le bassin serait dimensionné pour un volume correspondant à au moins 20 minutes de déversement accidentel, et éviterait ainsi un rejet accidentel vers la mangrove. Cette solution n'a toutefois pas été chiffrée dans la présente étude.



7.5.3.4 Poste de refoulement PRB4

En cas de débordement du poste, les effluents seront rejetés vers la grande noue bordant la rocade avant de transiter vers la mangrove par un ouvrage situé sous la RN2. Il s'agit d'un milieu à sensibilité faible (noue enherbée) à modérée (mangrove) sur lesquels un déversement occasionnel aurait peu d'impact. Il est toutefois à noter que l'espace disponible sur ce site est suffisant pour réaliser un bassin de rétention dans lequel viendrait se rejeter le trop-plein du poste. Le bassin serait dimensionné pour un volume correspondant à au moins 20 minutes de déversement accidentel, et éviterait ainsi un rejet accidentel vers la mangrove. Cette solution n'a toutefois pas été chiffrée dans la présente étude.



7.5.3.5 Poste de refoulement PRD1

En cas de débordement du poste, les effluents seront rejetés vers la rivière Kwalé. Un déversement occasionnel aurait peu d'impact ; l'effet de dilution devant être suffisant pour éviter tout impact significatif sur le milieu naturel. Il est toutefois à noter que l'espace disponible sur ce site est suffisant pour réaliser un bassin de rétention dans lequel viendrait se rejeter le trop-plein du poste. Le bassin serait dimensionné pour un volume correspondant à au moins 20 minutes de déversement accidentel, et éviterait ainsi un rejet accidentel vers la mangrove. Cette solution n'a toutefois pas été chiffrée dans la présente étude.

7.6 COUTS DES RESEAUX

7.6.1 Coûts d'investissement

Les tableaux ci-après précisent le coût global des travaux de construction des réseaux classés par priorité. Les chiffres détaillés sont joints en annexe. **Le réseau de transfert est intégré à la priorité 1.**

PRIORITE 1

TRAVAUX PREPARATOIRES		
		4 209 991 €
BASSINS VERSANTS		
BV A.6	Zone d'habitat, bordure Ouest de la RN2	733 064 €
BV A.7	Zone d'habitat, bordure Est de la RN2	632 854 €
BV A.11	Zone d'habitat , quartier Saïd Kafé	525 420 €
BV A.13	Zone d'habitat en bordure de la RN2	361 397 €
BV A.14	Zone d'habitat, autour de la ravine	205 289 €
BV A.15 a	Doujani: collège et habitations	718 118 €
BV A.16	Doujani: école et habitations	1 825 119 €
BV A.17	Doujani: lotissement	641 295 €
BV A.18	Doujani:habitat et mosquée	271 732 €
BV B.1	RHI de Nyambo Titi	1 698 933 €
BV B.4	Nyambo Titi (4)	47 407 €
BV B.16	Village, nord de la CCT3 (1)	882 681 €
BV B.18	Village, sud de la CCT3	2 038 515 €
BV D.1	Village de Tsoundzou 1 dont les 2 RHI	3 665 962 €
HORS BASSIN		
	Axe central Passamainty	558 290 €
RESEAU PRINCIPAL		
PR 0	Poste de refoulement	556 438 €
PR A	Poste de refoulement	654 957 €
	Secours PR 0, PR A, PR A6	96 915 €
PR B2	Poste de refoulement	274 829 €
PR B3	Poste de refoulement	493 749 €
PR B4	Poste de refoulement	2 142 753 €
	Secours PR B1 à B5 (hors câble amont de B3 prévu en phase 2 et 3)	163 040 €
PR D1	Poste de refoulement	1 417 514 €
	Secours PR D1	98 974 €
REHABILITATION DU RESEAU		
	Réseau BV D1 existant (20%)	344 708 €
		25 259 944 €

PRIORITE 2

TRAVAUX PREPARATOIRES		
		2 277 505 €
BASSINS VERSANTS		
BV A.1	M'tsapéré Ya jou	
		1 260 930 €
BV A.2	M'tsapéré Ya jou (2)	
		259 458 €
BV A.3	Bonovo, point bas au pont (1)	
		631 266 €
BV A.4	Bonovo (2)	
		358 682 €
BV A.5	Bonovo + quartier Saïd Kafé(2)	
		1 175 661 €
BV A.8	Zone d'habitat	
		318 740 €
BV A.9	Zone d'habitat , hauts du quartier Saïd Kafé (1)	
		419 243 €
BV A.10	Zone d'habitat , hauts du quartier Saïd Kafé (2)	
		954 385 €
BV A.12	Zone d'habitat dirigée vers la route	
		37 571 €
BV B.2	Nyambo Titi, école et quelques habitations (2)	
		11 852 €
BV B.3	Nyambo Titi (3)	
		23 704 €
BV B.8	Lotissement Rivière des manguiers	
		106 469 €
BV B.9	Village, sud de la CCT3	
		594 975 €
BV B.15	Village, nord de la CCT3 (2)	
		1 775 340 €
BV B.17	Village, sud de la CCT3, principalement des équipements	
		368 594 €
BV B.19 (Z6)	Terre-plein de Passamaïnty, nord de la CCT3	
		0 €
BV B.20 (Z6)	Terre-plein de Passamaïnty, Sud de la CCT3	
		33 120 €
BV B.21 (Z4)	Nord du bourg de Nyambo Titi	
		772 292 €
HORS BASSIN		
	Axe central Passamaïnty	
		1 894 009 €
PR B1	Poste de refoulement	
		291 280 €
	Secours PR B1 à B5 suite (câble amont B3 et aval B5)	
		30 419 €
	Secours PR A1 à A4	
		69 536 €
		13 665 029 €

PRIORITE 3		
TRAVAUX PREPARATOIRES		
		2 960 199 €
BASSINS VERSANTS		
BV A.15b	Doujani: collège et habitations	669 466 €
BV B.5	Collège de Passamaïnty	62 554 €
BV B.6	Village, nord de la CCT3	442 700 €
BV B.7	Village, sud de la CCT3	362 989 €
BV B.10	Lotissement Tanafou	0 €
BV B.11	Village, sud de la CCT3	1 650 572 €
BV B.12	Village, sud de la CCT3	921 799 €
BV B.13	Village, sud de la CCT3	1 403 143 €
BV B.14	Village, nord de la CCT3	1 252 890 €
BV B.22 (Z5)	Nord du bourg, Est du collège	660 000 €
BV D.2	Lotissement mixte Tsoundzou 1	159 708 €
BV E.1	Village de Tsoundzou 2 (Ouest de la RN)	4 219 239 €
BV E.2	Zone l'entrée du village (Est de la RN)	412 700 €
BV E.3 (a)	Lotissement SIM Tsoundzou 2	147 115 €
BV E.4	La Palmeraie	2 313 433 €
HORS BASSIN		
	Axe central Passamaïnty	120 051 €
	Secours PR B1 à B5 suite (câble amont B3 et aval B5)	2 633 €
		17 761 191 €

PRIORITE 4		
TRAVAUX PREPARATOIRES		
		2 434 387 €
BASSINS VERSANTS		
BV C.1	Village versant Kwalé	1 259 316 €
BV C.2	Lotissement communal	309 924 €
BV C.3	Zone d'habitat	391 925 €
BV C.4	Zone d'habitat, plateau polyvalent et école	661 298 €
BV C.5	Zone d'habitat	639 695 €
BV C.6 R	Zone d'habitat,	4 805 007 €
BV C.7	RHI "Front de Vahibé"	962 042 €
BV C.8	Zone d'habitat en bordure de la CCT3	194 647 €
BV C.9 (Z11)	Zone d'extension(Nord-Ouest du bourg)	1 754 274 €
BV D.5	Kwalé village	79 854 €
BV D.6	Lotissement SIM Kwalé	1 057 323 €
HORS BASSIN		
Secours PR C1 à C4		56 629 €
		14 606 319 €

PRIORITE 5		
TRAVAUX PREPARATOIRES		
		2 415 927 €
BASSINS VERSANTS		
BV A.19 (Z1)	Terre-plein de M'tsapéré	578 931 €
BV A.20 (Z2)	Ouest du bourg du M'tsapéré	931 919 €
BV A.21 (Z3)	ZAC de Doujani	3 064 931 €
BV D.3 (Z8)	Sud-Ouest du bourg	1 280 599 €
BV D.4 (Z7)	Nord du bourg	1 052 546 €
BV E.3 (b)	Sous bassin du BV E.3 (a)	25 745 €
BV E.5	Sortie du village, Ouest de la RN	1 330 777 €
BV E.6	Sortie du village, Est de la RN	184 065 €
BV E.7	Lotissement Le Jardin des Epices	257 451 €
BV E.8 (Z9)	Bord de mer, Zone d'extension	0 €
BV E.9 (Z10)	Ouest du bourg, Zone d'extension	3 372 672 €
		14 495 563 €

Récapitulatif :

	Coût des travaux	Population (Ehm)	Coût par Ehm
priorité 1	25 259 944 €	11 173	2 261 €
priorité 2	13 665 029 €	6 505	2 101 €
priorité 3	17 761 191 €	6 081	2 921 €
priorité 4	14 606 319 €	6 085	2 400 €
priorité 5	14 495 563 €	19 393	747 €
total	85 788 046 €	49 236	1 742 €

7.6.2 Coûts d'exploitation

Les hypothèses de consommation en Nutriox sur le réseau de transfert ont été déterminées dans le cas le plus défavorable, sur la base des débits à la mise en service du réseau. Nous avons également estimé les temps d'intervention sur l'ensemble du réseau pour la maintenance et l'entretien à 3 journées par semaine. Enfin les consommations en électricité de chaque poste ont été déterminées sur la base des puissances des pompes assurant le transfert des débits à l'horizon 2020. Ces consommations seront à réévaluer une fois les pompes de refoulement remplacées pour assurer le fonctionnement du réseau à l'horizon 2034.

Le tableau ci-après présente les coûts prévisionnels estimatifs des coûts d'exploitation des réseaux (hors gros entretien et renouvellement).

Postes de dépense	Coût Estimatif par année d'exploitation
Maintenance et entretien	30 000 €/an
Curage réseau gravitaire	25 000 €/an
Evacuation des déchets collectés dans les postes de refoulement	3 000 €/an
Consommation en Nitrate de Calcium	130 000 €/an
Consommation électrique des postes	37 000 €/an
Coût TOTAL	225 000 €/an

7.7 PROPOSITION DE PHASAGE DES TRAVAUX DE CREATION DES RESEAUX

Compte tenu de l'ampleur des travaux à réaliser et du montant de l'investissement, un phasage en plusieurs tranches est nécessaire.

La logique de raccordement est la suivante :

- Prise en compte des secteurs prioritaires de raccordement définis précédemment,
- Equipement des bassins versant de collecte desservis par le réseau primaire précédemment posé,
- Développement du réseau primaire,
- Capacité de la station d'épuration et domaine de traitement garanti.

Le phasage proposé pour les travaux correspond aux priorités préalablement hiérarchisées dans le coût des travaux et récapitulées dans le tableau suivant :

Priorité ou Tranche de travaux	Coût des travaux (€ HT)	Nbre EHm (2034)	Coût par EHm (€ H.T. / EHm)
1	25 259 944	11 173	2 261
2	13 665 029	6 505	2 101
3	17 761 191	6 081	2 921
4	14 606 319	6 085	2 400
5	14 495 563	19 393	747
Total	85 788 046	49 236	1 742

7.8 AUGMENTATION PREVISIBLE DES CHARGES EN ENTREE DE STEP

Selon le phasage ci-dessus des travaux de création des réseaux, il est possible de prévoir la montée en charge suivante en entrée de station d'épuration :

La première tranche de travaux T1 permettra d'obtenir une charge de l'ordre 11.000 EHm. Cette charge est supérieure à 33% de la première tranche de la station d'épuration (25.000 EHm) correspondant au minimum du domaine de traitement garanti. Elle comprend en outre le raccordement de l'ensemble des secteurs prioritaires.

Les tranches T2 et T3 porteront la charge reçue par la première file de la station successivement à 18.000 puis 24.000 EHm. A l'issue de la troisième tranche, la seconde file de la station d'épuration devra être mise en service, celle-ci recevra une charge de près de 50%.

Les tranches T4 et T5 permettront de porter la station d'épuration à sa capacité nominale.

8 DIMENSIONNEMENT DE LA STATION D'EPURATION INTERCOMMUNALE (AVANT-PROJET SOMMAIRE)

En concertation avec le maître d'ouvrage, il a été décidé de développer une solution de traitement par boues activée classique suivi d'un traitement tertiaire.

8.1 DEFINITION DES CHARGES A CAPACITE NOMINALE (50 000 EHM)

Le tableau suivant fait le bilan des charges à traiter à capacité nominale :

Charges à traiter et débits de dimensionnement pour 50 000 habitants				
Capacité nominale	50 000,00		habitants	
Charges hydrauliques				
Production eaux usées	100,00	l/hab/j		
Débit moyen journalier d'eaux usées QEU	5 000,00	m3/j	208,00	m3/h
Débit d'eaux claires parasites (20% QEU)	1 000,00	m3/j	42,00	m3/h
Débit moyen journalier Qmoy = QEU + QECP	6 000,00	m3/j	250,00	m3/h
Coefficient de pointe de temps sec CPts = 2	2,00		-	
Débit de pointe temps sec QPts	-	-	500,00	m3/h
Coefficient de pointe temps de pluie CPtp = 3	3,00			
Débit de pointe temps de pluie QPtp	-	-	750,00	m3/h
Débit de référence	7 500,00	m3/j		
Charges de pollution				
DBO5	45,00	g/hab/j	2 250,00	kg/j
DCO	100,00	g/hab/j	5 000,00	kg/j
MEST	60,00	g/hab/j	3 000,00	kg/j
NTK	10,00	g/hab/j	500,00	kg/j
Pt	1,00	g/hab/j	50,00	kg/j

Le débit de référence est le débit maximal journalier admissible sur la STEP en 24 heures (cf *Circulaire ministérielle du 1er juin 2012, Note sur le débit de référence du système d'assainissement, Version 2.2.1*).

Nous le calculons ici à partir de l'intensité journalière déterminée pour une pluie mensuelle soit 35mm/24 heures et de la surface active présagée sur le secteur :

$$Q_{\text{réf}} = 24 \times 250 \text{ m}^3/\text{h} + 30\,000 \times 35 \cdot 10^{-3} = 7\,050 \text{ m}^3/\text{j}$$

Par sécurité, nous proposons d'arrondir ce débit à 7 500 m3/jour.

Le débit de référence à capacité nominal est fixé à 7 500 m3/jour.

8.2 CHARGES A TRAITER EN TRANCHE 1 (25 000 EHM)

Le tableau suivant fait le bilan des charges à traiter en tranche 1 :

Charges à traiter et débits de dimensionnement pour 25 000 habitants				
Capacité nominale	25 000,00		habitants	
Charges hydrauliques				
Production eaux usées	100,00	l/hab/j		
Débit moyen journalier d'eaux usées QEU	2 500,00	m ³ /j	104,00	m ³ /h
Débit d'eaux claires parasites (20% QEU)	500,00	m ³ /j	21,00	m ³ /h
Débit moyen journalier Qmoy = QEU + QECP	3 000,00	m ³ /j	125,00	m ³ /h
Coefficient de pointe de temps sec CPts = 2	2,00		-	
Débit de pointe temps sec QPts	-	-	250,00	m ³ /h
Coefficient de pointe temps de pluie CPtp = 3	3,00			
Débit de pointe temps de pluie QPtp	-	-	375,00	m ³ /h
Débit de référence	3 750,00	m ³ /j		
Charges de pollution				
DBO ₅	45,00	g/hab/j	1 125,00	kg/j
DCO	100,00	g/hab/j	2 500,00	kg/j
MEST	60,00	g/hab/j	1 500,00	kg/j
NTK	10,00	g/hab/j	250,00	kg/j
Pt	1,00	g/hab/j	25,00	kg/j

Le débit de référence à mi-capacité est fixé à 3 750 m³/jour.

8.3 NIVEAU DE REJET

Suivant les préconisations de BRL, le niveau de rejet proposé est le suivant :

Niveaux de rejet				
Paramètre	Concentration maximale		ou rendement minimal	
DBO ₅	25,00	mg/l	80%	%
DCO	125,00	mg/l	75%	%
MEST	35,00	mg/l	90%	%
NGL	15,00	mg/l	-	
Pt	1,00	mg/l	-	
E.coli	1000 u	/ 100 ml	-	

8.4 PRECISIONS GENERALES SUR LES EFFLUENTS COLLECTES

Les effluents sont de type domestique.

L'organicité des MES entrantes retenue est de 75%.

La part d'ammonium de l'azote Kjeldahl (NTK) est prise à 90% compte tenu de la forte hydrolyse de l'azote organique dans le réseau du fait des températures élevées.

La température de dimensionnement est de 25°C.

8.5 FOSSE DE DEPOTAGE DES MATIERES DE VIDANGE

En cohérence avec le schéma directeur d'élimination des boues et des matières de vidange de Mayotte (TERCIA/ENTECH/ISM, 2009), il n'est pas prévu de fosse de dépotage des matières de vidange sur cette installation (la STEP du Baobab étant déjà équipée).

