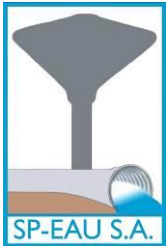




**REPUBLIQUE TOGOLAISE**

Travail - Liberté - Patrie

**MINISTRE DE L'EAU  
ET DE L'HYDRAULIQUE VILLAGEOISE (MEHV)**



**Société de Patrimoine Eau et Assainissement  
en milieu Urbain et semi-Urbain  
(SP-EAU)**



## **ETUDE DU PLAN DIRECTEUR DE L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE DU GRAND LOME (PDAEPGL)**

*Conception des solutions  
Tome 1 - Infrastructures*

*Octobre 2022*



---

## RÉSUMÉ - SYNTHÈSE

---

L'importance des investissements à très courte échéance traduit le retard pris dans l'évolution des infrastructures de Lomé par rapport à la Stratégie d'accès à l'Eau Potable au Togo qui vise une desserte à 100 % à l'horizon 2030 pour sa capitale.

Le programme de mobilisation de nouvelles ressources, tel qu'arrêté dans les missions précédentes, va permettre d'équilibrer le bilan besoins/ressources à l'échelle du Grand-Lomé compte tenu de l'évolution de la demande retenue.

L'objet de cette phase de l'Etude est d'élaborer un programme d'investissement pour préparer l'évolution nécessaire des infrastructures structurantes et de desserte aux nouvelles quantités d'eau à distribuer.

Le programme proposé jusqu'à 2050 est constitué :

- d'unités de production d'eau potable à partir d'eau douce de surface, à partir de dessalement et à partir d'eau souterraine ;
- de conduites maitresses d'adduction (354 km) et de distribution (460 km) pour des diamètres compris entre 300 mm et 1400 mm ;
- de volume de stockage au sol et sur tour, pour un volume cumulé d'environ 250 000 m<sup>3</sup> ;
- de stations de pompage essentiellement liées au transfert d'eau des ressources et mise à disposition de Lomé ;
- des conduites de distribution de diamètres inférieurs à 300 mm (~2000 km) et des nouveaux branchements.

Le total des investissements détaillés correspondants s'élève à environ 1433 Milliards de Fcfa HTHD à l'horizon 2050, ils sont répartis par année en fonction de leur priorité et de leur nature.

# TABLE DES MATIÈRES

<b>1 Contexte général .....</b>	<b>10</b>
1.1 Elaboration du Plan Directeur d'Approvisionnement en Eau Potable du Grand Lomé.....	11
1.2 Organisation de la Table ronde des Bailleurs de fonds .....	11
<b>2 Introduction.....</b>	<b>12</b>
2.1 Contexte général de l'étude .....	12
2.2 Modélisation du réseau et constat .....	12
2.3 Objectif et contenu de la Mission.....	13
<b>3 Rappel des équilibres besoins/ressources retenus et de leurs évolutions.....</b>	<b>15</b>
3.1 Evolution de la demande retenue .....	15
3.1.1 Evolution démographique.....	15
3.1.2 Evolution du taux de desserte et de la demande en eau potable.....	15
3.2 Mobilisation des ressources.....	20
3.2.1 Ressources actuelles .....	20
3.2.2 Ressources à mobiliser .....	21
3.3 Equilibre Besoins/Ressources par zone.....	23
<b>4 Infrastructures liées aux adductions .....</b>	<b>26</b>
4.1 Principes adoptés .....	26
4.2 Les besoins de stockage et leur évolution .....	27
4.2.1 Les fonctions d'un réservoir.....	27
4.2.1.1 La régulation de la production.....	27
4.2.1.2 La sécurité de la distribution .....	27
4.2.1.3 La qualité de l'eau distribuée .....	28
4.2.2 Besoin en capacité de stockage .....	28
4.3 Les adductions .....	29
4.3.1 Liaison champ captant Est.....	31
4.3.2 Liaison dessalement.....	33
4.3.3 Liaison étage haut Adétikopé – Dalavé.....	34
4.3.4 Liaison Zio.....	35
4.3.5 Liaison Mono.....	36
4.3.6 Liaison étage haut Kovié-Sanguéra.....	37

4.3.7	Dimensionnement et implantation.....	38
4.3.7.1	Les conduites d'adduction.....	38
4.3.7.2	Les stations de traitement.....	38
4.3.7.3	Cas du barrage sur le Zio.....	46
4.3.7.4	Cas du champ captant Est.....	47
4.3.7.5	Les stockages et les pompages.....	48
<b>5</b>	<b>Infrastructures liées à la distribution.....</b>	<b>53</b>
5.1	Restructuration du réseau de desserte.....	53
5.2	Deux étages de pression.....	53
5.3	Sectorisation zone haute/zone basse.....	55
5.4	Renforcement et extension du réseau structurant de la zone basse.....	56
5.4.1	Axes structurants de la zone basse.....	56
5.4.2	Cas de la sectorisation de l'ancien Lomé.....	57
5.5	Création du réseau structurant de la zone haute.....	58
5.6	Evolution du réseau structurant.....	58
<b>6</b>	<b>Coûts unitaires des ouvrages.....</b>	<b>63</b>
6.1	Les conduites.....	63
6.2	Les réservoirs.....	66
6.2.1	Réservoirs au sol.....	66
6.2.2	Réservoirs surélevés.....	66
6.3	Les stations de pompage.....	67
6.4	Barrage du Zio.....	68
6.5	Traitements.....	69
6.6	Champ captant Est.....	69
6.7	Télégestion.....	69
<b>7</b>	<b>Dépenses d'investissement.....</b>	<b>70</b>
7.1	Ouvrages structurants.....	70
7.2	Infrastructure de distribution.....	73
7.2.1	Réseau de distribution.....	73
7.2.2	Branchements.....	76
7.3	Synthèse des investissements.....	77
7.4	Récapitulatif – fiches projet par horizon.....	78
<b>8</b>	<b>Coût d'exploitation.....</b>	<b>82</b>
8.1	Les frais de fonctionnement.....	82

---

8.2	Les coûts d'entretien .....	82
8.3	Synthèse.....	82
<b>9</b>	<b>Renouvellement.....</b>	<b>85</b>
9.1	Canalisations .....	85
9.2	Branchements .....	86
9.3	Compteurs .....	86
9.4	Réservoirs et station de pompage.....	87
9.5	Champ captant et traitement.....	87
9.6	Conclusion.....	87

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Modèle hydraulique détaillé par secteur de distribution.....	13
Figure 2 : Situation des zones de planification .....	16
Figure 3 : Evolution des besoins de production globaux par zone et par horizon 2025-2035	18
Figure 4 : Evolution des besoins de production globaux par zone et par horizon 2040-2050	19
Figure 5 : Evolution des besoins de production globaux par horizon.....	20
Figure 6 : Bilan global des Besoins/Ressources.....	21
Figure 7 : Futures zones canalisées (basse et haute) .....	22
Figure 8 : Schéma des équilibres Besoins/Ressources avant 2030 .....	23
Figure 9 : Schéma des équilibres Besoins/Ressources après 2030 .....	24
Figure 10 : Principe de calcul du volume de stockage.....	28
Figure 11 : Situation des adductions .....	30
Figure 12 : Conduite de transfert Champ Captant vers les stockages (étage bas).....	32
Figure 13 : Conduite de refoulement Dessalement vers les stockages (étage bas) .....	33
Figure 14 : Conduite de liaison Adétikopé – Dalavé (étage haut) .....	34
Figure 15 : Conduite de transfert du Zio vers le stockage Kovié (étage haut).....	35
Figure 16 : Conduite de transfert du Mono vers le stockage Dalavé (étage haut) .....	36
Figure 17 : Conduite de liaison Kovié – Noépé – Sanguéra (étage haut) .....	37
Figure 18 : Site de traitement envisagé à Hahotoé.....	39
Figure 19 : Projet d'implantation des tranches successives .....	42
Figure 20 : le Zio à proximité du futur barrage.....	43
Figure 21 : Plan de principe de la prise d'eau.....	44
Figure 22 : Plan de principe de l'implantation du traitement.....	45
Figure 23 : Emprise de la zone inondée .....	46

Figure 24 : Localisation schématique des infrastructures .....	47
Figure 25 : Localisation des forages existants – piézométrie générale .....	48
Figure 26 : Extrait du synoptique fonctionnel des adductions – Plan 8 débits et cotes altimétriques .....	49
Figure 27 : Ouvrages projetés – Site de Caccavelli .....	50
Figure 28 : Ouvrages projetés – Site du Stade (~45 000 m2) .....	50
Figure 29 : Ouvrages projetés – Site du bd du 30-août (~45 000 m2) .....	51
Figure 30 : sites variants possibles proches du bd 30-août .....	51
Figure 31 : Ouvrages projetés – Site de Dalavé (~60 000 m2) .....	52
Figure 32 : Ouvrages projetés – Site de Kovié (~15 000 m2).....	52
Figure 33 : Sectorisation Lomé Haut/Lomé Bas.....	54
Figure 34 : Matérialisation de la limite zone haute/zone basse.....	55
Figure 35 : Matérialisation de la limite des secteurs.....	57
Figure 36 : Réseau structurant de desserte à l'horizon 2025.....	59
Figure 37 : Réseau structurant de desserte à l'horizon 2030.....	60
Figure 38 : Réseau structurant de desserte à l'horizon 2040.....	61
Figure 39 : Réseau structurant de desserte à l'horizon 2050.....	62
Figure 40 : Coût global moyen des tuyaux au ml (mi-chaussée, mi-piste).....	65
Figure 41 : Coût global moyen des stations de pompage.....	67
Figure 42 : Récapitulatif des investissements – Ressources et adductions .....	71
Figure 43 : Récapitulatif des investissements – Infrastructures structurantes.....	71
Figure 44 : Conduites de distribution à poser en extension du réseau actuel.....	74
Figure 45 : Récapitulatif des investissements – Réseau de distribution.....	76
Figure 46 : Récapitulatif des investissements globaux .....	77
Figure 47 : Situation des anciens matériaux de conduite .....	85

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Evolution des besoins par zone de planification .....	17
Tableau 2 : Echéance de mobilisation de la ressource .....	21
Tableau 3 : Répartition des besoins de production .....	22
Tableau 4 : Evolution des transferts de production entre « Lomé haut » et « Lomé bas » ....	23
Tableau 5 : Besoin en capacité de stockage .....	29
Tableau 6 : Chronologie de mise en œuvre des adductions .....	30
Tableau 7 : Localisations approximatives des sites principaux .....	31
Tableau 8 : Profondeur moyenne de pose par diamètre .....	64
Tableau 9 : Coût global moyen des tuyaux au ml pour les diamètres supérieurs à 300 mm	64
Tableau 10 : Coût global moyen des tuyaux au ml pour les diamètres inférieurs à 300 mm.	65
Tableau 11 : Prix total des réservoirs en M Fcfa HT .....	66
Tableau 12 : Prix unitaire des réservoirs en M Fcfa HT/m3 de stockage .....	66
Tableau 13 : Prix unitaire des stations en M Fcfa HT/kW installé .....	67
Tableau 14 : Prix unitaire des Groupes Electrogènes sur les sites secourus .....	68
Tableau 15 : Coût des unités de traitement .....	69
Tableau 16 : Détail du coût du champ captant .....	69
Tableau 17 : Récapitulatif des investissements – Infrastructures structurantes par commune .. .....	72
Tableau 18 : Linéaires existants et extensions à prévoir par commune .....	74
Tableau 19 : Linéaires d'extension à prévoir par période et par commune .....	75
Tableau 20 : Estimations des coûts des extensions à prévoir par période et par commune ...	75
Tableau 21 : Programme annuel de branchement .....	77
Tableau 22 : Coût d'exploitation par branche .....	83
Tableau 23 : Coût d'exploitation par branche – suite .....	84



---

Tableau 24 : Récapitulatif des coûts d'exploitation annuels par période.....	84
Tableau 22 : Linéaire de conduite à renouveler prioritairement .....	86
Tableau 23 : Synthèse des renouvellements par année et par période .....	87

## LISTE DES PLANS ASSOCIÉS

---

- Plan 1 : Adductions à partir des nouvelles ressources projetées (horizon 2025)
- Plan 2 : Adductions à partir des nouvelles ressources projetées (horizon 2028)
- Plan 3 : Adductions à partir des nouvelles ressources projetées (horizon 2030)
- Plan 4 : Adductions à partir des nouvelles ressources projetées (horizon 2035)
- Plan 5 : Adductions à partir des nouvelles ressources projetées (horizon 2040)
- Plan 6 : Adductions à partir des nouvelles ressources projetées (horizon 2045)
- Plan 7 : Adductions à partir des nouvelles ressources projetées (horizon 2050)
- Plan 8 : Schéma synoptique fonctionnel
- Plan 9 : Réseau structurant de desserte projeté [2023-2030]
- Plan 10 : Réseau structurant de desserte projeté [2030-2040]
- Plan 11 : Réseau structurant de desserte projeté [2040-2050]

## Contexte général

Le gouvernement togolais, à la suite de l'adoption en septembre 2015 du Programme Vision 2030 et du Programme National de Développement (PND-2018-2022) intégrant les Objectifs de Développement Durable (ODD), a mis la priorité sur le sous-secteur de l'eau potable avec l'ambition de faire passer le taux de desserte nationale en eau potable de 53,9% en 2016 à 66% en 2022. La mise en œuvre de la Stratégie de croissance accélérée et de promotion de l'emploi (SCAPE) sur la période 2013-2017 a permis d'augmenter le taux de desserte national (42 % en 2013 à 53,92% en 2016). De 2013 à 2016, le taux de desserte a évolué de 47,31% à 64,36% en milieu rural, 42% à 46,4% en milieu semi-urbain et 40% à 51% en milieu urbain. En milieu semi-urbain et rural, plus de la moitié des ménages n'ont toujours pas accès à l'eau potable.

Le gouvernement, en réponse à la demande populaire, a placé le secteur de l'eau parmi les premiers secteurs à développer. Ainsi, le présent projet PND-Eau initié par le gouvernement togolais à travers le ministère en charge de l'eau s'intègre parfaitement avec le nouveau cadre de référence en matière de développement qu'est la feuille de route du gouvernement Togo 2025 en son axe 1 : « *Renforcer l'inclusion et l'harmonie sociales et garantir la paix* » plus précisément le projet prioritaire P6 : « *Augmentation de l'accès en eau potable et à l'assainissement* ». Ainsi, cette feuille de route fixe comme objectif un taux d'accès de 95% en milieu rural, 85% en milieu semi-urbain, 75% en milieu urbain hors Lomé et 80% pour le Grand Lomé d'ici 2025.

Pour atteindre cet objectif, la SP-EAU, société d'Etat chargée de la gestion du patrimoine eau potable et Assainissement collectif des eaux usées, a établi un Plan d'Investissement de l'Hydraulique Urbaine et Semi-Urbaine, sur la période 2016-2030. Dans ce cadre a été inscrit l'élaboration d'un Plan Directeur d'Alimentation en Eau Potable, avec pour finalité un objectif d'investissement prioritaire dans un important Programme d'Alimentation en Eau Potable du Grand-Lomé. Le projet fait partie des études stratégiques (composante 4 du PND-EAU-AFD) financé par un prêt souverain (CTG 1236).

L'objectif principal est de fournir à la Société patrimoine (SP-EAU) et à la TdE, société fermière, un outil de gestion et de planification à court, moyen et à long-terme des investissements en vue de satisfaire la demande en eau de la population du Grand-Lomé, par étape, jusqu'à l'horizon 2050.

Conformément aux Termes de Référence, la « **conception de solutions** » a pour objet de faire évoluer les infrastructures liées à la production, au transport et à la desserte de l'eau potable sur le Grand-Lomé, compte tenu des objectifs retenus.

Le rapport est présenté en trois tomes :

- Le Tome 1 présente les infrastructures liées à la production, au transport et à la desserte de l'eau potable, hors aspect « besoin en énergie » ;
- Le Tome 2 présente les besoins en énergie à associer aux infrastructures projetées ;
- Le Tome 3 présente l'évaluation des impacts environnementaux et sociaux correspondants.

**Le présent document porte sur les infrastructures hydrauliques, en tant que Tome 1 de la « conception des solutions ».**

L'élaboration du Plan Directeur dans sa globalité, dont la « **conception des solutions** » forme un des tomes du **Livrable n°7** au sens du rapport de démarrage, s'achèvera par une table ronde des bailleurs de fonds.