8.6 PRECISION DE LA SOLUTION DE TRAITEMENT PAR BOUES ACTIVEES

Cf Plan n°8a : Implantation générale de la station d'épuration

Cf Plan n°8b : Implantation détaillée de la station d'épuration

8.6.1 Présentation générale de la filière

8.6.1.1 Filière eau

La réalisation de la filière eau sera effectuée en deux étapes (tranche 1 et tranche 2) afin de suivre de manière homogène l'évolution de la population raccordée.

Les ouvrages de la tranche 1 seront dimensionnés pour traiter la pollution de 25.000 habitants.

En tranche 1, la filière de traitement est donc la suivante :

- Relevage des effluents (1+1 pompes de 375 m³/h) **Optimisation proposée : Le relevage des effluents des bassins versants A à D, jusqu'aux prétraitements de la STEP, pourra être assuré par le poste PR-D1, le relevage à mettre ne œuvre ne concerne plus que le bassin E soit 90 m³/h.**
- Dégrillage 6 mm (1 dégrilleur)
- Dessablage-déshuilage sur un ouvrage circulaire de 5,3 m de diamètre
- Zone de contact (90 m³)
- Zone anaérobie pour le traitement biologique du phosphore (630 m³)
- Zone d'aération (2 680 m³)
- Zone de dégazage
- Clarification (Diamètre au miroir = 28,2 m)
- Recirculation
- Traitement tertiaire par tambour filtrant et UV (1 tambour + 1 canal équipé de lampes UV)
- Bassin de stockage dimensionné sur la base du débit journalier de référence à capacité nominale (50 000 EHm), soit un volume de stockage de 3 750 m³ (2 cycles de marée)
- Rejet par pompage dans le bassin de stockage assurant une vidange sur un créneau de 4 heures.

La tranche 2 permettra de passer la capacité de la station à 50.000 EHm, en doublant la capacité de la tranche 1.

Elle consistera en la mise en œuvre d'une seconde file complète en parallèle permettant de traiter 25 000 EHM supplémentaires.

En tranche 2, la filière de traitement est donc la suivante :

- Relevage des effluents (2+1 pompes de 375 m³/h, soit l'ajout d'une pompe de 375 m³/h),
- Dégrillage 6 mm (1 dégrilleur),
- Dessablage-déshuilage sur un ouvrage circulaire de 5,3 m de diamètre
- Ouvrage de répartition tranche 1 / tranche 2
- Bassin d'aération
- Zone de dégazage
- Clarification (Diamètre au miroir = 28,2 m)
- Recirculation
- Traitement tertiaire par (1 tambour supplémentaire + ajout de lampes UV dans le canal existant)

8.6.1.2 Filière boues

L'épuration des eaux usées conduit à la production de boues qui concentrent la pollution éliminée. Ces sous-produits sont enrichis en matières organiques, en azote et en phosphore ce qui leur confère un intérêt agronomique certain.

La filière boues est dimensionnée sur la capacité nominale de la station, soit 50.000 habitants. Elle est identique quel que soit le scénario envisagé.

A capacité nominale, la production journalière de boues sera de l'ordre de 2.235 kg MS/j.

Une filière de déshydratation mécanique par centrifugation permettant d'obtenir des boues d'une siccité minimum de 20% est proposée pour les raisons suivantes :

- Fiabilité du procédé et facilité d'exploitation ;
- Procédé compact compatible avec les surfaces disponibles du site d'implantation retenu,
- Cette filière est bien adaptée à la capacité finale de la STEP ;
- La qualité des boues déshydratées permet d'envisager la filière d'élimination par compostage.

La filière de traitement des boues est la suivante :

- Une bache de stockage et d'homogénéisation des boues ;
- Une déshydratation par centrifugation (2 centrifugeuses à terme) ;

Une centrifugeuse est installée en tranche 1. Une seconde centrifugeuse est ajoutée en tranche 2.

Un stockage en bennes (2 bennes en tranche 1 et 1 benne supplémentaire en tranche 2) des boues déshydratées dans un bâtiment fermé et désodorisé avant évacuation vers un centre de compostage. Le stockage en bâtiment fermé pourrait s'avérer inutile si le projet de plateforme de compostage limitrophe venait à se concrétiser rapidement.

8.6.1.3 Filière air

Afin de sécuriser l'exploitation de la station et de limiter les nuisances olfactives (proximité des habitations à 150 m environ), une désodorisation du local traitement des boues et des bennes à boues est à prévoir.

La filière de traitement de l'air sera constituée d'une désodorisation par lavage chimique suivi d'un biofiltre ou un combiné filtre à CAG (charbon actif en grain) / biofiltre.

Il est également proposé de prévoir le confinement et le traitement de l'air vicié de l'ouvrage de prétraitement et du poste de relevage d'entrée de station.

8.6.2 Pré-dimensionnement de la filière (stade APS)

8.6.2.1 Filière eau - Tranche 1

Relevage

Le poste de relevage est équipé de deux pompes de relevage munies de variateurs de fréquence, dont une en secours installée, de 375 m³/h unitaire.

Ceci permet d'adapter le relevage au débit entrant et d'optimiser les consommations électriques dans un souci d'économie et de développement durable.

Le volume de la bêche de pompage est prévu pour accueillir la pompe supplémentaire de la tranche 2. Aucun ouvrage supplémentaire ne sera donc à prévoir.

Dégrillage

Le dégrillage des eaux brutes est la première étape des prétraitements. Cette étape a pour but d'arrêter les éléments grossiers présents dans l'effluent.

Il est prévu la mise en place d'un dégrilleur à maille fine 6 mm, automatique.

Ce dégrilleur sera dimensionné pour le débit de pointe de la tranche 1 soit 375 m³/h.

Les effluents dégrillés sont ensuite envoyés gravitairement dans le dessableur-dégraisseur.

Dessablage-déshuilage

Cet ouvrage se doit d'assurer un temps de séjour et une vitesse ascensionnelle suffisants pour permettre la sédimentation optimale des particules de sable et la rétention des graisses.

Il est prévu en tranche 1 un ouvrage combiné de dessablage-dégraissage de type dynamique aéré et raclé. Cette opération consiste à séparer et à récupérer les sables, graisses et huiles en dispersion dans les eaux usées :

- Les graisses et huiles par flottation,
- Les sables par sédimentation (élimination des matières lourdes de granulométrie supérieure à 200 / 250 µm).

Les ouvrages admettent le débit de pointe de temps de pluie pour assurer la garantie des performances. L'ensemble des débits de pointe pourra être admis sur un seul ouvrage, avec un fonctionnement temporaire dégradé, en cas d'intervention sur l'autre.

Une pompe aératrice diffuse de fines bulles d'air qui favorisent la remontée des graisses et flottants en surface, tout en assurant un brassage du flux hydraulique traversant.

En sortie d'ouvrage, un déversoir en inox permet la surverse des eaux dégraissées / dessablées.

Les eaux sableuses sont extraites par pompage ou air-lift.

Chaque ouvrage est équipé d'une pompe aératrice submersible assurant brassage et aération de la masse liquide.

Par l'intermédiaire des fines bulles produites, la pompe induit la flottation des écumes et des graisses. Ces dernières sont reprises en surface par un racleur avant d'être envoyées vers la bache de stockage des graisses, par déversement au travers une trémie.

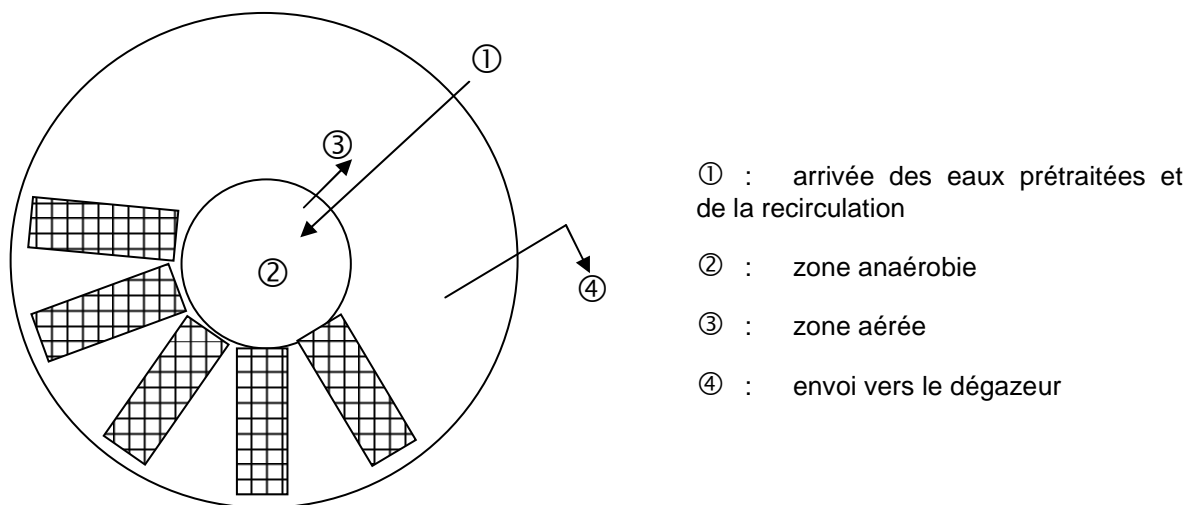
Traitement biologique

L'étape de traitement biologique constitue le point névralgique de la filière eau. En effet, c'est à ce niveau que s'opère l'élimination de la majorité des polluants.

Un soin particulier doit donc être pris pour son dimensionnement et la fiabilité de son fonctionnement.

Compte tenu des niveaux de rejet, le procédé retenu est un traitement par boues activées en aération prolongée, permettant une élimination poussée de la pollution carbonée, azotée et phosphorée.

Les zones contact, d'anaérobie et d'aération syncopée sont regroupées au sein d'un même ouvrage comme présenté dans le schéma ci- après :



Le volume de l'ouvrage combiné est composé de :

- 720 m³ de zone de contact + anaérobie (②),
- 2 680 m³ de zone aérée (③).

Zone de contact

Cet ouvrage permet de mettre en contact la boue et une forte charge polluante, et ainsi, d'augmenter artificiellement la teneur de substrat disponible pour les micro-organismes.

La zone de contact exerce une pression sélective sur la compétition entre les germes filamenteux et non filamenteux à l'avantage de ces derniers. Cette zone favorise ainsi l'amélioration de la décantation des boues au niveau du clarificateur.

L'homogénéisation des eaux et des boues recirculées est réalisée par un agitateur immergé rapide relevable, afin d'éviter la sédimentation des particules en suspension et de permettre de bonnes conditions de contact effluent / boues.

La zone de contact proposée en tranche 1, intégrée en partie centrale de l'ouvrage de traitement biologique, a un volume unitaire de **90 m³**.

Zone anaérobie

L'élimination du phosphore par voie biologique ne se produit qu'en présence de conditions d'anaérobiose, c'est-à-dire une absence d'oxygène sous forme libre ou combinée mais aussi en présence de carbone facilement assimilable. Pour cela l'effluent ne doit pas être aéré et doit contenir une quantité minimale de nitrates, ceci pour éviter qu'une dénitrification partielle ne se réalise dans cette zone.

Tous les micro-organismes utilisent du phosphore dans leur métabolisme, notamment pour les fonctions énergétiques. Cette fraction peut être estimée à environ 1 à 1,5 % de leur poids sec.

Un groupe particulier de bactéries, le groupe Acinetobacter/Moraxella, est capable d'intégrer des quantités de phosphore pouvant atteindre jusqu'à 10% de leur poids sec.

Ce phénomène ne peut se réaliser que si ces micro-organismes sont placés de façon cyclique dans des conditions anaérobies et aérobies.

En alternant les phases aérobies et anaérobies, ces bactéries vont accumuler des quantités considérables de phosphates.

Dans ces conditions, la teneur en phosphore des boues biologiques peut atteindre 4 à 6%, car une partie seulement des micro-organismes intervient dans la biosorption du phosphore. Les autres bactéries n'utilisent le phosphore que dans les proportions habituelles (1 à 1,5%).

Nous considérons un temps de séjour de 4 heures comme une valeur raisonnable de dimensionnement, ce qui nous permet de garantir un rendement de la déphosphatation biologique de 60 % dans les conditions les plus défavorables.

Une déphosphatation physico-chimique complémentaire est nécessaire pour atteindre un niveau de rejet de 1 mg/l.

Le brassage de la zone anaérobie est assuré par un agitateur immergé à vitesse rapide.

Il est prévu une zone anaérobie intégrée en partie centrale de l'ouvrage de traitement biologique. Le volume proposé pour cette zone en tranche 1 est de **630 m³**.

Chenal d'aération

Dans ce chenal, les réactions de nitrification et de dénitrification sont réalisées par séquençage de l'aération de façon à alternativement créer des conditions fortement aérées pour nitrifier et des conditions anoxiques pour dénitrifier.

Cette succession de phases permet d'assurer le traitement de l'azote ammoniacal majoritaire dans les eaux brutes et de limiter le rejet en nitrates.

En phase aérée, l'oxygène nécessaire aux réactions biologiques est distribué par un réseau de diffuseurs fines bulles, installé en fond de bassin et relevable par grutage.

La zone aérobie/anoxie est brassée au moyen de deux agitateurs lents immergés à grandes pâles.

La création d'un courant dans ce bassin a un double rôle :

- il assure un mélange homogène de la biomasse avec la pollution à dégrader aussi bien pendant les phases aérées que pendant la phase anoxie,
- combiné avec l'aération, il permet un cisaillement des bulles d'air. Les bulles ainsi créées sont très fines, ce qui augmente fortement le transfert d'oxygène dans la phase liquide.

En tranche 1, l'air est fourni par 2 surpresseurs capotés (dont un en secours installé) de **3 600 Nm³/h** unitaire.

Le volume de la zone d'aération/anoxie prévu pour la tranche 1 est de **2 680 m³**. Afin de favoriser l'aération et d'optimiser l'emprise au sol des ouvrages, la hauteur d'eau dans le bassin est de 6 m.

Déphosphatation physico-chimique

Le niveau de rejet sur le traitement du phosphore nécessite un complément d'élimination du phosphore par voie physico-chimique. Il s'agit d'ajouter dans les boues activées un réactif chimique qui va former un précipité en se combinant avec les phosphates. Le réactif choisi est le chlorure ferrique.

La déphosphatation biologique permet l'élimination d'une grande partie du phosphore (60 %), cependant, il est nécessaire de réaliser une déphosphatation physico-chimique complémentaire pour atteindre le taux d'abattement demandé.

La déphosphatation biologique présente l'avantage d'économiser une grande partie de réactif.

Les boues chimiques produites par la déphosphatation physico-chimique sont constituées d'un précipité de phosphate de fer mais également d'hydroxyde de fer.

Ce dernier composé est issu d'une réaction parasite entre le chlorure ferrique et les ions hydroxydes.

Les boues chimiques se retrouvent dans la masse globale des boues formées par le traitement biologique et sont recirculées et extraites vers le traitement des boues de la même façon.

Le dimensionnement de l'atelier du traitement des boues tient compte de la quantité de boues physico-chimiques formées.

Dégazage

La liqueur mixte se déverse dans un ouvrage de dégazage.

A partir du dégazeur, la liqueur mixte rejoint le clarificateur.

Le dégazage est dimensionné sur une charge superficielle maximale de 70 m³/m²/h avec prise en compte d'un débit de recirculation maximal de 375 m³/h.

Le diamètre du dégazeur en tranche 1 est de 3,7 m.

Clarificateur

La séparation entre la phase solide (boues) et la phase liquide (eau traitée) s'effectue dans un clarificateur avec pont raclé de type radial.

L'ouvrage est équipé d'un dispositif de raclage de surface. Les surnageants récupérés sont repris par une goulotte située à la périphérie de l'ouvrage, puis évacués vers la trémie à écumes.

Les boues décantées en fond d'ouvrages sont reprises par plusieurs lames disposées en jalousie permettant leur acheminement vers le puits à boues situé à proximité.

Les eaux clarifiées se déversent dans une goulotte périphérique et rejoignent le traitement tertiaire.

Le diamètre du clarificateur est de **28,2 m** pour une hauteur d'eau droite de 3 m.

Recirculation

La recirculation des boues issues du clarificateur est réalisée à partir d'un puits à boues équipé d'un groupe de pompes immergées (2 pompes dont 1 en secours installée) de capacité unitaire 375 m³/h.

La capacité des pompes permet d'obtenir un taux de recirculation de l'ordre de **100 %** du débit maximal entrant sur la station soit 375 m³/h.

Les boues sont ensuite renvoyées vers la zone anaérobie du bassin biologique.

Traitement tertiaire

Afin de garantir un effluent compatible avec une réutilisation des eaux usées épurées, un traitement tertiaire est prévu et composé de :

- 1 tambour rotatif de capacité unitaire 375 m³/h
- 1 canal équipé de lampes UV (génie civil équipable pour la T2)

8.6.2.2 Filière eau - Tranche 2

Relevage

Afin d'assurer le relevage du débit de pointe de temps de pluie des tranches 1 et 2, soit 750 m³/h, il est prévu l'ajout de 1 pompe de 375 m³/h, soit un total de 3 pompes (dont 1 secours installée) de 375 m³/h unitaire.

Les prétraitements sont ensuite dimensionnés pour la totalité du débit des tranches 1 + 2, soit 750 m³/h en pointe de temps de pluie.

Dégrillage

Il est prévu la mise en place d'un second dégrilleur à maille fine, automatique. Il dégrilleur sera également dimensionné pour le débit de 375 m³/h.

Les effluents dégrillés sont ensuite envoyés gravitairement dans les dessableurs-dégraisseurs.

Dessablage-déshuilage

Il est prévu en tranche 2 un ouvrage combiné de dessablage-dégraissage de type dynamique aéré et raclé. Cet ouvrage viendra doubler celui de la tranche 1 (mêmes caractéristiques).

Ouvrage de répartition amont biologique

Cet ouvrage, situé en aval des dessableur-déshuileurs, permet la répartition 50/50 des effluents prétraités entre la filière biologique de la tranche 1 et celle prévue pour la tranche 2.

Traitement biologique

En tranche 2, il est prévu l'ajout d'une file biologique complète dimensionnée pour traiter les effluents supplémentaires de tranche 2, à savoir 25.000 hab.

L'organisation des différentes étapes de traitement est identique à celle de la tranche 1.

Les ouvrages de la tranche 2 sont les suivants :

Zone de contact

La zone de contact prévue pour la tranche 1 a un volume de 90 m³.

Zone anaérobie

La zone anaérobie prévue pour la tranche 2 a un volume de 630 m³.

Chenal d'aération

Le volume de la zone anoxie/aérobie prévue pour la tranche 2 est de 2.680 m³ pour une hauteur d'eau de 6 m.

Il est prévu l'ajout de 1 surpresseur capoté de 3.600 m³/h unitaire spécifique à la tranche 2, installé dans le local surpresseur prévu en tranche 1 (secours commun avec la tranche 1).

Dégazeur

Le dégazeur prévu pour la tranche 2 a un diamètre de 3,7 m.

Clarificateur

Le clarificateur prévu pour la tranche 2 a un diamètre de 28,2 m et une hauteur d'eau droite de 3 m.

Recirculation

La recirculation des boues issues du clarificateur de la tranche 2 est réalisée à partir d'un puits à boues équipé d'un groupe de pompes immergées (2 pompes dont 1 en secours installée) de capacité unitaire 375 m³/h.

La capacité des pompes permet d'obtenir un taux de recirculation de l'ordre de 100 % du débit maximal entrant sur la station.

Les boues sont ensuite renvoyées vers la zone anaérobie du bassin biologique tranche 2.

Traitement tertiaire

En tranche 2, il est prévu l'ajout d'un tambour rotatif à proximité de celui prévu pour la tranche 1 et la mise en œuvre de lampes UV supplémentaires au niveau du canal UV.

8.6.2.3 Filière boues

La filière boues se compose d'une déshydratation puis d'un stockage des boues en benne et évacuation par camion.

Les ouvrages sont dimensionnés pour traiter dès la tranche 1 la totalité des boues produites à capacité nominale (50.000 hab).

Cette filière est basée sur :

- Une exploitation simplifiée ;
- Une excellente fiabilité des équipements ;
- Des coûts de fonctionnement réduits.

Extraction des boues

L'extraction des boues s'effectue depuis les puits à boues respectifs des tranches 1 et 2 par l'intermédiaire de deux pompes (1+1 en secours installé) centrifuges immergées par file.

Les boues des tranches 1 et 2 rejoignent ensuite la bêche de stockage et d'homogénéisation.

Déshydratation des boues

La déshydratation par centrifugation offre plusieurs avantages :

- compacité de l'installation permettant de limiter l'emprise foncière de la station ;
- fonctionnement entièrement automatisé permettant une exploitation facilitée ;
- souplesse d'utilisation ;
- fonctionnement continu.

La mise en place d'une centrifugeuse permet d'atteindre une siccité de 20% compatible avec le mode de valorisation des boues adopté (compostage).

En tranche 1, les boues sont extraites de la bache d'homogénéisation par l'intermédiaire de deux pompes à rotor (dont un secours installé) de 28 m³/h unitaire.

En tranche 2, il est prévu l'ajout de deux pompes supplémentaires identiques pour l'alimentation de la deuxième centrifugeuse et une adaptation des temps de fonctionnement.

Les boues sont conditionnées avec du polymère. Elles sont par la suite déshydratées sur centrifugeuse.

Les égouttures provenant de la centrifugeuse et les eaux de lavage sont collectées et envoyées en zone d'aération via le poste « toutes eaux ».

En tranche 1, l'atelier de déshydratation comprendra une centrifugeuse fonctionnant 7 h/j et 5 j/7. En tranche 2, il est prévu l'ajout d'une seconde centrifugeuse identique. Avec le doublement de la capacité, l'atelier fonctionnera encore 7h/j et 5j/7.

Après centrifugation, les boues déshydratées tombent dans une trémie pour être reprises vers les bennes. En tranche 1, il est prévu la mise en œuvre de deux bennes de 15 m³ pour le stockage des boues déshydratées (15 m³ correspondant à la production d'une journée à capacité nominale). Le local des bennes est prévu pour l'ajout d'une benne supplémentaire en tranche 2.

Le local de déshydratation ainsi que le local des bennes de stockage sont entièrement désodorisés avec un taux de renouvellement adapté.

8.6.3 Note de calcul

Relevage :

Paramètres	Unités	Tranche 1	Tranche 2	Total
Nombre de pompes				
- installées	u	2	1	2 + 1 secours
- en service	u	1	2	-
Débit unitaire	m ³ /h	375	750	-

Dégrillage :

Le dégrillage est dimensionné sur la capacité nominale finale (T1 + T2), soit 50.000 hab.

Paramètres	Unité	Valeur
Nombre de dégrilleurs	Unité	2
Maille de dégrillage	mm	6
Capacité d'un dégrilleur	m ³ /h	375

Dessablage – déshuilage :

Le dessablage-déshuilage est dimensionné sur la capacité nominale finale (T1 + T2).

Paramètres	Unité	Valeur
Nombre de dessableurs	Unité	2
Diamètre utile	m	5,2
Surface utile (par ouvrage)	m ²	20,8
Volume cylindrique (par ouvrage)	m ³	37,5
Débit de pointe T1 + T2	m ³ /h	750
Vitesse ascensionnelle pointe	m/h	18
Temps de séjour pointe	min	6

Ces paramètres (vitesse, temps de séjour) sont le fruit d'un compromis permettant de favoriser une bonne flottation des graisses et la décantation des sables.

Anaérobie :

Paramètres	Unité	Tranche 1	Supplémentaire Tranche 2
Temps de séjour nécessaire (Q moyen + recirculation)	h	4	4
Volume de la zone d'anaérobie	m ³	630	630

Déphosphatation

Paramètres	Unité	Tranche 1	Supplémentaire Tranche 2
Phosphore total dans l'effluent	kg/j	25	25
Rendement déphosphatation biologique	%	60	60
Phosphore restant à éliminer physico-chimiquement	kg/j	10	10
Quantité de FeCl ₃ à apporter	kg/j	60	60
Quantité de FeCl ₃ à apporter (sol° commerciale : 41%)	kg/j	145	145
Consommation annuelle de solution commerciale	t/an	54	54
Volume de la cuve de FeCl ₃	m ³	10	
Nombre de pompes installées	u	2	1 pompe supplémentaire
Nombre de pompe en service	u	1	1
Débit par pompe	l/h	0 - 30	

Zone Aération

Dimensionnement de l'aération

Paramètres	Unités	Tranche 1	Supplémentaire Tranche 2
Consommation en O ₂ réel journalier	kg O ₂ /j	1.807	1.807
Nombre d'heure d'aération	-	12	12
Consommation en O ₂ réel horaire	kg O ₂ /h	151	151
Consommation en O ₂ réel horaire retenue	kg O ₂ /h	160	160
Coefficient de transfert	-	0,5	0,5
Besoins en O ₂ en conditions standards	kg O ₂ /h	320	320
Hauteur d'eau bassin d'aération	m	6,0	6,0
Débit nécessaire	Nm ³ /h	3 600	3 600
Nombre de surpresseurs installés	u	2	1
Nombre de surpresseurs en secours	u	1	1 (commun à la tranche 1)
Débit par surpresseur	Nm ³ /h	3 600	3 600

Dimensionnement Bassin biologique

Paramètres	Unités	Tranche 1	Supplémentaire Tranche 2
Débit moyen journalier	m ³ /j	3 000	3 000
Débit de pointe horaire	m ³ /h	375	375
Température minimale de l'effluent	°C	25	25
Charge DBO ₅	kg DBO ₅ /j	1 125	1 125
Charge DBO ₅ y compris retours	kg DBO ₅ /j	1 166	1 166
Charge massique appliquée	kg DBO ₅ /kg MVS/j	0,15	0,15
Charge volumique appliquée	kg DBO ₅ /m ³ /j	0,42	0,42
Concentration moyenne en MS	g/l	4	4
Pourcentage en matières volatiles	%	71	71
Volume aération retenu	m ³	2 680	2 680
Volume total retenu (contact +anoxie + aérobie)	m ³	3 400	3 400

Production de boues (bassin biologique)

Paramètres	Unités	Tranche 1	Supplémentaire Tranche 2
Quantité de boues biologiques	kg/j	1 060	1 060
Quantité de boues physico-chimique	kg/j	57	57
Quantité globale de boues produites	kg/j	1 117	1 117
Quantité globale de boues produites (tranche 1 + tranche 2)	kg/j	2.235	

Dégazage

Paramètres	Unités	Tranche 1	Supplémentaire Tranche 2
Nombre d'ouvrage	u	1	1
Débit de pointe (y compris recirculation)	m ³ /h	750	750
Vitesse ascensionnelle au débit de pointe (y compris recirculation)	m ³ /m ² /h	70	70
Surface de dégazage	m ²	10,7	10,7
Diamètre du dégazeur	m	3,7	3,7

Clarificateur

Paramètres	Unités	Tranche 1	Supplémentaire Tranche 2
Débit de la station	m ³ /h	375	375
Vitesse ascensionnelle maximale	m/h	0,6	0,6
Surface théorique du clarificateur (au miroir)	m ²	625	625
Diamètre théorique du clarificateur (au miroir)	m	28,2	28,2
Hauteur d'eau droite	m	3	3

Production de boues

Les productions retenues pour le dimensionnement de l'atelier sont présentées ci-avant.

Les données ci-après reprennent le dimensionnement sur la séquence d'entrant préalablement définie :

Paramètres	Unité	Charges Nominales (tranche 1 + tranche 2)
Production de boues biologiques et physico-chimiques	kg MS / j	2.235
Concentration des boues	g / l	8

Extraction des boues

Paramètres	Unité	Tranche 1	Supplémentaire Tranche 2
Nombre de pompes installées	u	2	2
Nombre de pompes en fonctionnement	u	1	1
Volume à extraire	m ³ / j	140	140
Volume à extraire par jour ouvré	m ³ / j	196	196
Temps de fonctionnement	h / j	7	7
Débit	m ³ / h	28	28

Bâche d'homogénéisation des boues

Paramètres	Unité	T1 + T2
Autonomie	h	1
Volume calculé	m ³	56
Volume retenu	m ³	60

Déshydratation des boues

Caractéristiques	Unité	Tranche 1	Charge nominale (T1 + T2)
Nb de centrifugeuses en fonctionnement	u	1	2
Temps de fonctionnement	h / j ouvré j / sem.	7	7
		5	5
Capacité massique par machine	kg MS / h	225	225
Capacité de la machine	m ³ / h	28	28
Siccité des boues	%	20	20
Volume horaire à évacuer par machine	m ³ / h	1,12	1,12
Volume total journalier à évacuer (T1 +T2) par jour ouvré	m ³ / j	7,8	15,6
Nombre de pompes doseuses de polymère	u	2 (dont 1 secours monté)	3 (dont 1 secours monté)
Pompes doseuses en fonctionnement	u	1	2

8.6.4 Coûts

8.6.4.1 Investissement

COÛTS T1 + T2

Coûts T1 + T2	Génie civil	Equipements	Total € HT	Total € HT (y compris divers et études)
Tranche 1 (25 000 Ehm)	8 500 000 €	6 100 000 €	14 600 000 €	16 100 000 €
Tranche 2 (25 000 Ehm)	5 200 000 €	6 000 000 €	11 200 000 €	12 300 000 €
Total T1 + T2	13 700 000 €	12 100 000 €	25 800 000 €	28 400 000 €

Les coûts GC ne prennent pas en compte l'aménagement du site (plateforme, gestion des ruissellements ...) mais ne prennent pas en compte d'éventuelles fondations spéciales.

COÛTS T1

Coûts T1	Génie civil	Equipements	Total € HT	Total € HT (y compris divers et études)
PRESTATIONS GENERALES	1 300 000 €	1 000 000 €	2 300 000 €	2 500 000 €
FILIERE EAU	1 900 000 €	1 800 000 €	3 700 000 €	4 100 000 €
FILIERE BOUE	-	900 000 €	900 000 €	1 000 000 €
FILIERE AIR	-	300 000 €	300 000 €	300 000 €
BATIMENTS	1 000 000 €	-	1 000 000 €	1 100 000 €
POSTES GENERAUX	4 300 000 €	2 100 000 €	6 300 000 €	6 900 000 €
Total	8 500 000 €	6 100 000 €	14 600 000 €	16 100 000 €

8.6.4.2 Fonctionnement

Le coût de fonctionnement estimé (50.000 habitants) est de l'ordre de 1 450.000€ HT⁵.

⁵ 450 000 € pour les coûts propres de fonctionnement, 600 000 € pour le renouvellement (5% du coût des équipements), 100 000 € pour l'évacuation et le transport des boues, 300 000 € pour le traitement des boues sur une unité de compostage (cf Schéma directeur des boues)

8.7 AGENCEMENT DES OUVRAGES

L'étude hydraulique propose de créer une plateforme à une côte de 6.50 m NGM pour la mise hors d'eau des ouvrages.

Les ouvrages ont été agencés suivant :

- Leur intégration dans la filière d'épuration
- L'accès à la station d'épuration (et à la plateforme de compostage)
- Le regroupement des postes nécessitant des interventions extérieures autour de l'allée centrale :
 - √ Ramassage du bac de refus des prétraitements,
 - √ Remplacement des bennes de stockage des boues déshydratées.

Néanmoins, l'implantation du projet et le calage altimétrique des ouvrages doit être validé suivant les résultats de l'étude géotechnique de projet (mission G12+G2).

A la demande du SIEAM, une seconde implantation de la STEP a été réalisée en considérant pour l'ensemble du projet (STEP et compostage) les parcelles suivantes : RI 15482 (14 506 m²) et RI 16 713 (14 551 m²) soit une superficie totale de 2ha90a57ca⁶.

Cette solution impliquerait la création de l'unité de compostage sur la plateforme située en haut du talus et surplombant la STEP.

[Cf Plan n°9a : Implantation générale de la station d'épuration – variante à confirmer](#)

[Cf Plan n°9b : Implantation détaillée de la station d'épuration – variante à confirmer](#)

Si le SIEAM souhaite poursuivre sur ce principe d'implantation, nous lui conseillons la réalisation au préalable d'une **étude géotechnique appropriée permettant de valider la faisabilité d'une piste d'accès au niveau du talus** pour accéder à la future unité de compostage.

8.8 AUTOSURVEILLANCE

Le dispositif sera conforme aux exigences réglementaires et comprendra :

- Une surveillance du by-pass en entrée de station avec acquisition des temps de déversement et mesure des débits déversés,
- Une mesure du débit en entrée et en sortie de filière,
- Des préleveurs d'échantillons en entrée et sortie de la station d'épuration,
- Une mesure du débit sur la filière boue type débitmètre électromagnétique sur la conduite d'extraction,
- Suivi de la pluviométrie,

[6 Cf Plan n°7 Etat des lieux foncier](#)

- Un dispositif de télétransmission des données et des alarmes sur le superviseur de l'exploitant.

8.9 FIABILITE DE L'UNITE DE TRAITEMENT

La fiabilité de l'unité de traitement réside dans :

- La prise en compte d'un débit de temps de pluie sans dégradation des objectifs de traitement,
- Les mesures d'autosurveillance qui seront mises en œuvre sur la station,
- Les dispositions de télétransmission et d'alarmes avec report sur la supervision,
- Le secours des équipements et les modes de fonctionnement dégradés mis en place au niveau des automatismes (en cas de défaillance d'une chaîne de mesure),
- L'installation d'un groupe électrogène de sécurité en cas de coupure électrique.

9 SYNTHÈSE

CAPACITÉ DE TRAITEMENT

La capacité de la station sera de 50 000 EHm. Elle sera réalisée en deux tranches de 25 000 EHm.

FILIÈRE DE TRAITEMENT ET POINT DE REJET

La filière de traitement sera du type boues activée avec traitement tertiaire. Un bassin de stockage tampon permettra de rejeter l'eau traitée à marée descendante. Le point de rejet retenu se situe à 200 m en aval du pont de la Kwalé.

COUT TOTAL DU PROJET EN INVESTISSEMENT (Y COMPRIS DIVERS ET ETUDES)

- **Station d'épuration (hors contraintes spécifiques de fondation) :**

- √ tranche 1 : 16 100 000 € HT

- √ coût total : 28 400 000 € HT

- **Réseaux :**

- √ tranche 1 : 25,2 M € H.T.