## **1.1 Elaboration du Plan Directeur d'Approvisionnement en Eau Potable du Grand Lomé**

L'objectif de l'élaboration du plan directeur d'eau potable du Grand Lomé est de mettre en adéquation les besoins avec les ressources, en définissant les investissements nécessaires sur la période 2025-2050. Il comprend les étapes suivantes :

- Les études préliminaires : recueil des données, le périmètre à desservir, l'horizon de l'étude, les besoins en eau ;
- L'analyse des ressources : actuelles, nouvelles à mobiliser ou à identifier et leur exposition aux changements climatiques et aux contraintes environnementales et sociales ;
- La définition des ouvrages : captage, traitement, adduction, stockage, distribution (canalisations primaires, secondaires, tertiaires, branchements) ;
- L'organisation des investissements : le phasage des investissements, les besoins de financement, la répercussion sur le coût d'exploitation et le tarif, le plan d'investissement, le chronogramme des études et des investissements.

## **1.2 Organisation de la Table ronde des Bailleurs de fonds**

Une table ronde sera organisée sous la responsabilité du MEHV, par la SP-EAU, avec la participation du Ministère des Finances et du Ministère de la Planification, du Développement et de la Coopération.

En appui à la SP-EAU, les tâches suivantes seront notamment à prévoir :

- rédiger les documents de plaidoyer de la table ronde, notamment la déclinaison du programme d'investissement prioritaires du Plan Directeur d'Approvisionnement en Eau Potable du Grand Lomé ;
- animer la table ronde, notamment auprès des différents Partenaires Techniques et Financiers ;
- rédiger le rapport final de la table ronde ;
- proposer une feuille de route pour la mise en œuvre des conclusions de la table ronde.

## Introduction

### 2.1 Contexte général de l'étude

Les missions précédentes :

- Etudes préalables ;
- Etude de la Demande ;
- Etude de la Ressource ;

ont notamment permis d'estimer l'évolution des besoins en eau futurs du Grand Lomé compte tenu du déficit actuel en ressource, de l'augmentation démographique prévisionnelle et de la nécessaire augmentation du taux de desserte. Un scénario échelonné dans le temps, de mobilisation de nouvelles ressources est retenu.

Une analyse détaillée du réseau de desserte existant a également été réalisée avec l'élaboration d'un modèle hydraulique.

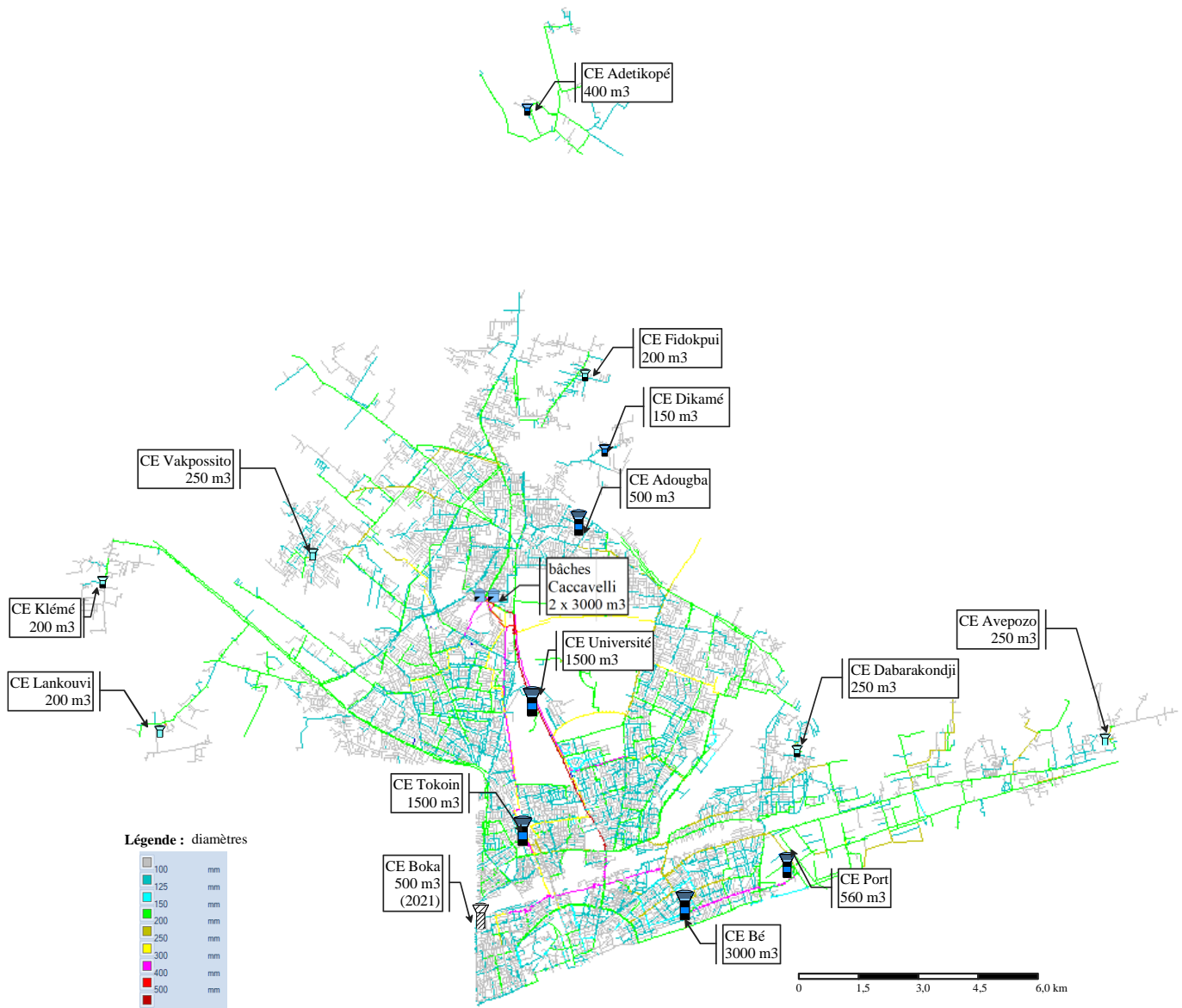
### 2.2 Modélisation du réseau et constat

L'outil de base est constitué par le réseau actuel modélisé, représentant environ 1900 km de conduites et reproduisant la situation constatée en termes de qualité de la desserte.

Le modèle hydraulique est destiné à être utilisé en tant qu'outil permettant de proposer des programmes de renforcement et d'extension optimisés en fonction des contraintes et des limites qui pourront lui être fixées :

- **Les besoins :** l'évolution des variables de consommation aux nœuds sera fonction des hypothèses d'amélioration du taux de desserte et de dotation unitaire de consommation par période jusqu'à l'horizon 2050.
- **Les ressources :** les ressources injectées en limite du modèle seront en rapport avec les capacités de production et leur évolution à l'horizon 2050.

Figure 1 : Modèle hydraulique détaillé par secteur de distribution



## 2.3 Objectif et contenu de la Mission

L'objet de cette Mission est de proposer des solutions permettant d'établir un Plan d'Investissement échelonné dans le temps, en termes :

- de mobilisation et de traitement des ressources ;
- de dimensionnement par phase des systèmes d'adduction ;
- de dimensionnement par phase des stockages et de la distribution.

Ce Plan devra permettre :

- d'optimiser la qualité de la desserte en pression et débit, de la population desservie actuellement, compte tenu des nouveaux volumes qui pourront être mis en distribution à très court terme (horizon 2025) ;
- d'élaborer un programme d'extension et de renforcement du réseau structurant, permettant d'atteindre et de pérenniser de bonnes conditions de desserte, compte tenu des nouveaux volumes produits progressivement et d'un objectif d'amélioration du taux de desserte rapide ;
- de constituer un outil de gestion et de planification à court, moyen et à long-terme des investissements en vue de satisfaire la demande en eau de la population du Grand-Lomé.

## 3

# Rappel des équilibres besoins/ressources retenus et de leurs évolutions

La prévision en eau est stratégique aussi bien pour la planification de la mobilisation de nouvelles ressources que pour la planification des investissements nécessaires au renforcement et à l'extension du réseau de distribution.

Une mauvaise anticipation de l'évolution des besoins, qui ne doit être ni surestimée au risque de programmer des investissements prématurément ou mal adaptés, ni sous-estimée au risque de continuer à être affecté par des déficits chroniques en eau potable, qui pourraient avoir des conséquences importantes sur la santé publique et sur le développement économique.

## 3.1 Evolution de la demande retenue

### 3.1.1 Evolution démographique

Globalement, la population atteindrait 3 300 000 personnes en 2030 et près de 6 500 000 de personnes en 2050, pour une population actuelle d'environ 2 500 000 habitants. L'évaluation de la population par zone de planification est nécessaire compte tenu de l'importance de la répartition des besoins dans les projets d'adduction et de distribution d'eau.