- √ tranche 2 : 13,7 M € H.T.

- √ tranche 3 : 17,8 M € H.T.

- √ tranche 4 : 14,6 M € H.T.

- √ tranche 5 : 14,5 M € H.T.

- √ coût total : 85,8 M€ H.T.

Ces montants seront précisés en phase de maîtrise d'œuvre.

ETUDES COMPLÉMENTAIRES A REALISER

Au préalable au dossier d'autorisation pour la STEP :

- Etude de faisabilité géotechnique pour la création d'une piste d'accès au sein du talus en vue de créer l'unité de compostage sur la plateforme surplombant la STEP (cf Plan n°9),
- Etude hydraulique complémentaire en vue d'intégrer l'implantation de la piste d'accès en pied de talus (et de la future plateforme de compostage),
- Etude écologique complémentaire sur le tracé de la future canalisation de rejet.

ANNEXES

Annexe 1 : Tableau de projection démographique – Mise à jour Juin 2013

Annexe 2 : Schéma synoptique des réseaux

Annexe 3 : Dimensionnement des canalisations gravitaires

Annexe 4 : Dimensionnement des postes et canalisations de refoulement

Annexe 5 : Détail estimatif des travaux de réseaux

Annexe 6 : Profils en long du réseau de transfert

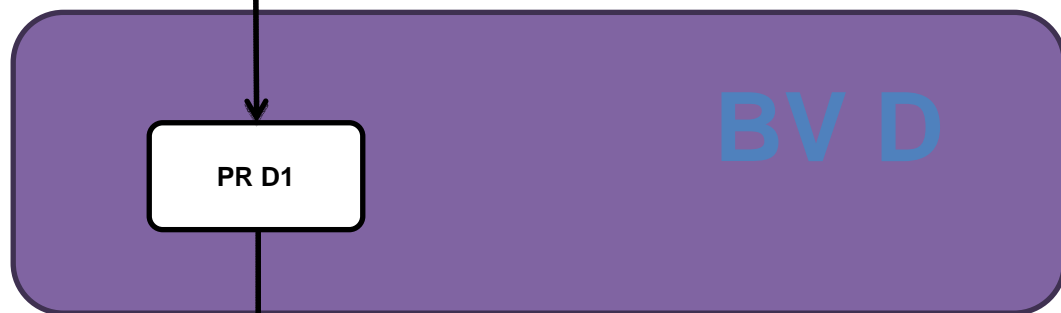
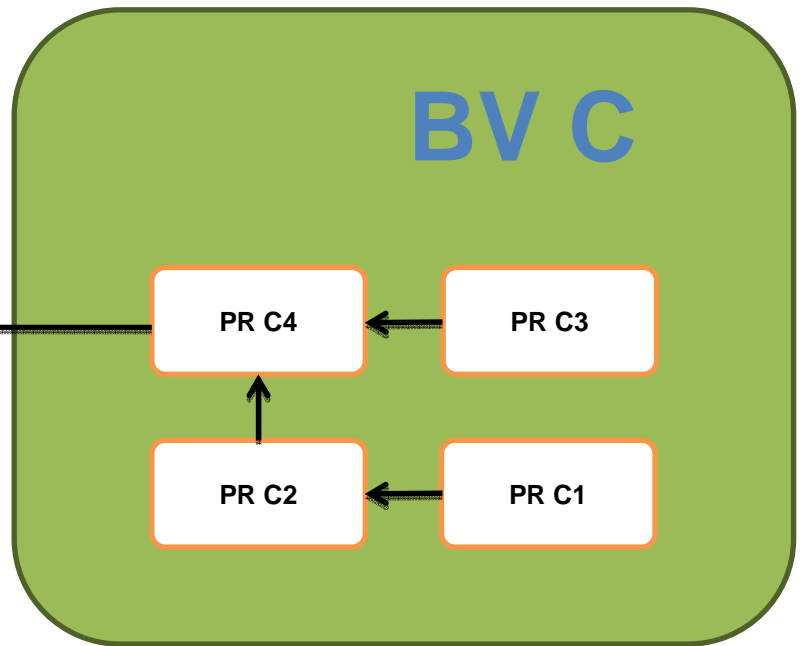
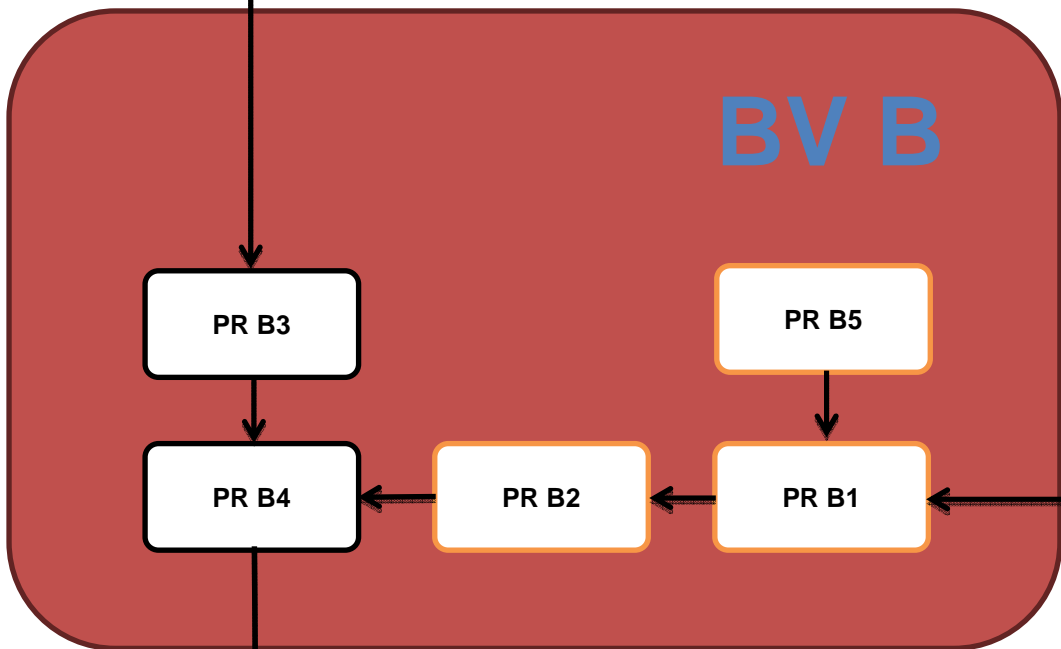
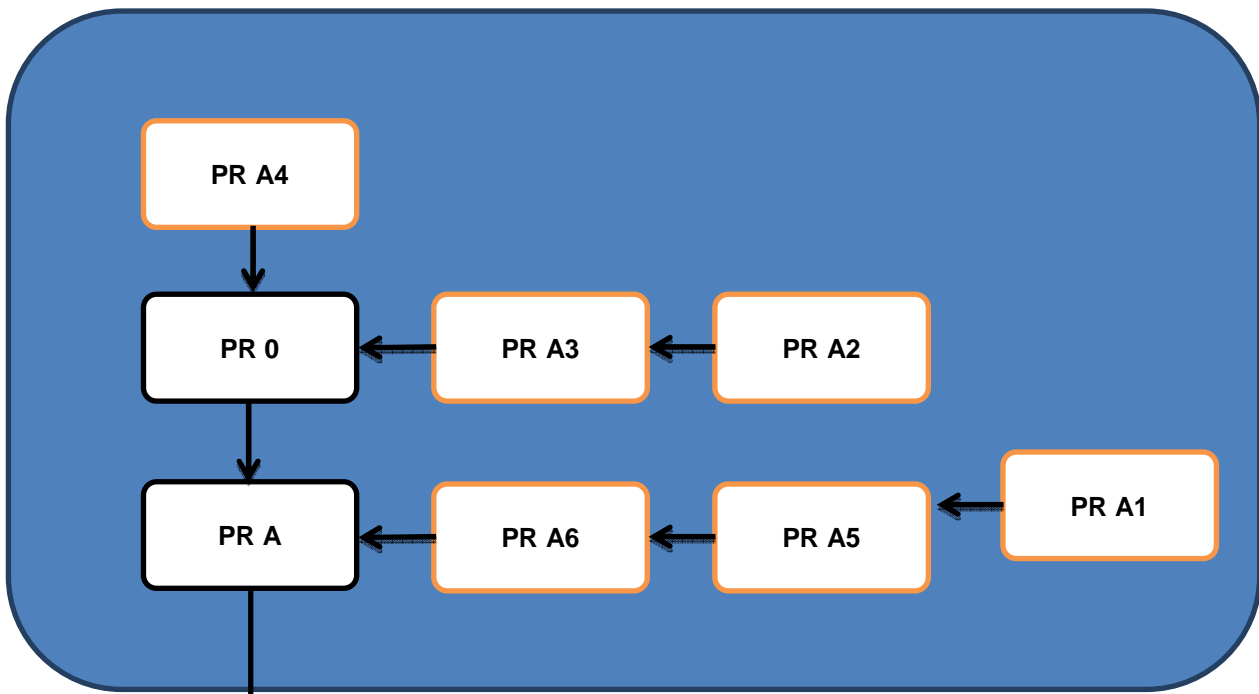
**ANNEXE 1 : Tableau de projection démographique –
Mise à jour Juin 2013**

Village	BV	Nom	Superficie (ha)	Population								EH activités (2020)	Charges totales		Situation actuelle en matière d'assainissement	Réseau à créer	Possibilités de raccordement
				Population 2007	Taux variation moy annuel 2007-2012	Population 2012	Taux variation moy annuel 2012-2020	Population 2020	Taux variation moy annuel 2020-2034	Population 2034	Charge totale en EH (2020)		Charge totale en EH (2034)				
M'Tsapéré - Dounjani	BV A.1	Mtsapéré Ya jou	3,51	280	2,6%	318	1,56%	360	0,85%	406	1,38%		360	406	Non desservi par le réseau d'EU, Assainissement non collectif	Oui	solution 1: PR pour raccordement au réseau de Mamoudzou Nord (traversée de la Majimbini) puis retour au réseau Sud grâce au PR situé en bordure de Majimbini ; Solution 2 : PR pour raccordement au BV A.3 ou au BV A.5
	BV A.2	Mtsapéré Ya jou (2)	0,31	40	2,6%	45	1,56%	51	0,85%	58	1,38%		51	58			PR pour raccordement à BV A.3
	BV A.3	Bonovo, point bas au pont (1)	2,32	450	2,6%	512	1,56%	579	0,85%	652	1,38%		579	652	Présence de quelques réseaux et projet de mise en place de réseaux en cours (Etudes par MTB)		solution 1: PR pour raccordement au réseau de Mamoudzou Nord (traversée de la Majimbini) puis retour au réseau Sud grâce au PR situé en bordure de Majimbini ; Solution 2 : PR pour raccordement au BV A.5
	BV A.4	Bonovo (2)	0,9	170	2,6%	193	1,56%	219	0,85%	246	1,38%		219	246			PR pour raccordement au BV A.3 ou au BV A.5
	BV A.5	Bonovo + quartier Saïd Kafé(2)	6,15	1140	2,6%	1296	1,56%	1467	0,85%	1652	1,38%		1467	1652			Raccordement gravitaire au réseau principal (ancienne RN2)
	BV A.6	Zone d'habitat, bordure Ouest de la RN2	3,02	390	2,6%	443	1,56%	502	0,85%	565	1,38%		502	565	Non desservi par le réseau d'EU, Assainissement non collectif	Oui	Raccordement gravitaire au réseau principal (ancienne RN2)
	BV A.7	Zone d'habitat, bordure Est de la RN2	0,93	90	2,6%	102	1,56%	116	0,85%	130	1,38%		116	130	Non desservi par le réseau d'EU, Assainissement non collectif	Oui	Raccordement gravitaire au réseau principal (ancienne RN2)
	BV A.8	Zone d'habitat	3,01	140	2,6%	159	1,56%	180	0,85%	203	1,38%		180	203	Non desservi par le réseau d'EU, Assainissement non collectif	Oui	PR pour raccordement au BV A.5
	BV A.9	Zone d'habitat , hauts du quartier Saïd Kafé (1)	1,2	60	2,6%	68	1,56%	77	0,85%	87	1,38%		77	87	Non desservi par le réseau d'EU, Assainissement non collectif	Oui	PR pour raccordement au BV A.10
	BV A.10	Zone d'habitat , hauts du quartier Saïd Kafé (2)	2,07	100	2,6%	114	1,56%	129	0,85%	145	1,38%		129	145	Non desservi par le réseau d'EU, Assainissement non collectif	Oui	PR pour raccordement au BV A.14 ou au BV A.15
	BV A.11	Zone d'habitat , quartier Saïd Kafé	1,6	45	2,6%	51	1,56%	58	0,85%	65	1,38%		58	65	Non desservi par le réseau d'EU, Assainissement non collectif	Oui	Raccordement gravitaire au réseau principal (ancienne RN2)
	BV A.12	Zone d'habitat dirigée vers la route	0,75	20	2,6%	23	1,56%	26	0,85%	29	1,38%		26	29	Non desservi par le réseau d'EU, Assainissement non collectif	Oui	?
	BV A.13	Zone d'habitat en bordure de la RN2	1,12	100	2,6%	114	1,56%	129	0,85%	145	1,38%		129	145	Non desservi par le réseau d'EU, Assainissement non collectif	Oui	Raccordement gravitaire au réseau principal (ancienne RN2)
	BV A.14	Zone d'habitat, autour de la ravine	1,05	100	2,6%	114	1,56%	129	0,85%	145	1,38%		129	145	Non desservi par le réseau d'EU, Assainissement non collectif	Oui	Raccordement gravitaire au réseau principal (ancienne RN2)
	BV A.15	Doujani: collège et habitations	9,68	320	2,6%	364	1,56%	412	0,85%	464	1,38%	250	662	714	Non desservi par le réseau d'EU, Assainissement non collectif	Oui	Réseau secondaire sur la route du collège de Doujani et raccordement gravitaire au réseau principal
	BV A.16	Doujani: école et habitations	4,8	390	2,6%	443	1,56%	502	0,85%	565	1,38%		502	565	Non desservi par le réseau d'EU, Assainissement non collectif	Oui	Raccordement gravitaire au réseau principal (ancienne RN2)
	BV A.17	Doujani: lotissement	4	330	2,6%	375	1,56%	425	0,85%	478	1,38%		425	478	Présence de réseaux de collecte et d'un refoulement vers le réseau de Mamoudzou Nord	Non	Suppression du poste de refoulement et raccordement gravitaire au réseau principal (ancienne RN2)
	BV A.18	Doujani:habitat et mosquée (zone de développement probable)	2,75	200	2,6%	227	1,56%	257	0,85%	290	1,38%		257	290	Non desservi par le réseau d'EU, Assainissement non collectif	Oui	Raccordement gravitaire au réseau principal (ancienne RN2)
	Zones d'extension future	BV A.19 (Z1)	Terre-plein de Mtsapéré	10					240		240		690	930	930		Oui
	BV A.20 (Z2)	Ouest du bourg du Mtsapéré	8,2					820		1640			820	1640		Oui	
	BV A.21 (Z3)	ZAC de Doujani	31					3330		5000		450	3780	5450		Oui	
TOTAL				4365		4963		10007		13204			11397	14594			

Village	BV	Nom	Superficie (ha)	Population								EH activités (2020)	Charges totales		Situation actuelle en matière d'assainissement	Réseau à créer	Possibilités de raccordement	
				Population 2007	Taux variation moy annuel 2007-2012	Population 2012	Taux variation moy annuel 2012-2020	Population 2020	Taux variation moy annuel 2020-2034	Population 2034	Charge totale en EH (2020)		Charge totale en EH (2034)					
Passamaïnty	BV de Nyambo Titi	BV B.1	RHI de Nyambo Titi	6,94	2440	-0,2%	2416	0,64%	2542	0,24%	2629	0,28%		2542	2629	RHI équipée en branchements et réseau EU, les eaux usées s'infiltrer sur les parcelles car pas de raccordement	Non	Raccordement gravitaire au réseau principal
		BV B.2	Nyambo Titi, école et quelques habitations (2)	0,94	20	-0,2%	20	0,64%	21	0,24%	22	0,28%		21	22	Non desservi par le réseau d'EU, Assainissement non collectif	Oui	Raccordement gravitaire au BV B.1
		BV B.3	Nyambo Titi (3)	0,63	40	-0,2%	40	0,64%	42	0,24%	43	0,28%		42	43	Non desservi par le réseau d'EU, Assainissement non collectif	Oui	Raccordement gravitaire au BV B.1
		BV B.4	Nyambo Titi (4)	2,18	80	-0,2%	79	0,64%	83	0,24%	86	0,28%		83	86	Non desservi par le réseau d'EU;	Oui	Raccordement gravitaire au BV B.1
	BV à l'Ouest du rond point du collège.	BV B.5	Collège de Passamaïnty	?		-0,2%	0	0,64%	0	0,24%	0	#DM/0!	315	315	315	Présence d'une micro-station		Raccordement au réseau passant sur la CCT3, Nécessité de traverser la Gouloué
		BV B.6	Village, nord de la CCT3	1,7	250	-0,2%	248	0,64%	260	0,24%	269	0,28%		260	269	Non desservi par le réseau d'EU, Assainissement non collectif	Oui	Raccordement au réseau passant sur la CCT3.
		BV B.7	Village, sud de la CCT3	2,5		-0,2%	0	0,64%	0	0,24%	0	#DM/0!		0	0	Non desservi par le réseau d'EU, Assainissement non collectif	Oui	Raccordement au réseau passant sur la CCT3.
		BV B.8	Lotissement Rivière des manguiers	3,4	150	-0,2%	149	0,64%	156	0,24%	162	0,28%		156	162	Zone équipée en réseau et présence d'une micro-station	Non	Raccordement au réseau passant sur la CCT3.
		BV B.9	Village, sud de la CCT3	3,5	560	-0,2%	554	0,64%	583	0,24%	603	0,28%		583	603	Non desservi par le réseau d'EU, Assainissement non collectif	Oui	Raccordement au réseau passant sur la CCT3.
		BV B.10	Lotissement Tanafou	2,2	100	-0,2%	99	0,64%	104	0,24%	108	0,28%		104	108	Zone équipée en réseau et présence d'une micro-station	Oui	Raccordement au réseau passant sur la CCT3.
		BV B.11	Village, sud de la CCT3	6	300	-0,2%	297	0,64%	313	0,24%	323	0,28%		313	323	Non desservi par le réseau d'EU, Assainissement non collectif	Oui	Raccordement au réseau passant sur la CCT3.
		BV B.12	Village, sud de la CCT3	2,2	100	-0,2%	99	0,64%	104	0,24%	108	0,28%		104	108	Non desservi par le réseau d'EU, Assainissement non collectif	Oui	Raccordement au réseau passant sur la CCT3.
		BV B.13	Village, sud de la CCT3	4,7	300	-0,2%	297	0,64%	313	0,24%	323	0,28%		313	323	Non desservi par le réseau d'EU, Assainissement non collectif	Oui	Raccordement au réseau passant sur la CCT3.
		BV B.14	Village, nord de la CCT3	4,1	585	-0,2%	579	0,64%	609	0,24%	630	0,28%		609	630	Non desservi par le réseau d'EU, Assainissement non collectif	Oui	Raccordement au réseau passant sur la CCT3.
	BV à l'Est du rond de la Poste	BV B.15	Village, nord de la CCT3 (2)	4,6	670	-0,2%	663	0,64%	698	0,24%	722	0,28%		698	722	Non desservi par le réseau d'EU, Assainissement non collectif	Oui	Raccordement au réseau passant sur la CCT3.
		BV B.16	Village, nord de la CCT3 (1)	2,7	395	-0,2%	391	0,64%	412	0,24%	426	0,28%		412	426	Non desservi par le réseau d'EU, Assainissement non collectif	Oui	Raccordement au réseau passant sur la CCT3.
		BV B.17	Village, sud de la CCT3, principalement des équipements (Sportif, Ecole, associatif,...)	3,5	80	-0,2%	79	0,64%	83	0,24%	86	0,28%		83	86	Non desservi par le réseau d'EU, Assainissement non collectif	Oui	Raccordement au réseau passant sur la CCT3.
		BV B.18	Village, sud de la CCT3	3,9	600	-0,2%	594	0,64%	625	0,24%	646	0,28%		625	646	Non desservi par le réseau d'EU, Assainissement non collectif	Oui	Raccordement au réseau passant sur la CCT3.
	Zones d'extension	BV B.19 (Z6)	Terre-plein de Passamaïnty, nord de la CCT3	2,3									30	30	30		Oui	
		BV B.20 (Z6)	Terre-plein de Passamaïnty, Sud de la CCT3	3,9					60		60			60	60		Oui	
		BV B.21 (Z4)	Nord du bourg de Nyambo Titi	6,5							1300			0	1300		Oui	
		BV B.22 (Z5)	Nord du bourg, Est du collège	6					600		1200			600	1200		Oui	
				6670				7609		9747			7954	10092				

Village	BV	Nom	Superficie (ha)	Population								EH activités (2020)	Charges totales		Situation actuelle en matière d'assainissement	Réseau à créer	Possibilités de raccordement
				Population 2007	Taux variation moy annuel 2007-2012	Population 2012	Taux variation moy annuel 2012-2020	Population 2020	Taux variation moy annuel 2020-2034	Population 2034	Charge totale en EH (2020)		Charge totale en EH (2034)				
Vahibé	BV C.1	Village versant Kwalé	5	470	1,7%	511	1,50%	576	1,00%	662	1,28%		576	662	Non desservi par le réseau d'EU, Assainissement non collectif	Oui	PR pour raccordement au BV C.4
	BV C.2	Lotissement communal	4	400	1,7%	435	1,50%	490	1,00%	563	1,28%		490	563	1 lotissement équipé d'un système d'assainissement	Non	PR pour raccordement au BV C.1 ou au BV C.3
	BV C.3	Zone d'habitat	0,7	80	1,7%	87	1,50%	98	1,00%	113	1,28%		98	113	Non desservi par le réseau d'EU, Assainissement non collectif	Oui	PR pour raccordement au BV C.1
	BV C.4	Zone d'habitat, plateau polyvalent et école	2,6	150	1,7%	163	1,50%	184	1,00%	211	1,28%		184	211	Non desservi par le réseau d'EU, Assainissement non collectif	Oui	PR pour raccordement au BV C.6
	BV C.5	Zone d'habitat	1,5	340	1,7%	370	1,50%	417	1,00%	479	1,28%		417	479	Non desservi par le réseau d'EU, Assainissement non collectif	Oui	PR pour raccordement au BV C.6
	BV C.6	Zone d'habitat,	1,8	260	1,7%	283	1,50%	319	1,00%	366	1,28%		319	366	Non desservi par le réseau d'EU, Assainissement non collectif	Oui	Raccordement gravitaire au réseau passant sur la CCT3
	BV C.7	RHI "Front de Vahibé"	1,8	410	1,7%	446	1,50%	502	1,00%	578	1,28%		502	578	Projet en cours. Réseau collectif. Système à l'étude: filtre planté	Non	Raccordement gravitaire au réseau passant sur la CCT3
	BV C.8	Zone d'habitat en bordure de la CCT3	0,7	80	1,7%	87	1,50%	98	1,00%	113	1,28%		98	113	Non desservi par le réseau d'EU, Assainissement non collectif	Oui	Raccordement gravitaire au réseau passant sur la CCT3
	BV C.9 (Z11)	Zone d'extension(Nord-Ouest du bourg)	15					1500		3000			1500	3000		Oui	
TOTAL				2190		2383		4184		6085	3,86%		4184	6085			
			0,586188437	3736	0,585114836	4072											
Tsoundzou 1 et Kwalé	BV D.1	Village de Tsoundzou 1 dont les 2 RHI	10	3200	5,6%	4202	1,00%	4550	2,25%	6213	2,49%		3956	4646	Assainissement collectif dans le cadre des RHI,Présence d'un réseau qui ne débouche sur rien; Projet de Mini-station mobile pour le village ;	Non	Raccordement des réseaux existant au réseau de collecte principal (RN2)
	BV D.2	Lotissement mixte Tsoundzou 1	1,7	200	5,6%	263	1,00%	284	2,25%	388	2,49%		247	290	Assainissement semi-collectif, Dysfonctionnement complet de l'installation	Non	Raccordement au BV D.1
	BV D.3 (Z8)	Sud-Ouest du bourg	10					1000		2000		250	1250	2250		Oui	Possibilité de raccordement sur le réseau d'assainissement du
	BV D.4 (Z7)	Nord du bourg	8						1600				0	1600		Oui	
	BV D.5	Kwalé village	2	100	5,6%	131	1,00%	142	2,25%	194	2,49%		124	145	Assainissement non-collectif	Oui	Raccordement à la route Kwalé puis à la RN2
	BV D.6	Lotissement SIM Kwalé		96	5,6%	126	1,00%	137	2,25%	186	2,49%		119	139	Assainissement semi-collectif, Présence d'une micro-station	Non	Raccordement à la route Kwalé puis à la RN2
TOTAL				3596		4722		6113		10582	4,08%		5696	9071			
Tsoundzou 2	BV E.1	Village de Tsoundzou 2 (Ouest de la RN)	8	800	2,4%	901	0,50%	937	0,50%	1070	1,08%		937	1070	Non desservi par le réseau d'EU, Assainissement non collectif	Oui	Raccordement gravitaire au réseau principal (RN2)
	BV E.2	Zone l'entrée du village (Est de la RN)	4	140	2,4%	158	0,50%	164	0,50%	187	1,08%		164	187	Non desservi par le réseau d'EU, Assainissement non collectif	Oui	Raccordement au réseau principal (RN2)
	BV E.3 (a)	Lotissement SIM Tsoundzou 2	2,7	200	2,4%	225	0,50%	234	0,50%	267	1,08%		234	267	Assainissement semi-collectif; Présence d'une micro-station	Non	Raccordement au réseau principal (RN2)
	BV E.3 (b)	Sous bassin du BV E.3 (a)	2,7	35	2,4%	39	0,50%	41	0,50%	47	1,08%		41	47	Non desservi par le réseau d'EU, Assainissement non collectif	Oui	Raccordement gravitaire au réseau du BV E.3 (a)
	BV E.4	La Palmeraie	7,1	260	2,4%	293	0,50%	305	0,50%	348	1,08%		305	348	Non desservi par le réseau d'EU, Assainissement non collectif	Oui	Raccordement gravitaire au réseau principal (RN2)
	BV E.5	Sortie du village, Ouest de la RN	6,8	200	2,4%	225	0,50%	234	0,50%	267	1,08%		234	267	Non desservi par le réseau d'EU, Assainissement non collectif	Oui	Raccordement gravitaire au réseau principal (RN2)
	BV E.6	Sortie du village, Est de la RN	2,2	60	2,4%	68	0,50%	70	0,50%	80	1,08%		70	80	Non desservi par le réseau d'EU, Assainissement non collectif	Oui	Raccordement au réseau principal (RN2)
	BV E.7	Lotissement Le Jardin des Epices	0,8	350	2,4%	394	0,50%	410	0,50%	468	1,08%		410	468	Assainissement semi-collectif, Présence d'une micro-station	Non	Raccordement au BV E.4
	BV E.8 (Z9)	Bord de mer, Zone d'extension	22						3000		6000		660	660	660		Oui
BV E.9 (Z10)	Ouest du bourg, Zone d'extension	30											3000	6000		Oui	
TOTAL				2045		2302	11,23%	5396	3,50%	8735	5,52%		6056	9395			

ANNEXE 2 : Schéma synoptique des réseaux



**ANNEXE 3 : Dimensionnement des canalisations
gravitaires**

**ANNEXE 4 : Dimensionnement des postes et
canalisations de refoulement**

Priorité	Horizon	Poste PR-0			Poste PR-A			Poste PR-B3			Poste PR-B4			Poste PR-D1		
		2012	2020	2034	2012	2020	2034	2012	2020	2034	2012	2020	2034	2012	2020	2034
Nb EH	U	3 348	5 540	6 836	4 963	11 397	14 594	7 517	14 115	17 403	13 949	23 535	30 770	18 671	29 231	39 841
Volume journalier / EH	m3/EH	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Volume journalier	m3/j	335	554	684	496	1 140	1 459	752	1 412	1 740	1 395	2 354	3 077	1 867	2 923	3 984
Débit horaire moyen	m3/h	13,95	23,08	28,48	20,68	47,49	60,81	31,32	58,81	72,51	58,12	98,06	128,21	77,80	121,80	166,00
Coefficient de pointe	U	2,77	2,49	2,39	2,54	2,19	2,11	2,35	2,12	2,06	2,12	1,98	1,92	2,04	1,93	1,87
Débit horaire de pointe Qp TS	m3/h	38,64	57,41	68,04	52,59	103,92	128,20	73,53	124,60	149,16	123,34	194,07	246,02	158,53	235,04	310,12
Débit horaire de pointe Qp TS	l/s	10,73	15,95	18,90	14,61	28,87	35,61	20,42	34,61	41,43	34,26	53,91	68,34	44,04	65,29	86,14
Débit horaire Qecp	m3/h	2,79	4,62	5,70	4,14	9,50	12,16	6,26	11,76	14,50	11,62	19,61	25,64	15,56	24,36	33,20
Débit horaire Qecm	m3/h	13,95	23,08	28,48	20,68	47,49	60,81	31,32	58,81	72,51	58,12	98,06	128,21	77,80	121,80	166,00
Débit horaire de pointe Qp	m3/h	55,38	85,11	102,22	77,40	160,90	201,17	111,11	195,17	236,18	193,09	311,74	399,87	251,89	381,20	509,33
Débit horaire de pointe Qp	l/s	15,38	23,64	28,39	21,50	44,70	55,88	30,86	54,21	65,60	53,64	86,59	111,08	69,97	105,89	141,48
n (nombre de pompes yc secours)	U	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
s (pompe de secours)	U	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
N (nombre de démarrage)	U/h	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
H pompes physique	m	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Hgeo	m CE		2,67			2,22		2,66				1,41			9,19	
HMT réseau	m CE		6			5,7		5,5				10			13	
DN refoulement	mm	200	200	200	250	250	250	280	280	280	355	355	355	400	400	400
Vitesse	m/s	0,7	1	1,2	0,6	1,3	1,6	0,7	1,2	1,5	0,8	1,2	1,5	0,7	1,2	1,5
Puissance hydraulique	kW		1,42			2,55		2,98				8,66			13,77	
Puissance des pompes	kW		5	NC		6	NC	7	NC			20	NC		30	NC
Conso elec	€/an		1 188			1 551		1 848				5 511			8 397	
Volume de bache	m3	0,81	1,20	1,42	1,10	2,16	2,67	1,53	2,60	3,11	2,57	4,04	5,13	3,30	4,90	6,46
Surface bache	m2	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	4,91	4,91	4,91	7,07	7,07	7,07
Hauteur d'eau pour le volume de bache	m	0,26	0,38	0,45	0,35	0,69	0,85	0,49	0,83	0,99	0,52	0,82	1,04	0,47	0,69	0,91
dH mini entre deux declenchement	m	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
delta dem	m	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
hauteur de bache totale	m	0,26	0,38	0,45	0,35	0,69	0,85	0,49	0,83	0,99	0,52	0,82	1,04	0,47	0,69	0,91
Cote terrain naturel	m NGM	3,13	3,13	3,13	3,68	3,68	3,68	3,49	3,49	3,49	4,57	4,57	4,57	4,50	4,50	4,50
Diamètre	m	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,50	2,50	2,50	3,00	3,00	3,00
Fil d'eau entrée poste	m NGM	0,63	0,63	0,63	1,18	1,18	1,18	0,99	0,99	0,99	2,07	2,07	2,07	2,00	2,00	2,00
Z PHE	m NGM	0,63	0,63	0,63	1,18	1,18	1,18	0,99	0,99	0,99	2,07	2,07	2,07	2,00	2,00	2,00
Z Arret P1	m NGM	0,37	0,25	0,18	0,83	0,49	0,33	0,50	0,16	0,00	1,55	1,25	1,03	1,53	1,31	1,09
Z int Radier	m NGM	-0,23	-0,35	-0,42	0,23	-0,11	-0,27	-0,10	-0,44	-0,60	0,95	0,65	0,43	0,93	0,71	0,49
Longueur refoulement	m NGM	400,00	400,00	400,00	336,00	336,00	336,00	228,00	228,00	228,00	1217,00	1217,00	1217,00	555,00	555,00	555,00
Z Fe rejet refoulement	m NGM	2,92	2,92	2,92	2,71	2,71	2,71	2,82	2,82	2,82	2,66	2,66	2,66	10,50	10,50	10,50