### 3.1.2 Evolution du taux de desserte et de la demande en eau potable

**Une estimation du taux de desserte actuel des particuliers à partir des branchements domiciliaires a été faite.** Son évolution vers un objectif global à terme, participera à la définition du volume de ressource en eau à mobiliser aux horizons intermédiaires et à l'horizon de l'étude.

**L'hypothèse retenue vise une desserte domestique moyenne de 80 % en 2025 et l'accès universel à l'eau potable en 2030 avec une dotation moyenne de 60 l/hab/j - cette dotation évoluant progressivement vers un objectif de 80 l/hab/j en 2050.**

Les paramètres de desserte et leur évolution (rendement individualisé par zone, coefficient de pointe) sont présentés dans *l'Etude de la Demande* (livrable 5) et permettent de présenter les hypothèses d'évolution des besoins de production récapitulés dans le tableau suivant et les schémas par zone de planification et par horizon.

Figure 2 : Situation des zones de planification

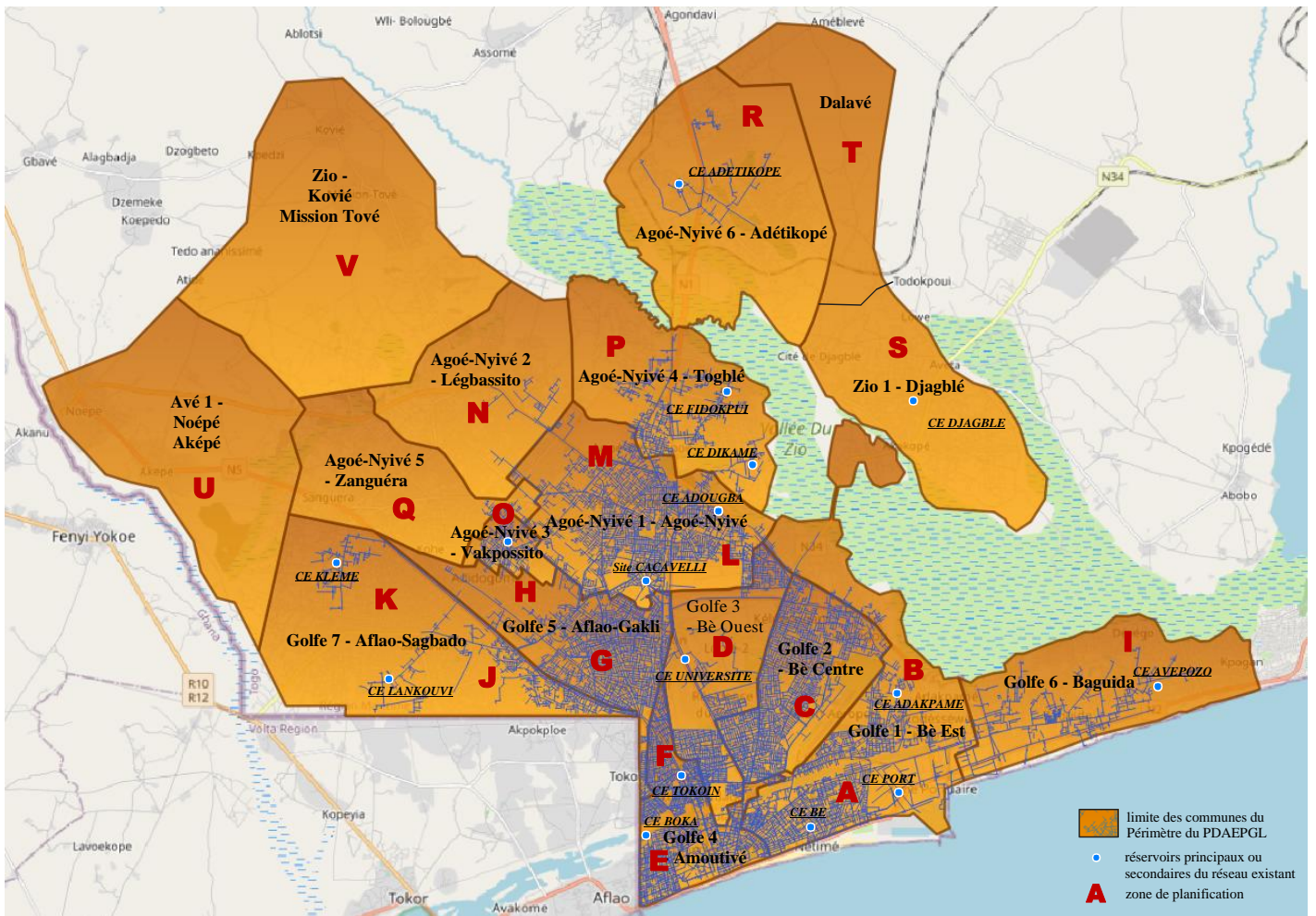




Tableau 1 : Evolution des besoins par zone de planification

		m3/j	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Zone A - Hypothèse MEDIANE	Bè Est - Sud	besoin de consommation	4 292	14 650	21 966	25 916	30 289	35 097	40 347
		rendement technique	74,6 %	75,0 %	77,0 %	78,0 %	79,0 %	80,0 %	80,0 %
		besoin de production	<b>5 754</b>	<b>19 533</b>	<b>28 527</b>	<b>33 226</b>	<b>38 340</b>	<b>43 871</b>	<b>50 434</b>
Zone B - Hypothèse MEDIANE	Bè Est - Nord	besoin de consommation	840	9 975	25 275	31 356	38 398	46 405	55 382
		rendement technique	67,7 %	70,0 %	75,0 %	77,0 %	78,0 %	79,0 %	80,0 %
		besoin de production	<b>1 241</b>	<b>14 250</b>	<b>33 700</b>	<b>40 722</b>	<b>49 228</b>	<b>58 741</b>	<b>69 227</b>
Zone C - Hypothèse MEDIANE	Bè Centre	besoin de consommation	7 031	13 254	17 524	21 281	25 484	30 116	35 145
		rendement technique	80,0 %	80,0 %	80,0 %	80,0 %	80,0 %	80,0 %	80,0 %
		besoin de production	<b>8 788</b>	<b>16 567</b>	<b>21 905</b>	<b>26 601</b>	<b>31 855</b>	<b>37 645</b>	<b>43 931</b>
Zone D - Hypothèse MEDIANE	Bè Ouest	besoin de consommation	2 611	5 213	7 565	9 796	12 547	15 899	19 945
		rendement technique	63,0 %	65,0 %	70,0 %	72,0 %	74,0 %	77,0 %	80,0 %
		besoin de production	<b>4 145</b>	<b>8 019</b>	<b>10 807</b>	<b>13 606</b>	<b>16 955</b>	<b>20 648</b>	<b>24 931</b>
Zone E - Hypothèse MEDIANE	Amoutivé - Sud	besoin de consommation	2 792	11 965	19 657	22 919	26 477	30 334	34 488
		rendement technique	59,5 %	65,0 %	70,0 %	72,0 %	74,0 %	77,0 %	80,0 %
		besoin de production	<b>4 693</b>	<b>18 407</b>	<b>28 081</b>	<b>31 831</b>	<b>35 779</b>	<b>39 395</b>	<b>43 110</b>
Zone F - Hypothèse MEDIANE	Amoutivé - Nord	besoin de consommation	2 577	6 491	9 755	12 098	14 813	17 898	21 356
		rendement technique	63,0 %	65,0 %	70,0 %	72,0 %	74,0 %	77,0 %	80,0 %
		besoin de production	<b>4 091</b>	<b>9 986</b>	<b>13 935</b>	<b>16 803</b>	<b>20 017</b>	<b>23 244</b>	<b>26 695</b>
Zone G - Hypothèse MEDIANE	Aflao-Gakli - Est	besoin de consommation	3 799	7 782	12 691	16 396	20 949	26 480	33 137
		rendement technique	74,9 %	75,0 %	77,0 %	78,0 %	79,0 %	80,0 %	80,0 %
		besoin de production	<b>5 072</b>	<b>10 376</b>	<b>16 481</b>	<b>21 020</b>	<b>26 517</b>	<b>33 100</b>	<b>41 421</b>
Zone H - Hypothèse MEDIANE	Aflao-Gakli - Ouest	besoin de consommation	914	4 432	10 953	14 175	18 142	22 971	28 793
		rendement technique	74,9 %	75,0 %	77,0 %	78,0 %	79,0 %	80,0 %	80,0 %
		besoin de production	<b>1 220</b>	<b>5 910</b>	<b>14 225</b>	<b>18 173</b>	<b>22 965</b>	<b>28 714</b>	<b>35 991</b>
Zone I - Hypothèse MEDIANE	Baguida	besoin de consommation	71	5 487	20 617	28 398	38 642	51 984	69 183
		rendement technique	76,2 %	77,0 %	78,0 %	78,0 %	79,0 %	79,0 %	80,0 %
		besoin de production	<b>93</b>	<b>7 126</b>	<b>26 432</b>	<b>36 408</b>	<b>48 914</b>	<b>65 802</b>	<b>86 479</b>
Zone J - Hypothèse MEDIANE	Aflao-Sagbado - Est	besoin de consommation	2 137	7 452	13 720	17 769	22 762	28 847	36 192
		rendement technique	74,9 %	75,0 %	77,0 %	78,0 %	79,0 %	80,0 %	80,0 %