Postes du réseau de transfert

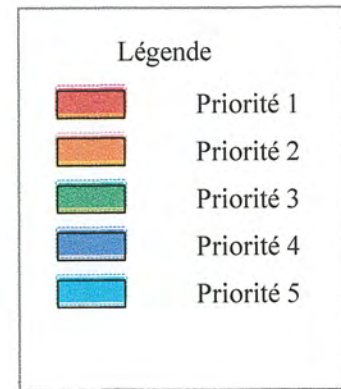
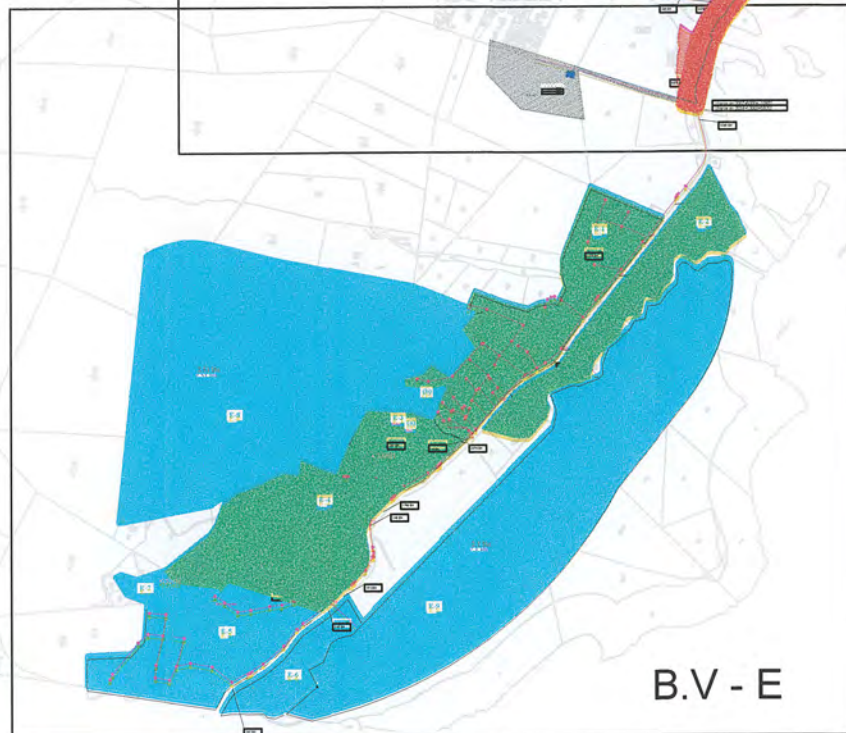
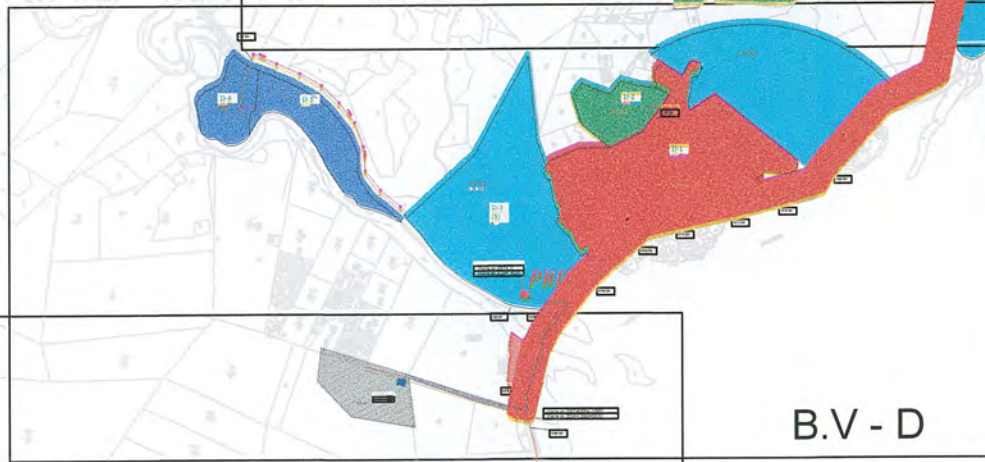
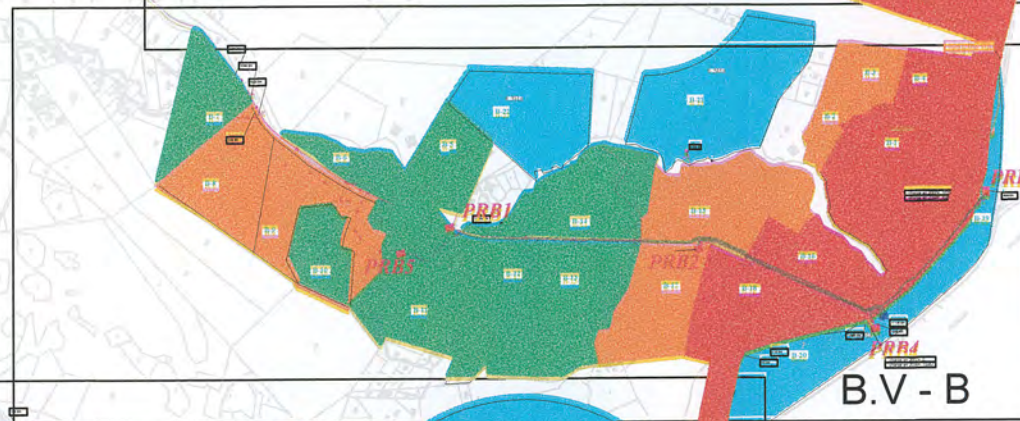
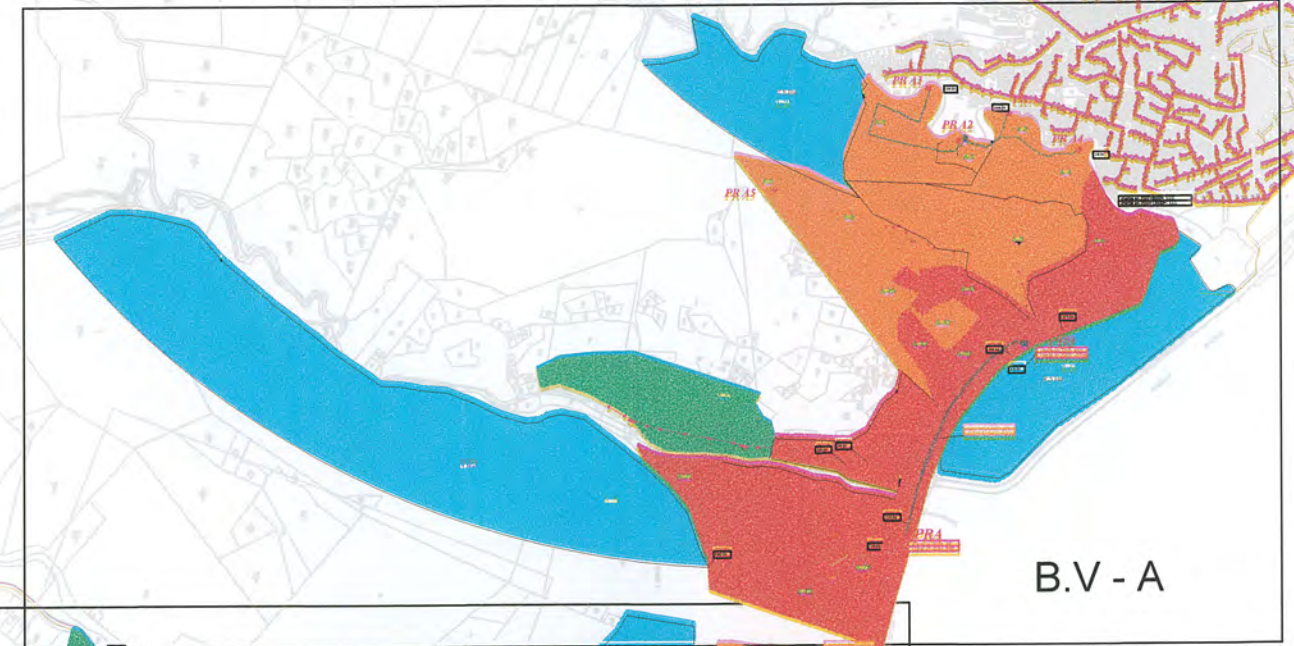
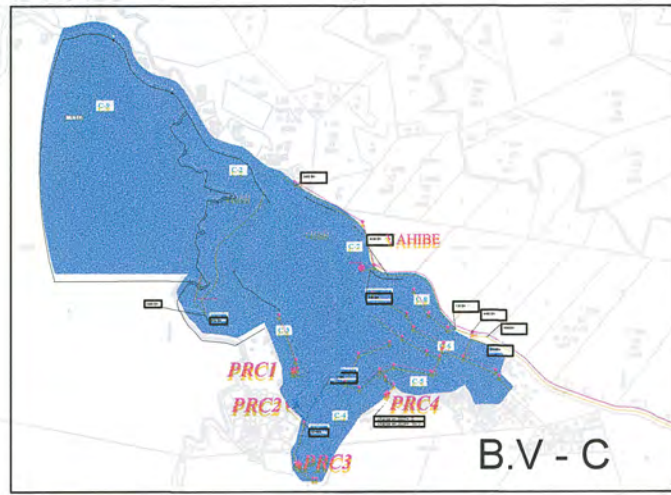
Priorité	Horizon	Poste PR-A1			Poste PR-A2			Poste PR-A3			Poste PR-A4			Poste PR-A5			Poste PR-A6		
		2012	2020	2034	2012	2020	2034	2012	2020	2034	2012	2020	2034	2012	2020	2034	2012	2020	2034
Nb EH	U	318	1 180	2 046	364	1 232	2 104	1 069	2 030	3 002	193	219	246	68	77	87	568	643	974
Volume journalier / EH	m3/EH	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Volume journalier	m3/j	32	118	205	36	123	210	107	203	300	19	22	25	7	8	9	57	64	97
Débit horaire moyen	m3/h	1,33	4,92	8,52	1,52	5,13	8,76	4,45	8,46	12,51	0,81	0,91	1,03	0,28	0,32	0,36	2,37	2,68	4,06
Coefficient de pointe	U	5,62	3,64	3,12	5,35	3,59	3,10	3,75	3,13	2,84	6,79	6,47	6,18	10,40	9,86	9,38	4,58	4,40	3,85
Débit horaire de pointe Qp TS	m3/h	7,45	17,90	26,63	8,11	18,44	27,19	16,69	26,48	35,54	5,46	5,90	6,34	2,96	3,17	3,40	10,85	11,79	15,65
Débit horaire de pointe Qp TS	l/s	2,07	4,97	7,40	2,25	5,12	7,55	4,64	7,36	9,87	1,52	1,64	1,76	0,82	0,88	0,94	3,01	3,27	4,35
Débit horaire Qecp	m3/h	0,27	0,98	1,70	0,30	1,03	1,75	0,89	1,69	2,50	0,16	0,18	0,21	0,06	0,06	0,07	0,47	0,54	0,81
Débit horaire Qecm	m3/h	1,33	4,92	8,52	1,52	5,13	8,76	4,45	8,46	12,51	0,81	0,91	1,03	0,28	0,32	0,36	2,37	2,68	4,06
Débit horaire de pointe Qp	m3/h	9,04	23,80	36,86	9,93	24,60	37,71	22,03	36,63	50,55	6,43	6,99	7,58	3,30	3,56	3,83	13,70	15,00	20,52
Débit horaire de pointe Qp	l/s	2,51	6,61	10,24	2,76	6,83	10,47	6,12	10,17	14,04	1,79	1,94	2,10	0,92	0,99	1,06	3,80	4,17	5,70
n (nombre de pompes yc secours)	U	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
s (pompe de secours)	U	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
N (nombre de démarrage)	U/h	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
HMT réseau	m CE		10			10			10			10			10			10	
Puissance des pompes	kW		2,0	NC		2,1	NC		3,1	NC		2,0	NC		2,0	NC		2,0	NC
Conso elec	€/an		724			749			1 235			457			317			626	
Diamètre	m	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	2,00	2,00	2,00
Longueur refoulement	m NGM	375,00	375,00	375,00	94,00	94,00	94,00	170,00	170,00	170,00	89,00	89,00	89,00	182,00	182,00	182,00	83,00	83,00	83,00

Postes du sous bassin A

Priorité	Horizon	Poste PR-B1			Poste PR-B2			Poste PR-B5			Poste PR-C1			Poste PR-C2			Poste PR-C3			Poste PR-C4		
		2			2			3			4			4			4			4		
		2012	2020	2034	2012	2020	2034	2012	2020	2034	2012	2020	2034	2012	2020	2034	2012	2020	2034	2012	2020	2034
Nb EH	U	3 729	6 516	9 065	5 447	8 324	12 235	40	40	40	87	98	113	598	674	775	145	145	145	1 131	1 275	1 465
Volume journalier / EH	m3/EH	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Volume journalier	m3/j	373	652	907	545	832	1 223	4	4	4	9	10	11	60	67	77	15	15	15	113	127	147
Débit horaire moyen	m3/h	15,54	27,15	37,77	22,69	34,68	50,98	0,17	0,17	0,17	0,36	0,41	0,47	2,49	2,81	3,23	0,60	0,60	0,60	4,71	5,31	6,10
Coefficient de pointe	U	2,70	2,41	2,27	2,50	2,31	2,16	13,12	13,12	13,12	9,38	8,92	8,42	4,50	4,33	4,14	7,60	7,60	7,60	3,68	3,56	3,42
Débit horaire de pointe Qp TS	m3/h	42,00	65,44	85,81	56,64	79,96	110,34	2,19	2,19	2,19	3,40	3,64	3,95	11,23	12,16	13,37	4,59	4,59	4,59	17,37	18,90	20,88
Débit horaire de pointe Qp TS	l/s	11,67	18,18	23,84	15,73	22,21	30,65	0,61	0,61	0,61	0,94	1,01	1,10	3,12	3,38	3,71	1,28	1,28	1,28	4,83	5,25	5,80
Débit horaire Qecp	m3/h	3,11	5,43	7,55	4,54	6,94	10,20	0,03	0,03	0,03	0,07	0,08	0,09	0,50	0,56	0,65	0,12	0,12	0,12	0,94	1,06	1,22
Débit horaire Qecm	m3/h	15,54	27,15	37,77	22,69	34,68	50,98	0,17	0,17	0,17	0,36	0,41	0,47	2,49	2,81	3,23	0,60	0,60	0,60	4,71	5,31	6,10
Débit horaire de pointe Qp	m3/h	60,65	98,02	131,14	83,87	121,57	171,51	2,39	2,39	2,39	3,84	4,13	4,52	14,22	15,53	17,24	5,32	5,32	5,32	23,03	25,27	28,20
Débit horaire de pointe Qp	l/s	16,85	27,23	36,43	23,30	33,77	47,64	0,66	0,66	0,66	1,07	1,15	1,26	3,95	4,31	4,79	1,48	1,48	1,48	6,40	7,02	7,83
n (nombre de pompes yc secours)	U	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
s (pompe de secours)	U	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
N (nombre de démarrage)	U/h	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
HMT réseau	m CE		10			10			10			10			10			10			10	
Puissance des pompes	kW		8,2	NC		10,1	NC		2,0	NC		2,0	NC		2,0	NC		2,0	NC		2,1	NC
Conso elec	€/an		3 964			5 064			245			346			634			398			775	
Diamètre	m	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	2,00	2,00	2,00	1,50	1,50	1,50	2,00	2,00	2,00
Longueur refoulement	m NGM	11,00	11,00	11,00	109,00	109,00	109,00	42,00	42,00	42,00	34,00	34,00	34,00	45,00	45,00	45,00	86,00	86,00	86,00	162,00	162,00	162,00