		besoin de production	<b>2 853</b>	<b>9 935</b>	<b>17 818</b>	<b>22 781</b>	<b>28 812</b>	<b>36 058</b>	<b>45 241</b>
Zone K - Hypothèse MEDIANE	Aflao-Sagbado - Ouest	besoin de consommation	478	2 321	4 650	6 669	9 426	13 152	18 126
		rendement technique	79,3 %	79,3 %	80,0 %	80,0 %	80,0 %	80,0 %	80,0 %
		besoin de production	<b>602</b>	<b>2 927</b>	<b>5 812</b>	<b>8 336</b>	<b>11 783</b>	<b>16 440</b>	<b>22 658</b>
Zone L - Hypothèse MEDIANE	Agoé-Nyivé - Est	besoin de consommation	2 315	5 654	9 425	12 261	15 774	20 076	25 294
		rendement technique	81,2 %	81,0 %	80,5 %	80,5 %	80,0 %	80,0 %	80,0 %
		besoin de production	<b>2 850</b>	<b>6 980</b>	<b>11 708</b>	<b>15 231</b>	<b>19 718</b>	<b>25 095</b>	<b>31 617</b>
Zone M - Hypothèse MEDIANE	Agoé-Nyivé - Ouest	besoin de consommation	5 618	18 801	35 804	45 623	57 524	71 801	88 779
		rendement technique	81,2 %	81,0 %	80,5 %	80,5 %	80,0 %	80,0 %	80,0 %
		besoin de production	<b>6 919</b>	<b>23 211</b>	<b>44 477</b>	<b>56 675</b>	<b>71 905</b>	<b>89 752</b>	<b>110 974</b>
Zone N - Hypothèse MEDIANE	Legbassito	besoin de consommation	103	1 486	5 171	7 119	9 679	13 011	17 302
		rendement technique	85,2 %	85,0 %	84,0 %	83,0 %	82,0 %	81,0 %	80,0 %
		besoin de production	<b>121</b>	<b>1 748</b>	<b>6 156</b>	<b>8 577</b>	<b>11 804</b>	<b>16 064</b>	<b>21 627</b>
Zone O - Hypothèse MEDIANE	Vakpossito	besoin de consommation	289	1 458	3 300	4 173	5 222	6 470	7 941
		rendement technique	85,2 %	85,0 %	84,0 %	83,0 %	82,0 %	81,0 %	80,0 %
		besoin de production	<b>339</b>	<b>1 716</b>	<b>3 929</b>	<b>5 028</b>	<b>6 368</b>	<b>7 987</b>	<b>9 927</b>
Zone P - Hypothèse MEDIANE	Togblé	besoin de consommation	563	3 100	8 107	11 176	15 220	20 494	27 302
		rendement technique	80,4 %	81,0 %	80,5 %	80,5 %	80,0 %	80,0 %	80,0 %
		besoin de production	<b>700</b>	<b>3 827</b>	<b>10 071</b>	<b>13 883</b>	<b>19 025</b>	<b>25 617</b>	<b>34 127</b>
Zone Q - Hypothèse MEDIANE	Zanguéra	besoin de consommation	21	1 829	6 761	9 306	12 652	17 005	22 608
		rendement technique	79,3 %	79,3 %	80,0 %	80,0 %	80,0 %	80,0 %	80,0 %
		besoin de production	<b>26</b>	<b>2 306</b>	<b>8 451</b>	<b>11 633</b>	<b>15 815</b>	<b>21 256</b>	<b>28 260</b>
Zone R - Hypothèse MEDIANE	Adétikopé	besoin de consommation	92	5 955	14 065	19 253	25 350	32 597	41 246
		rendement technique	78,2 %	79,0 %	79,5 %	79,5 %	80,0 %	80,0 %	80,0 %
		besoin de production	<b>118</b>	<b>7 538</b>	<b>17 692</b>	<b>24 218</b>	<b>31 687</b>	<b>40 746</b>	<b>51 557</b>
Zone S - Hypothèse MEDIANE	Djagblé	besoin de consommation	167	957	3 649	5 377	7 836	11 275	16 030
		rendement technique	80,0 %	80,0 %	80,0 %	80,0 %	80,0 %	80,0 %	80,0 %
		besoin de production	<b>209</b>	<b>1 197</b>	<b>4 562</b>	<b>6 722</b>	<b>9 795</b>	<b>14 094</b>	<b>20 038</b>
Zone T - Hypothèse MEDIANE	Dalavé	besoin de consommation	0	545	2 619	3 875	5 658	8 118	11 455
		rendement technique	80,0 %	80,0 %	80,0 %	80,0 %	80,0 %	80,0 %	80,0 %
		besoin de production	<b>0</b>	<b>681</b>	<b>3 273</b>	<b>4 844</b>	<b>7 072</b>	<b>10 148</b>	<b>14 318</b>
Zone U - Hypothèse MEDIANE	Aképé	besoin de consommation	0	534	2 568	3 800	5 548	7 961	11 233
		rendement technique	80,0 %	80,0 %	80,0 %	80,0 %	80,0 %	80,0 %	80,0 %
		besoin de production	<b>0</b>	<b>668</b>	<b>3 210</b>	<b>4 750</b>	<b>6 935</b>	<b>9 951</b>	<b>14 041</b>
Zone V - Hypothèse MEDIANE	Mission Tové - Kovié	besoin de consommation	0	975	4 688	6 938	10 129	14 534	20 507
		rendement technique	80,0 %	80,0 %	80,0 %	80,0 %	80,0 %	80,0 %	80,0 %
		besoin de production	<b>0</b>	<b>1 219</b>	<b>5 860</b>	<b>8 672</b>	<b>12 661</b>	<b>18 167</b>	<b>25 633</b>

besoin de consommation (jour moyen annuel) m3/j 36 711 130 316 260 529 335 674 428 518 542 525 681 790

besoin de production (jour moyen annuel) m3/j 49 836 174 128 337 113 429 739 543 950 682 536 852 237

besoin de production (jour de pointe) m3/j 59 803 208 954 404 536 515 687 652 740 819 043 1 022 685

Figure 3 : Evolution des besoins de production globaux par zone et par horizon 2025-2035

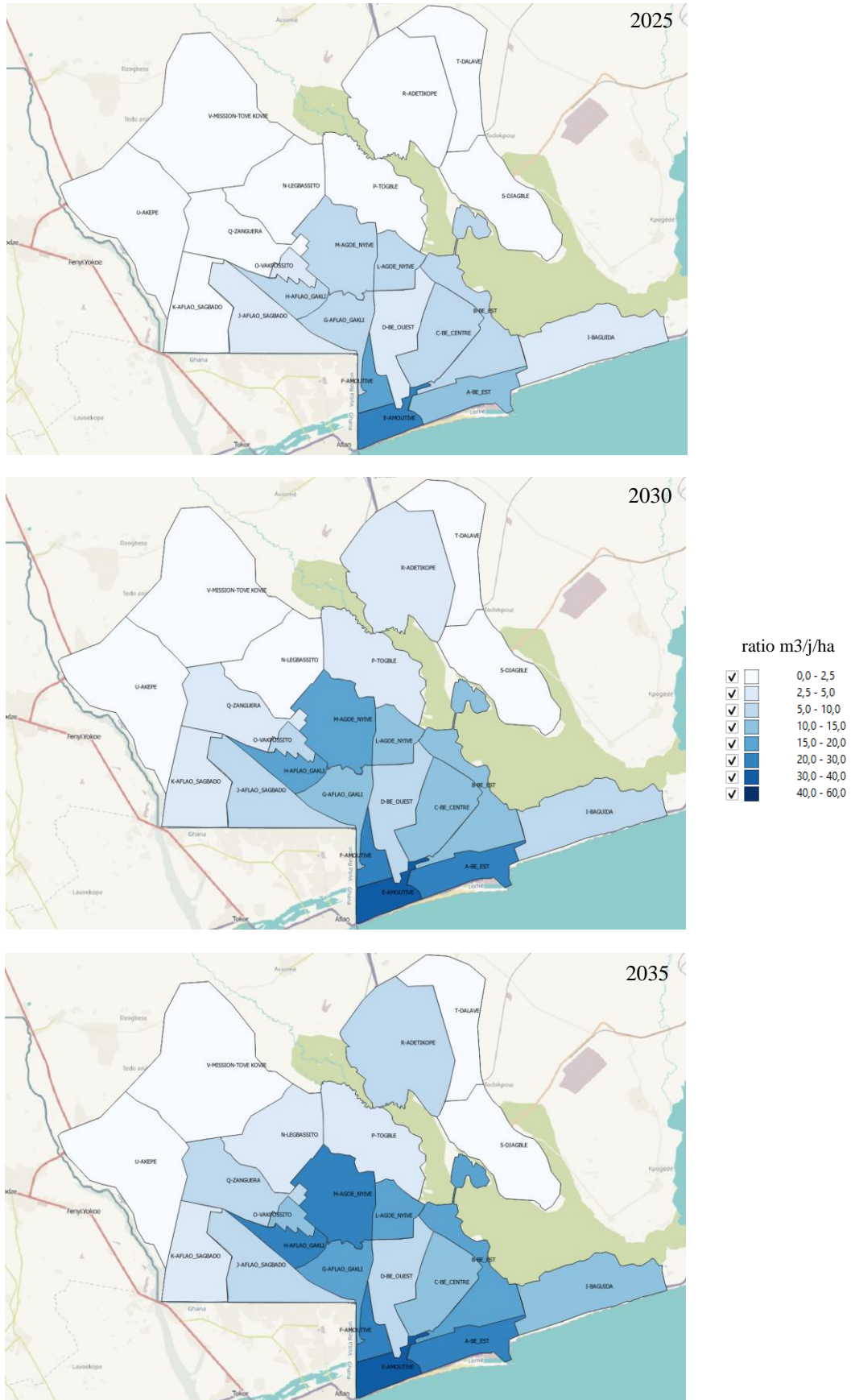


Figure 4 : Evolution des besoins de production globaux par zone et par horizon 2040-2050

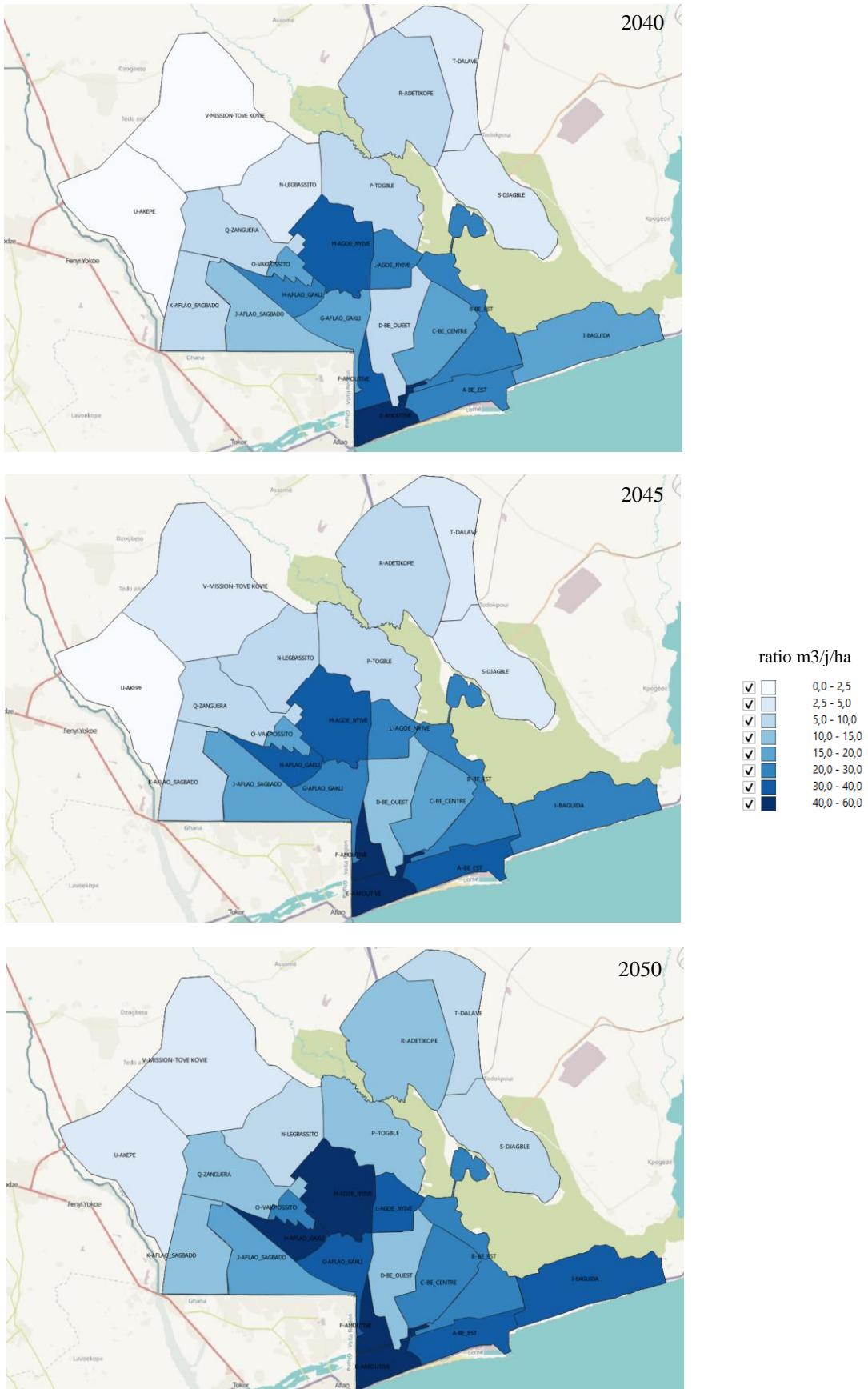
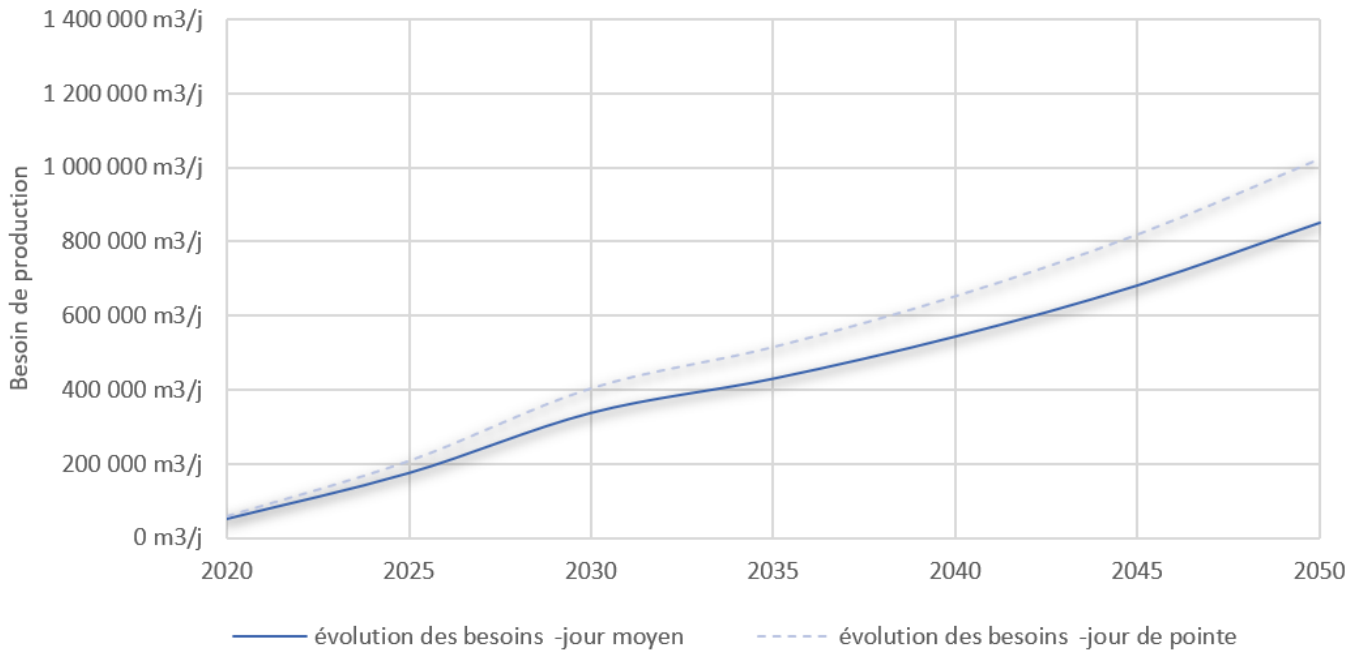