Autres postes

Annexe 5 : Détail estimatif des travaux de réseaux



PRIORITE 1

DETAIL	DESIGNATION	UNITE	P.U.	QUANTITE	TOTAL
TRAVAUX PREPARATOIRES					4 209 991 €
BASSINS VERSANTS					
BV A.6	Zone d'habitat, bordure Ouest de la RN2				
	Fourniture et pose conduite DN 200 Gravitaine >2m	ml	1 015,00	230	233 450 €
	Regard de visite de plus de 2m	U	3 000,00	9	27 000 €
	Branchement	U	2 500,00	113	282 498 €
	Fourniture et pose conduite PEHD 110 Refoulement	ml	472,00	83	39 176 €
	Poste de refoulement (PR A6)	U	70 000,00	1	70 000 €
	Inspection et essais	ml	35,72	313	11 180 €
	Dossier de recolement	ml	9,96	313	3 117 €
	Divers et imprévus 10%				66 642 €
					733 064 €
BV A.7	Zone d'habitat, bordure Est de la RN2				
	Fourniture et pose conduite DN 500 Gravitaine	ml	1 240,00	375	465 000 €
	Regard de visite de moins de 2m	U	2 000,00	14	28 000 €
	Branchement	U	2 500,00	26	65 192 €
	Inspection et essais	ml	35,72	375	13 395 €
	Dossier de recolement	ml	9,96	375	3 735 €
	Divers et imprévus 10%				57 532 €
					632 854 €
BV A.11	Zone d'habitat, quartier Saïd Kafé				
	Fourniture et pose conduite DN 200 Gravitaine >2m	ml	1 015,00	380	385 700 €
	Regard de visite de plus de 2m	U	3 000,00	14	42 000 €
	Branchement	U	2 500,00	13	32 596 €
	Inspection et essais	ml	35,72	380	13 574 €
	Dossier de recolement	ml	9,96	380	3 785 €
	Divers et imprévus 10%				47 765 €
					525 420 €
BV A.13	Zone d'habitat en bordure de la RN2				
	Fourniture et pose conduite DN 200 Gravitaine >2m	ml	1 015,00	216	219 240 €
	Regard de visite de plus de 2m	U	3 000,00	9	27 000 €
	Branchement	U	2 500,00	29	72 435 €
	Inspection et essais	ml	35,72	216	7 716 €
	Dossier de recolement	ml	9,96	216	2 151 €
	Divers et imprévus 10%				32 854 €
					361 397 €
BV A.14	Zone d'habitat, autour de la ravine				
	Fourniture et pose conduite DN 200 Gravitaine >2m	ml	1 015,00	68	69 020 €
	Regard de visite de plus de 2m	U	3 000,00	4	12 000 €
	Branchement	U	2 500,00	41	102 500 €
	Inspection et essais	ml	35,72	68	2 429 €
	Dossier de recolement	ml	9,96	68	677 €
	Divers et imprévus 10%				18 663 €
					205 289 €
BV A.15 a	Doujani: collège et habitations				
	Fourniture et pose conduite DN 250 Gravitaine	ml	921,00	365	336 165 €
	Regard de visite de moins de 2m	U	2 000,00	14	28 000 €
	Branchement	U	2 500,00	71	178 397 €
	Inspection et essais	ml	35,72	365	13 038 €
	Dossier de recolement	ml	9,96	365	3 635 €
	Fourniture et pose conduite PEHD 110 Refoulement	ml	472,00	50	23 600 €
	Poste de refoulement (PR A6)	U	70 000,00	1	70 000 €
	Divers et imprévus 10%				65 283 €
					718 118 €
BV A.16	Doujani: école et habitations				
	Fourniture et pose conduite DN 200 Gravitaine	ml	1 015,00	769	780 535 €
	Fourniture et pose conduite DN 400 Gravitaine	ml	1 223,00	350	428 050 €
	Regard de visite de plus de 2m	U	3 000,00	39	117 000 €
	Branchement	U	2 500,00	113	282 498 €
	Inspection et essais	ml	35,72	1119	39 971 €
	Dossier de recolement	ml	9,96	1119	11 145 €
	Divers et imprévus 10%				165 920 €
					1 825 119 €
BV A.17	Doujani: lotissement				
	Fourniture et pose conduite DN 400 Gravitaine	ml	1 084,00	285	308 940 €
	Regard de visite de moins de 2m	U	2 000,00	11	22 000 €
	Branchement	U	2 500,00	96	239 037 €
	Inspection et essais	ml	35,72	285	10 180 €
	Dossier de recolement	ml	9,96	285	2 839 €
	Divers et imprévus 10%				58 300 €
					641 295 €
BV A.18	Doujani: habitat et mosquée				
	Fourniture et pose conduite DN 200 Gravitaine	ml	1 015,00	85	86 275 €
	Regard de visite de plus de 2m	U	3 000,00	4	12 000 €
	Branchement	U	2 500,00	58	144 871 €
	Inspection et essais	ml	35,72	85	3 036 €
	Dossier de recolement	ml	9,96	85	847 €
	Divers et imprévus 10%				24 703 €
					271 732 €
BV B.1	RHI de Nyambo Titi				
	Fourniture et pose conduite DN 315 Gravitaine	ml	918,00	220	201 960 €
	Regard de visite de moins de 2m	U	2 000,00	9	18 000 €
	Branchement	U	2 500,00	526	1 314 475 €
	Inspection et essais	ml	35,72	220	7 858 €
	Dossier de recolement	ml	9,96	220	2 191 €
	Divers et imprévus 10%				154 448 €
					1 698 933 €
BV B.4	Nyambo Titi (4)				
	Branchement	U	2 500,00	17	43 098 €
	Divers et imprévus 10%				4 310 €
					47 407 €
BV B.16	Village, nord de la CCT3 (1)				
	Fourniture et pose conduite DN 200 Gravitaine	ml	1 015,00	505	512 575 €
	Regard de visite de plus de 2m	U	3 000,00	18	54 000 €
	Branchement	U	2 500,00	85	212 794 €
	Inspection et essais	ml	35,72	505	18 039 €
	Dossier de recolement	ml	9,96	505	5 030 €
	Divers et imprévus 10%				80 244 €
					882 681 €
BV B.18	Village, sud de la CCT3				
	Fourniture et pose conduite DN 200 Gravitaine	ml	1 015,00	681	691 215 €
	Fourniture et pose conduite DN 200 Gravitaine	ml	1 309,00	400	523 600 €
	Regard de visite de plus de 2m RN	U	3 000,00	38	114 000 €
	Branchement	U	2 500,00	190	475 000 €
	Inspection et essais	ml	35,72	1081	38 613 €
	Dossier de recolement	ml	9,96	1081	10 767 €
	Divers et imprévus 10%				185 320 €
					2 038 515 €
BV D.1	Village de Tsoundzou 1 dont les 2 RHI				
	Fourniture et pose conduite DN 315 Gravitaine RN	ml	1 163,00	140	162 820 €
	Fourniture et pose conduite DN 400 Gravitaine RN	ml	1 342,00	570	764 940 €
	Regard de visite de moins de 2m	U	2 000,00	25	50 000 €
	Branchement	U	2 500,00	929	2 322 500 €
	Inspection et essais	ml	35,72	710	25 361 €
	Dossier de recolement	ml	9,96	710	7 072 €
	Divers et imprévus 10%				333 269 €
					3 665 962 €

HORS BASSIN						
Axe central Passamainty						
	Fourniture et pose conduite DN 500 Gravitare (RN)	ml	1 791,00	260	465 660 €	
	Regard de visite de plus de 2m	U	3 000,00	10	30 000 €	
	Branchement	U	2 500,00	0	0 €	
	Inspection et essais	ml	35,72	260	9 287 €	
	Dossier de recolement	ml	9,96	260	2 590 €	
	Divers et imprévus 10%				50 754 €	
						558 290 €
RESEAU PRINCIPAL						
PR 0	Poste de refoulement					
	Fourniture et pose conduite PEHD 200 Refoulement (RN)	ml	710,00	400	284 000 €	
	Fourniture et pose conduite PVC 250 (RN)	ml	1 182,00	86	101 652 €	
	Regard de visite de moins de 2m	U	2 000,00	4	8 000 €	
	Poste de refoulement (PR 0)	U	90 000,00	1	90 000 €	
	Inspection et essais	ml	35,72	486	17 360 €	
	Dossier de recolement	ml	9,96	486	4 841 €	
	Divers et imprévus 10%				50 585 €	
						556 438 €
PR A	Poste de refoulement					
	Fourniture et pose conduite PEHD 300 Refoulement (RN)	ml	862,00	336	289 632 €	
	Fourniture et pose conduite PVC 300 (RN)	ml	1 163,00	20	23 260 €	
	Fourniture et pose conduite PVC 300 (Terre-plein)	ml	918,00	158	145 044 €	
	Regard de visite de moins de 2m	U	2 000,00	7	14 000 €	
	Poste de refoulement (PR A)	U	100 000,00	1	100 000 €	
	Inspection et essais	ml	35,72	514	18 360 €	
	Dossier de recolement	ml	9,96	514	5 119 €	
	Divers et imprévus 10%				59 542 €	
						654 957 €
Secours PR 0, PR A, PR A6						
	Secours postes de refoulement	U	70 000,00	1	70 000 €	
	Câble PR 0	ml	15,00	0	0 €	
	Câble PR A	ml	18,00	480	8 640 €	
	Câble PR A6	ml	6,00	340	2 040 €	
	Dossier de recolement	ml	9,96	820	8 167 €	
	Divers et imprévus 10%				8 068 €	
						96 915 €
PR B2	Poste de refoulement					
	Fourniture et pose conduite PEHD 300 Refoulement (RN)	ml	862,00	110	94 820 €	
	Inspection et essais	ml	35,72	110	3 929 €	
	Dossier de recolement	ml	9,96	110	1 096 €	
	Divers et imprévus 10%				24 984 €	
						274 829 €
PR B3	Poste de refoulement					
	Fourniture et pose conduite PEHD 300 Refoulement (RN)	ml	862,00	228	196 536 €	
	Fourniture et pose conduite PVC 300 (RN)	ml	1 163,00	105	122 115 €	
	Regard de visite de moins de 2m	U	2 000,00	5	10 000 €	
	Poste de refoulement (PR B3)	U	105 000,00	1	105 000 €	
	Inspection et essais	ml	35,72	333	11 895 €	
	Dossier de recolement	ml	9,96	333	3 317 €	
	Divers et imprévus 10%				44 886 €	
						493 749 €
PR B4	Poste de refoulement					
	Fourniture et pose conduite PEHD 355 Refoulement (RN)	ml	1 077,50	1217	1 311 318 €	
	Fourniture et pose conduite PVC 400 (RN)	ml	1 342,00	191	256 322 €	
	Regard de visite de moins de 2m	U	2 000,00	8	16 000 €	
	Poste de refoulement (PR B4)	U	300 000,00	1	300 000 €	
	Inspection et essais	ml	35,72	1408	50 294 €	
	Dossier de recolement	ml	9,96	1408	14 024 €	
	Divers et imprévus 10%				194 796 €	
						2 142 753 €
Secours PR B1 à B5 (hors câble amont de B3 prévu en phase 2 et 3)						
	Secours postes de refoulement	U	100 000,00	1	100 000 €	
	Câble PR B1	ml	24,60	420	10 332 €	
	Câble PR B2	ml	30,00	420	12 600 €	
	Câble PR B3	ml	21,00	330	6 930 €	
	Câble PR B4	ml	60,00	0	0 €	
	Câble PR B5	ml	6,00	420	2 520 €	
	Dossier de recolement	ml	9,96	1590	15 836 €	
	Divers et imprévus 10%				14 822 €	
						163 040 €
PR D1	Poste de refoulement					
	Fourniture et pose conduite PEHD 400 Refoulement (RN)	ml	1 465,40	555	813 297 €	
	Poste de refoulement (PR D1)	U	450 000,00	1	450 000 €	
	Inspection et essais	ml	35,72	555	19 825 €	
	Dossier de recolement	ml	9,96	555	5 528 €	
	Divers et imprévus 10%				128 865 €	
						1 417 514 €
Secours PR D1						
	Secours poste de refoulement	U	30 000,00	1	30 000 €	
	Câble PR D1	ml	90,00	600	54 000 €	
	Dossier de recolement	ml	9,96	600	5 976 €	
	Divers et imprévus 10%				8 998 €	
						98 974 €
REHABILITATION DU RESEAU						
Réseau BV D1 existant (20%)						
	Fourniture et pose conduite DN 200 Gravitare	ml	876,00	340	297 840 €	
	Inspection et essais	ml	35,72	340	12 145 €	
	Dossier de recolement	ml	9,96	340	3 386 €	
	Divers et imprévus 10%				31 337 €	
						344 708 €
						25 259 944 €

PRIORITE 2

DETAIL	DESIGNATION	UNITE	P.U.	QUANTITE	TOTAL
TRAVAUX PREPARATOIRES					2 277 505 €
BASSINS VERSANTS					
BV A.1	M'tsapéré Ya Jou				
	Fourniture et pose conduite DN 200 Gravitare	ml	876,00	685	600 060 €
	Regard de visite de moins de 2m	U	2 000,00	24	48 000 €
	Branchement	U	2 500,00	81	202 819 €
	Fourniture et pose conduite PEHD 110 Refoulement	ml	472,00	375	177 000 €
	Poste de refoulement (PR A1)	U	70 000,00	1	70 000 €
	Inspection et essais	ml	35,72	1060	37 863 €
	Dossier de recolement	ml	9,96	1060	10 558 €
	Divers et imprévus 10%				114 630 €
					1 260 930 €
BV A.2	M'tsapéré Ya Jou (2)				
	Fourniture et pose conduite DN 250 Gravitare	ml	921,00	83	76 443 €
	Regard de visite de moins de 2m	U	2 000,00	4	8 000 €
	Branchement	U	2 500,00	12	28 974 €
	Fourniture et pose conduite PEHD 110 Refoulement	ml	472,00	94	44 368 €
	Poste de refoulement (PR A2)	U	70 000,00	1	70 000 €
	Inspection et essais	ml	35,72	177	6 322 €
	Dossier de recolement	ml	9,96	177	1 763 €
	Divers et imprévus 10%				23 587 €
					259 458 €
BV A.3	Bonovo, point bas au pont (1)				
	Fourniture et pose conduite DN 315 Gravitare	ml	918,00	85	78 030 €
	Regard de visite de moins de 2m	U	2 000,00	4	8 000 €
	Branchement	U	2 500,00	130	325 959 €
	Fourniture et pose conduite PEHD 110 Refoulement	ml	472,00	170	80 240 €
	Poste de refoulement (PR A3)	U	70 000,00	1	70 000 €
	Inspection et essais	ml	35,72	255	9 109 €
	Dossier de recolement	ml	9,96	255	2 540 €
	Divers et imprévus 10%				57 388 €
					631 266 €
BV A.4	Bonovo (2)				
	Fourniture et pose conduite DN 200 Gravitare	ml	876,00	85	74 460 €
	Regard de visite de moins de 2m	U	2 000,00	4	8 000 €
	Branchement	U	2 500,00	49	123 140 €
	Fourniture et pose conduite PEHD 110 Refoulement	ml	472,00	90	42 480 €
	Poste de refoulement (PR A4)	U	70 000,00	1	70 000 €
	Inspection et essais	ml	35,72	175	6 251 €
	Dossier de recolement	ml	9,96	175	1 743 €
	Divers et imprévus 10%				32 607 €
					358 682 €
BV A.5	Bonovo + quartier Saïd Kafé(2)				
	Fourniture et pose conduite DN 400 Gravitare	ml	1 223,00	175	214 025 €
	Regard de visite de plus de 2m	U	3 000,00	7	21 000 €
	Branchement	U	2 500,00	330	825 764 €
	Inspection et essais	ml	35,72	175	6 251 €
	Dossier de recolement	ml	9,96	175	1 743 €
	Divers et imprévus 10%				106 878 €
					1 175 661 €
BV A.8	Zone d'habitat				
	Fourniture et pose conduite DN 200 Gravitare	ml	876,00	187	163 812 €
	Regard de visite de moins de 2m	U	2 000,00	8	16 000 €
	Branchement	U	2 500,00	41	101 410 €
	Inspection et essais	ml	35,72	187	6 680 €
	Dossier de recolement	ml	9,96	187	1 863 €
	Divers et imprévus 10%				28 976 €
					318 740 €
BV A.9	Zone d'habitat , hauts du quartier Saïd Kafé (1)				
	Fourniture et pose conduite DN 200 Gravitare	ml	876,00	173	151 548 €
	Regard de visite de moins de 2m	U	2 000,00	7	14 000 €
	Branchement	U	2 500,00	17	43 461 €
	Fourniture et pose conduite PEHD 110 Refoulement	ml	472,00	182	85 904 €
	Poste de refoulement (PR A5)	U	70 000,00	1	70 000 €
	Inspection et essais	ml	35,72	355	12 681 €
	Dossier de recolement	ml	9,96	355	3 536 €
	Divers et imprévus 10%				38 113 €
					419 243 €
BV A.10	Zone d'habitat , hauts du quartier Saïd Kafé (2)				
	Fourniture et pose conduite DN 200 Gravitare	ml	876,00	802	702 552 €
	Regard de visite de moins de 2m	U	2 000,00	28	56 000 €
	Branchement	U	2 500,00	29	72 435 €
	Inspection et essais	ml	35,72	802	28 647 €
	Dossier de recolement	ml	9,96	802	7 988 €
	Divers et imprévus 10%				86 762 €
					954 385 €
BV A.12	Zone d'habitat dirigée vers la route				
	Fourniture et pose conduite DN 200 Gravitare	ml	876,00	17	14 892 €
	Regard de visite de moins de 2m	U	2 000,00	2	4 000 €
	Branchement	U	2 500,00	6	14 487 €
	Inspection et essais	ml	35,72	17	607 €
	Dossier de recolement	ml	9,96	17	169 €
	Divers et imprévus 10%				3 416 €
					37 571 €
BV B.2	Nyambo Titi, école et quelques habitations (2)				
	Branchement	U	2 500,00	4	10 774 €
	Divers et imprévus 10%				1 077 €
					11 852 €
BV B.3	Nyambo Titi (3)				
	Branchement	U	2 500,00	9	21 549 €
	Divers et imprévus 10%				2 155 €
					23 704 €
BV B.8	Lotissement Rivière des manguiers				
	Fourniture et pose conduite DN 200 Gravitare	ml	876,00	13	11 388 €
	Regard de visite de moins de 2m	U	2 000,00	2	4 000 €
	Branchement	U	2 500,00	32	80 808 €
	Inspection et essais	ml	35,72	13	464 €
	Dossier de recolement	ml	9,96	13	129 €
	Divers et imprévus 10%				9 679 €
					106 469 €
BV B.9	Village, sud de la CCT3				
	Fourniture et pose conduite DN 200 Gravitare	ml	876,00	240	210 240 €
	Regard de visite de moins de 2m	U	2 000,00	9	18 000 €
	Branchement	U	2 500,00	121	301 683 €
	Inspection et essais	ml	35,72	240	8 573 €
	Dossier de recolement	ml	9,96	240	2 390 €
	Divers et imprévus 10%				54 089 €
					594 975 €
BV B.15	Village, nord de la CCT3 (2)				
	Fourniture et pose conduite DN 200 Gravitare	ml	876,00	1264	1 107 264 €
	Regard de visite de moins de 2m	U	2 000,00	44	88 000 €
	Branchement	U	2 500,00	144	360 942 €
	Inspection et essais	ml	35,72	1264	45 150 €
	Dossier de recolement	ml	9,96	1264	12 589 €
	Divers et imprévus 10%				161 395 €
					1 775 340 €
BV B.17	Village, sud de la CCT3, principalement des équipements				
	Fourniture et pose conduite DN 200 Gravitare	ml	1 015,00	247	250 705 €
	Regard de visite de plus de 2m	U	3 000,00	10	30 000 €
	Branchement	U	2 500,00	17	43 098 €
	Inspection et essais	ml	35,72	247	8 823 €
	Dossier de recolement	ml	9,96	247	2 460 €
	Divers et imprévus 10%				33 509 €
					368 594 €
BV B.19 (Z6)	Terre-plein de Passamaïnty, nord de la CCT3				
					0 €
BV B.20 (Z6)	Terre-plein de Passamaïnty, Sud de la CCT3				
					33 120 €
BV B.21 (Z4)	Nord du bourg de Nyambo Titi				
	Fourniture et pose conduite DN 200 Gravitare	ml	876,00	50	43 800 €
	Regard de visite de moins de 2m	U	2 000,00	3	6 000 €
	Branchement	U	2 500,00	260	650 000 €
	Inspection et essais	ml	35,72	50	1 786 €
	Dossier de recolement	ml	9,96	50	498 €
	Divers et imprévus 10%				3 000 €