Figure 5 : Evolution des besoins de production globaux par horizon



## 3.2 Mobilisation des ressources

### 3.2.1 Ressources actuelles

Les seules ressources en eau utilisées pour l'alimentation en eau de la ville de Lomé proviennent actuellement des eaux souterraines captées au sein de trois aquifères :

- Continental Terminal (sableux),
- Paléocène (calcaire, calcaire + sable, calcaire + calcaire gréseux)
- Maestrichtien (sable, sable + calcaires gréseux).

**Le débit d'exploitation moyen actuel se répartit en environ 31800 m3/j depuis le Continental Terminal, 22000 m3/j depuis le Paléocène et 3700 m3/j depuis le Maestrichtien, soit 57500 m3/j.**

Le patrimoine exploité compte 46 forages (18, 16 et 12 forages respectivement dans le Continental Terminal, dans le Paléocène et dans le Maestrichtien). 10 forages supplémentaires, réalisés dans le cadre du projet PURISE, sont en cours d'équipement dans le Paléocène par le projet AEP Lomé phase II.

Malgré ces nouveaux forages, et comme le souligne *l'Etude de la Ressource (livrable 6)*, il convient d'être prudent par rapport à la pérennité des ressources hydrogéologiques exploitées dans l'environnement proche du Grand Lomé.

### 3.2.2 Ressources à mobiliser

Pour faire face à l'évolution des besoins, les ressources souterraines existantes au droit du Grand Lomé continueront à être prises en compte et exploitées dans les limites de la productivité moyenne actuelle. Les aquifères à l'Est, Nord/Est du Lac Togo pourraient présenter des potentialités de production estimées à 40 000 m<sup>3</sup>/j, permettant d'être mobilisées rapidement.

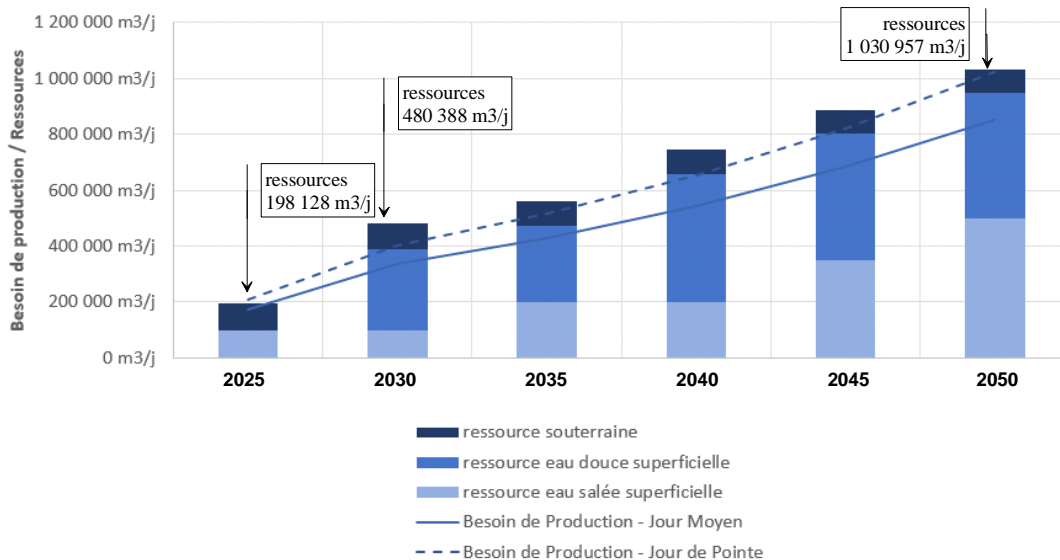
**Néanmoins il est inévitable d'envisager un recours massif à la ressource en eau de surface.**

Le tableau suivant propose l'échéancier de mobilisation des différentes ressources conformément à l'hypothèse retenue dans *l'Etude de la Ressource* (livrable 6).

Tableau 2 : Echéancier de mobilisation de la ressource

Capacité de production	2023 - 2025	2025 - 2030	2030	2035	2040	2045	2050
hydrogéologie -forages actuels et en cours	58 128 m <sup>3</sup> /j	55 050 m <sup>3</sup> /j	51 972 m <sup>3</sup> /j	49 391 m <sup>3</sup> /j	46 810 m <sup>3</sup> /j	44 634 m <sup>3</sup> /j	42 457 m <sup>3</sup> /j
champ captant est	40 000 m <sup>3</sup> /j	40 000 m <sup>3</sup> /j	40 000 m <sup>3</sup> /j	40 000 m <sup>3</sup> /j	40 000 m <sup>3</sup> /j	40 000 m <sup>3</sup> /j	40 000 m <sup>3</sup> /j
Mono			200 000 m <sup>3</sup> /j	200 000 m <sup>3</sup> /j	400 000 m <sup>3</sup> /j	400 000 m <sup>3</sup> /j	400 000 m <sup>3</sup> /j
Zio		87 708 m <sup>3</sup> /j	88 416 m <sup>3</sup> /j	72 958 m <sup>3</sup> /j	57 500 m <sup>3</sup> /j	53 000 m <sup>3</sup> /j	48 500 m <sup>3</sup> /j
dessalement	100 000 m <sup>3</sup> /j	100 000 m <sup>3</sup> /j	100 000 m <sup>3</sup> /j	200 000 m <sup>3</sup> /j	200 000 m <sup>3</sup> /j	350 000 m <sup>3</sup> /j	500 000 m <sup>3</sup> /j
	<b>198 128 m<sup>3</sup>/j</b>	<b>282 758 m<sup>3</sup>/j</b>	<b>480 388 m<sup>3</sup>/j</b>	<b>562 349 m<sup>3</sup>/j</b>	<b>744 310 m<sup>3</sup>/j</b>	<b>887 634 m<sup>3</sup>/j</b>	<b>1 030 957 m<sup>3</sup>/j</b>

Figure 6 : Bilan global des Besoins/Ressources



les projets de renforcement de la ressource doivent permettre d'envisager la progression de la desserte en conservant un bilan Besoins/Ressources global excédentaire, à l'échelle du Grand Lomé.

**L'objectif à très court terme est d'améliorer l'accès à l'eau potable de la population raccordée actuellement, puis, tout en pérennisant les bonnes**

**conditions d'accès à l'eau potable de la population raccordée, d'accroître le taux de desserte.**

Le constat concluant à un équilibre ou à un excédent du bilan Besoins/Ressources global, à l'échelle du Grand Lomé est insuffisant. La topographie sépare naturellement le Grand Lomé en une zone basse (~cotes<35 m<sup>1</sup>) et une zone haute (~cotes>35m). Les infrastructures structurantes à prévoir doivent permettre d'équilibrer les bilans Besoins/Ressources de chacune des deux grandes zones aux différents horizons.