PRIORITE 3						
DETAIL	DESIGNATION	UNITE	P.U.	QUANTITE	TOTAL	
TRAVAUX PREPARATOIRES						2 960 199 €
BASSINS VERSANTS						
BV A.15b	Doujani: collège et habitations					
	Fourniture et pose conduite DN 200 Gravitare	ml	1 015	366	371 490 €	
	Regard de visite de plus de 2m	U	3 000	14	42 000 €	
	Branchement	U	2 500	71	178 397 €	
	Inspection et essais	ml	36	366	13 074 €	
	Dossier de recolement	ml	9,96	366	3 645 €	
	Divers et imprévus 10%				60 861 €	
						669 466 €
BV B.5	Collège de Passamaïnty					
	Fourniture et pose conduite DN 315 Gravitare	ml	1 151	40	46 040 €	
	Regard de visite de plus de 2m	U	3 000	3	9 000 €	
	Branchement	U	2 500	0	0 €	
	Inspection et essais	ml	36	40	1 429 €	
	Dossier de recolement	ml	9,96	40	398 €	
	Divers et imprévus 10%				5 687 €	
						62 554 €
BV B.6	Village, nord de la CCT3					
	Fourniture et pose conduite DN 200 Gravitare	ml	1 015	227	230 405 €	
	Regard de visite de plus de 2m	U	3 000	9	27 000 €	
	Branchement	U	2 500	54	134 680 €	
	Inspection et essais	ml	36	227	8 108 €	
	Dossier de recolement	ml	9,96	227	2 251 €	
	Divers et imprévus 10%				40 245 €	
						442 700 €
BV B.7	Village, sud de la CCT3					
	Fourniture et pose conduite DN 200 Gravitare	ml	1 015	280	284 200 €	
	Regard de visite de plus de 2m	U	3 000	11	33 000 €	
	Branchement	U	2 500	0	0 €	
	Inspection et essais	ml	36	280	10 002 €	
	Dossier de recolement	ml	9,96	280	2 789 €	
	Divers et imprévus 10%				32 999 €	
						362 989 €
BV B.10	Lotissement Tanafou					0 €
BV B.11	Village, sud de la CCT3					
	Fourniture et pose conduite DN 315 Gravitare	ml	918	1207	1 108 026 €	
	Regard de visite de moins de 2m	U	2 000	42	84 000 €	
	Branchement	U	2 500	65	161 616 €	
	Fourniture et pose conduite PEHD 110 Refoulement	ml	472	42	19 824 €	
	Poste de refoulement (PR B5)	U	70 000	1	70 000 €	
	Secours PR	U	0	1	0 €	
	Inspection et essais	ml	36	1249	44 614 €	
	Dossier de recolement	ml	9,96	1249	12 440 €	
	Divers et imprévus 10%				150 052 €	
						1 650 572 €
BV B.12	Village, sud de la CCT3					
	Fourniture et pose conduite DN 200 Gravitare	ml	876	790	692 040 €	
	Regard de visite de moins de 2m	U	2 000	28	56 000 €	
	Branchement	U	2 500	22	53 872 €	
	Inspection et essais	ml	36	790	28 219 €	
	Dossier de recolement	ml	9,96	790	7 868 €	
	Divers et imprévus 10%				83 800 €	
						921 799 €
BV B.13	Village, sud de la CCT3					
	Fourniture et pose conduite DN 200 Gravitare	ml	876	1124	984 624 €	
	Regard de visite de moins de 2m	U	2 000	39	78 000 €	
	Branchement	U	2 500	65	161 616 €	
	Inspection et essais	ml	36	1124	40 149 €	
	Dossier de recolement	ml	9,96	1124	11 195 €	
	Divers et imprévus 10%				127 558 €	
						1 403 143 €
BV B.14	Village, nord de la CCT3					
	Fourniture et pose conduite DN 200 Gravitare	ml	1 015	706	716 590 €	
	Regard de visite de plus de 2m	U	3 000	25	75 000 €	
	Branchement	U	2 500	126	315 151 €	
	Inspection et essais	ml	36	706	25 218 €	
	Dossier de recolement	ml	9,96	706	7 032 €	
	Divers et imprévus 10%				113 899 €	
						1 252 890 €
BV B.22 (25)	Nord du bourg, Est du collège					
	Branchement	U	2 500	240	600 000 €	
	Divers et imprévus 10%				60 000 €	
						660 000 €
BV D.2	Lotissement mixte Tsoundzou 1					
	Branchement	U	2 500	58	145 189 €	
	Divers et imprévus 10%				14 519 €	
						159 708 €
BV E.1	Village de Tsoundzou 2 (Ouest de la RN)					
	Fourniture et pose conduite DN 200 Gravitare	ml	1 015	1618	1 642 270 €	
	Fourniture et pose conduite DN 450 Gravitare (RN)	ml	1 522	850	1 293 700 €	
	Regard de visite de plus de 2m	U	3 000	84	252 000 €	
	Branchement	U	2 500	214	534 963 €	
	Inspection et essais	ml	36	2468	88 157 €	
	Dossier de recolement	ml	9,96	2468	24 581 €	
	Divers et imprévus 10%				383 567 €	
						4 219 239 €
BV E.2	Zone l'entrée du village (Est de la RN)					
	Fourniture et pose conduite DN 200 Gravitare	ml	1 015	240	243 600 €	
	Regard de visite de plus de 2m	U	3 000	9	27 000 €	
	Branchement	U	2 500	37	93 619 €	
	Inspection et essais	ml	36	240	8 573 €	
	Dossier de recolement	ml	9,96	240	2 390 €	
	Divers et imprévus 10%				37 518 €	
						412 700 €
BV E.3 (a)	Lotissement SIM Tsoundzou 2					
	Branchement	U	2 500	53	133 741 €	
	Divers et imprévus 10%				13 374 €	
						147 115 €
BV E.4	La Palmeraie					
	Fourniture et pose conduite DN 200 Gravitare	ml	876	1608	1 408 608 €	
	Fourniture et pose conduite DN 250 Gravitare (RN)	ml	1 182	260	307 320 €	
	Regard de visite de moins de 2m	U	2 000	64	128 000 €	
	Branchement	U	2 500	70	173 863 €	
	Inspection et essais	ml	36	1868	66 725 €	
	Dossier de recolement	ml	9,96	1868	18 605 €	
	Divers et imprévus 10%				210 312 €	
						2 313 433 €
HORS BASSIN						
	Axe central Passamaïnty					
	Fourniture et pose conduite DN 400 Gravitare (RN)	ml	1 342	70	93 940 €	
	Regard de visite de plus de 2m	U	3 000	4	12 000 €	
	Branchement	U	2 500	0	0 €	
	Inspection et essais	ml	36	70	2 500 €	
	Dossier de recolement	ml	9,96	70	697 €	
	Divers et imprévus 10%				10 914 €	
						120 051 €
	Secours PR B1 à B5 suite (câble amont B3 et aval B5)					
	Câble PR B5	ml	6,00	150	900 €	
	Dossier de recolement	ml	9,96	150	1 494 €	
	Divers et imprévus 10%				239 €	
						2 633 €
						17 761 191 €

PRIORITE 4

DETAIL	DESIGNATION	UNITE	P.U.	QUANTITE	TOTAL
TRAVAUX PREPARATOIRES					
					2 434 387 €
BASSINS VERSANTS					
BV C.1	Village versant Kwalé				
	Fourniture et pose conduite DN 200 Gravitare	ml	876	820	718 320 €
	Regard de visite de moins de 2m	U	2 000	29	58 000 €
	Branchement	U	2 500	132	331 055 €
	Inspection et essais	ml	36	820	29 290 €
	Dossier de recolement	ml	9,96	820	8 167 €
	Divers et imprévus 10%				114 483 €
					1 259 316 €
BV C.2	Lotissement communal				
	Branchement	U	2 500	113	281 749 €
	Divers et imprévus 10%				28 175 €
					309 924 €
BV C.3	Zone d'habitat				
	Fourniture et pose conduite DN 200 Gravitare	ml	876	120	105 120 €
	Regard de visite de moins de 2m	U	2 000	5	10 000 €
	Branchement	U	2 500	23	56 350 €
	Fourniture et pose conduite PEHD 110 Refoulement	ml	472	76	35 872 €
	Poste de refoulement (PR C1)	U	70 000	1	70 000 €
	Poste de refoulement (PR C2)	U	70 000	1	70 000 €
	Inspection et essais	ml	36	196	7 001 €
	Dossier de recolement	ml	9,96	196	1 952 €
	Divers et imprévus 10%				35 630 €
					391 925 €
BV C.4	Zone d'habitat, plateau polyvalent et école				
	Fourniture et pose conduite DN 200 Gravitare	ml	876	383	335 508 €
	Regard de visite de moins de 2m	U	2 000	14	28 000 €
	Branchement	U	2 500	42	105 656 €
	Fourniture et pose conduite PEHD 110 Refoulement	ml	472	86	40 592 €
	Poste de refoulement (PR C3)	U	70 000	1	70 000 €
	Inspection et essais	ml	36	469	16 753 €
	Dossier de recolement	ml	9,96	469	4 671 €
	Divers et imprévus 10%				60 118 €
					661 298 €
BV C.5	Zone d'habitat				
	Fourniture et pose conduite DN 200 Gravitare	ml	876	205	179 580 €
	Regard de visite de moins de 2m	U	2 000	8	16 000 €
	Branchement	U	2 500	96	239 487 €
	Fourniture et pose conduite PEHD 110 Refoulement	ml	472	162	76 464 €
	Poste de refoulement (PR C4)	U	70 000	1	70 000 €
	Dossier de recolement	ml	9,96	1	10 €
	Divers et imprévus 10%				58 154 €
					639 695 €
BV C.6 R	Zone d'habitat,				
	Fourniture et pose conduite DN 200 Gravitare	ml	876	746	653 496 €
	Fourniture et pose conduite DN 400 Gravitare	ml	1 084	2880	3 121 920 €
	Regard de visite de moins de 2m	U	2 000	122	244 000 €
	Branchement	U	2 500	73	183 137 €
	Inspection et essais	ml	36	3626	129 521 €
	Dossier de recolement	ml	9,96	3626	36 115 €
	Divers et imprévus 10%				436 819 €
					4 805 007 €
BV C.7	RHI "Front de Vahibé"				
	Fourniture et pose conduite DN 200 Gravitare	ml	876	590	516 840 €
	Regard de visite de moins de 2m	U	2 000	21	42 000 €
	Branchement	U	2 500	116	288 793 €
	Inspection et essais	ml	36	590	21 075 €
	Dossier de recolement	ml	9,96	590	5 876 €
	Divers et imprévus 10%				87 458 €
					962 042 €
BV C.8	Zone d'habitat en bordure de la CCT3				
	Fourniture et pose conduite DN 200 Gravitare	ml	876	120	105 120 €
	Regard de visite de moins de 2m	U	2 000	5	10 000 €
	Branchement	U	2 500	23	56 350 €
	Inspection et essais	ml	36	120	4 286 €
	Dossier de recolement	ml	9,96	120	1 195 €
	Divers et imprévus 10%				17 695 €
					194 647 €
BV C.9 (Z11)	Zone d'extension(Nord-Ouest du bourg)				
	Fourniture et pose conduite DN 200 Gravitare	ml	876	92	80 592 €
	Regard de visite de moins de 2m	U	2 000	5	10 000 €
	Branchement	U	2 500	600	1 500 000 €
	Inspection et essais	ml	36	92	3 286 €
	Dossier de recolement	ml	9,96	92	916 €
	Divers et imprévus 10%				159 479 €
					1 754 274 €
BV D.5	Kwalé village				
	Branchement	U	2 500	29	72 595 €
	Divers et imprévus 10%				7 259 €
					79 854 €
BV D.6	Lotissement SIM Kwalé				
	Fourniture et pose conduite DN 200 Gravitare	ml	876	900	788 400 €
	Regard de visite de moins de 2m	U	2 000	31	62 000 €
	Branchement	U	2 500	28	69 691 €
	Inspection et essais	ml	36	900	32 148 €
	Dossier de recolement	ml	9,96	900	8 964 €
	Divers et imprévus 10%				96 120 €
					1 057 323 €
HORS BASSIN					
Secours PR C1 à C4					
	Secours postes de refoulement	U	45 000,00	1	45 000 €
	Câble PR C1	ml	6,00	110	660 €
	Câble PR C2	ml	6,00	0	0 €
	Câble PR C3	ml	6,00	130	780 €
	Câble PR C4	ml	6,30	310	1 953 €
	Dossier de recolement	ml	9,96	310	3 088 €
	Divers et imprévus 10%				5 148 €
					56 629 €
					14 606 319 €

PRIORITE 5

DETAIL	DESIGNATION	UNITE	P.U.	QUANTITE	TOTAL
TRAVAUX PREPARATOIRES					
					2 415 927 €
BASSINS VERSANTS					
BV A.19 (Z1)	Terre-plein de M'tsapéré				
	Fourniture et pose conduite DN 200 Gravitare	ml	876	60	52 560 €
	Regard de visite de moins de 2m	U	2 000	3	6 000 €
	Branchement	U	2 500	186	465 000 €
	Inspection et essais	ml	36	60	2 143 €
	Dossier de recolement	ml	9,96	60	598 €
	Divers et imprévus 10%				52 630 €
					578 931 €
BV A.20 (Z2)	Ouest du bourg du M'tsapéré				
	Fourniture et pose conduite DN 200 Gravitare	ml	876	23	20 148 €
	Regard de visite de plus de 2m	U	3 000	2	6 000 €
	Branchement	U	2 500	328	820 000 €
	Inspection et essais	ml	36	23	822 €
	Dossier de recolement	ml	9,96	23	229 €
	Divers et imprévus 10%				84 720 €
					931 919 €
BV A.21 (Z3)	ZAC de Doujani				
	Fourniture et pose conduite DN 200 Gravitare	ml	876	60	52 560 €
	Regard de visite de moins de 2m	U	2 000	3	6 000 €
	Branchement	U	2 500	1090	2 725 000 €
	Inspection et essais	ml	36	60	2 143 €
	Dossier de recolement	ml	9,96	60	598 €
	Divers et imprévus 10%				278 630 €
					3 064 931 €
BV D.3 (Z8)	Sud-Ouest du bourg				
	Fourniture et pose conduite DN 200 Gravitare	ml	876	36	31 536 €
	Regard de visite de moins de 2m	U	2 000	3	6 000 €
	Branchement	U	2 500	450	1 125 000 €
	Inspection et essais	ml	36	36	1 286 €
	Dossier de recolement	ml	9,96	36	359 €
	Divers et imprévus 10%				116 418 €
					1 280 599 €
BV D.4 (Z7)	Nord du bourg				
	Fourniture et pose conduite DN 200 Gravitare	ml	876	155	135 780 €
	Regard de visite de moins de 2m	U	2 000	7	14 000 €
	Branchement	U	2 500	320	800 000 €
	Inspection et essais	ml	36	155	5 537 €
	Dossier de recolement	ml	9,96	155	1 544 €
	Divers et imprévus 10%				95 686 €
					1 052 546 €
BV E.3 (b)	Sous bassin du BV E.3 (a)				
	Branchement	U	2 500	9	23 405 €
	Divers et imprévus 10%				2 340 €
					25 745 €
BV E.5	Sortie du village, Ouest de la RN				
	Fourniture et pose conduite DN 200 Gravitare	ml	876	825	722 700 €
	Fourniture et pose conduite DN 250 Gravitare	ml	921	250	230 250 €
	Regard de visite de moins de 2m	U	2 000	37	74 000 €
	Branchement	U	2 500	53	133 741 €
	Inspection et essais	ml	36	1075	38 399 €
	Dossier de recolement	ml	9,96	1075	10 707 €
	Divers et imprévus 10%				120 980 €
					1 330 777 €
BV E.6	Sortie du village, Est de la RN				
	Fourniture et pose conduite DN 200 Gravitare	ml	876	125	109 500 €
	Regard de visite de moins de 2m	U	2 000	6	12 000 €
	Branchement	U	2 500	16	40 122 €
	Inspection et essais	ml	36	125	4 465 €
	Dossier de recolement	ml	9,96	125	1 245 €
	Divers et imprévus 10%				16 733 €
					184 065 €
BV E.7	Lotissement Le Jardin des Epices				
	Branchement	U	2 500	94	234 046 €
	Divers et imprévus 10%				23 405 €
					257 451 €
BV E.8 (Z9)	Bord de mer, Zone d'extension				
					0 €
BV E.9 (Z10)	Ouest du bourg, Zone d'extension				
	Fourniture et pose conduite DN 200 Gravitare	ml	876	63	55 188 €
	Regard de visite de moins de 2m	U	2 000	4	8 000 €
	Branchement	U	2 500	1200	3 000 000 €
	Inspection et essais	ml	36	63	2 250 €
	Dossier de recolement	ml	9,96	63	627 €
	Divers et imprévus 10%				306 607 €
					3 372 672 €
					14 495 563 €