Figure 7 : Futures zones canalisées (basse et haute)

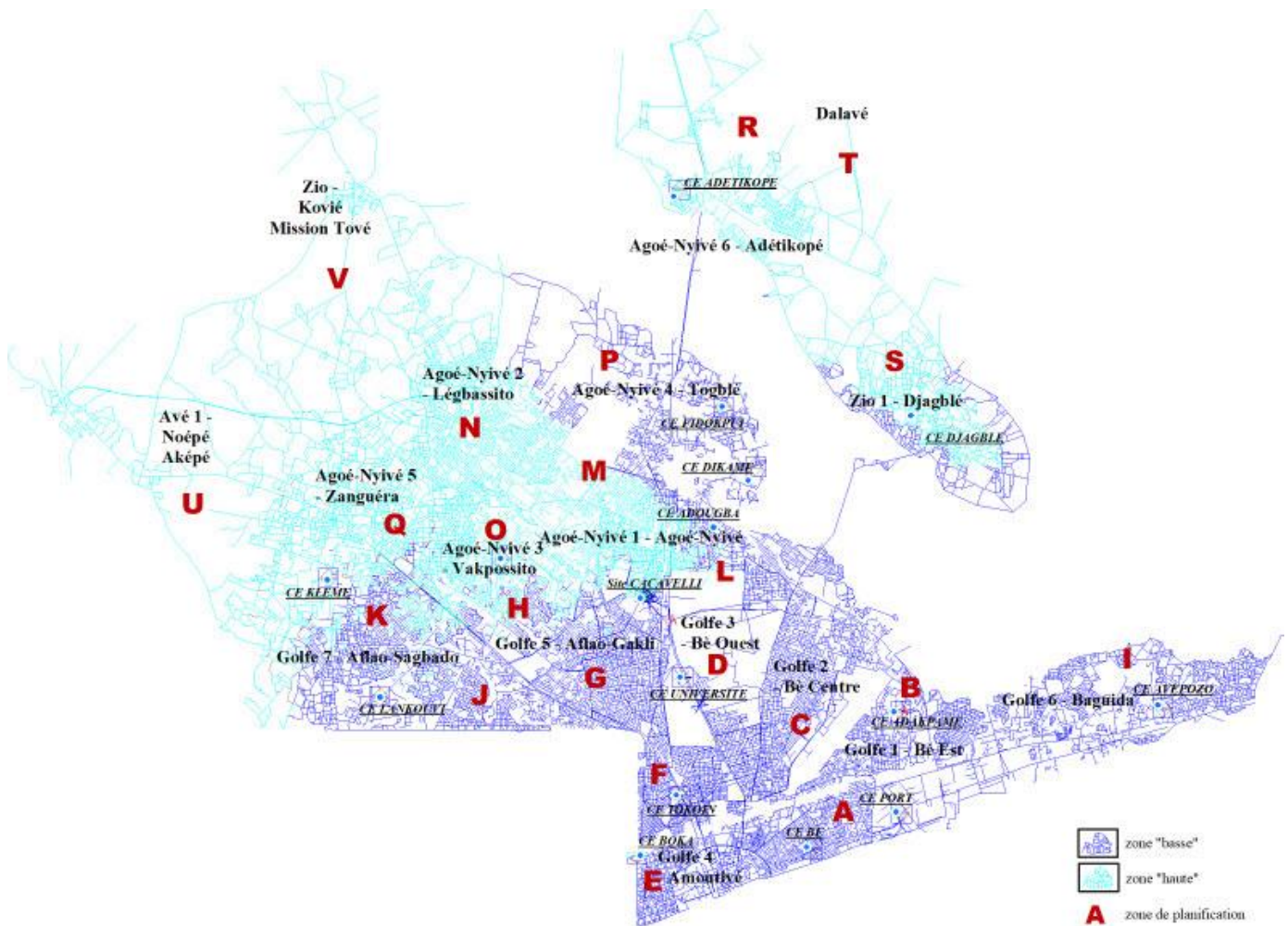


Tableau 3 : Répartition des besoins de production

Besoin de production		2025	2030	2035	2040	2045	2050
Jour Moyen annuel	m3/j						
- Zone Haute		54 352 31%	123 199 37%	164 281 38%	216 703 40%	282 350 41%	365 015 43%
- Zone Basse		119 776 69%	213 914 63%	265 458 62%	327 247 60%	400 186 59%	487 222 57%
		174 128 100%	337 113 100%	429 739 100%	543 950 100%	682 536 100%	852 237 100%

<sup>1</sup> Nivellement du Togo

### 3.3 Equilibre Besoins/Ressources par zone

Dans l'attente de la mobilisation des ressources en provenance du « nord » (rivière Zio et fleuve Mono), la zone de desserte « Lomé haut » sera déficitaire : une capacité de refoulement devra être prévue du sud vers le nord – la zone de desserte « Lomé bas » étant excédentaire. La station sera située sur le site du complexe de stockage du Stade Kégué (CE Est) et sera dimensionnée pour un débit de 66 000 m<sup>3</sup>/j. Aux horizons suivants lorsque les ressources du Zio et du Mono seront opérationnelles, la situation va s'inverser, la zone de desserte « Lomé haut » participera gravitairement à la desserte de la zone « Lomé bas ».

Tableau 4 : Evolution des transferts de production entre « Lomé haut » et « Lomé bas »

Lomé Haut		2025	2030	2035	2040	2045	2050
Besoin de production	Jour Moyen	54 352 m <sup>3</sup> /j	123 199 m <sup>3</sup> /j	164 281 m <sup>3</sup> /j	216 703 m <sup>3</sup> /j	282 350 m <sup>3</sup> /j	365 015 m <sup>3</sup> /j
	Jour de Pointe	65 222 m <sup>3</sup> /j	147 839 m <sup>3</sup> /j	197 137 m <sup>3</sup> /j	260 044 m <sup>3</sup> /j	338 820 m <sup>3</sup> /j	438 018 m <sup>3</sup> /j
Ressources	Zio	0 m <sup>3</sup> /j	88 416 m <sup>3</sup> /j	72 958 m <sup>3</sup> /j	57 500 m <sup>3</sup> /j	53 000 m <sup>3</sup> /j	48 500 m <sup>3</sup> /j
	Mono	0 m <sup>3</sup> /j	200 000 m <sup>3</sup> /j	200 000 m <sup>3</sup> /j	400 000 m <sup>3</sup> /j	400 000 m <sup>3</sup> /j	400 000 m <sup>3</sup> /j
excédent (+) ou déficit (-)	Jour Moyen	-54 352 m <sup>3</sup> /j	165 217 m <sup>3</sup> /j	108 677 m <sup>3</sup> /j	240 797 m <sup>3</sup> /j	170 650 m <sup>3</sup> /j	83 485 m <sup>3</sup> /j
	Jour de Pointe	-65 222 m <sup>3</sup> /j	140 577 m <sup>3</sup> /j	75 821 m <sup>3</sup> /j	197 456 m <sup>3</sup> /j	114 180 m <sup>3</sup> /j	10 482 m <sup>3</sup> /j

Lomé Bas		2025	2030	2035	2040	2045	2050
Besoin de production	Jour Moyen	119 776 m <sup>3</sup> /j	213 914 m <sup>3</sup> /j	265 458 m <sup>3</sup> /j	327 247 m <sup>3</sup> /j	400 186 m <sup>3</sup> /j	487 222 m <sup>3</sup> /j
	Jour de Pointe	143 732 m <sup>3</sup> /j	256 697 m <sup>3</sup> /j	318 550 m <sup>3</sup> /j	392 696 m <sup>3</sup> /j	480 223 m <sup>3</sup> /j	584 667 m <sup>3</sup> /j
Ressources	hydrogéologie Cacavelli	58 128 m <sup>3</sup> /j	51 972 m <sup>3</sup> /j	49 391 m <sup>3</sup> /j	46 810 m <sup>3</sup> /j	44 634 m <sup>3</sup> /j	42 457 m <sup>3</sup> /j
	champ captant Est	40 000 m <sup>3</sup> /j	40 000 m <sup>3</sup> /j	40 000 m <sup>3</sup> /j	40 000 m <sup>3</sup> /j	40 000 m <sup>3</sup> /j	40 000 m <sup>3</sup> /j
	Dessalement	100 000 m <sup>3</sup> /j	100 000 m <sup>3</sup> /j	200 000 m <sup>3</sup> /j	200 000 m <sup>3</sup> /j	350 000 m <sup>3</sup> /j	500 000 m <sup>3</sup> /j
excédent (+) ou déficit (-)	Jour Moyen	78 352 m <sup>3</sup> /j	-21 942 m <sup>3</sup> /j	23 933 m <sup>3</sup> /j	-40 437 m <sup>3</sup> /j	34 448 m <sup>3</sup> /j	95 235 m <sup>3</sup> /j
	Jour de Pointe	54 396 m <sup>3</sup> /j	-64 725 m <sup>3</sup> /j	-29 159 m <sup>3</sup> /j	-105 886 m <sup>3</sup> /j	-45 589 m <sup>3</sup> /j	-2 210 m <sup>3</sup> /j

Capacité de transfert d'équilibre		2025	2030	2035	2040	2045	2050
gravitaire Haut vers Bas	Jour Moyen	-	21 942 m <sup>3</sup> /j	-	40 437 m <sup>3</sup> /j	-	-
	Jour de Pointe	-	64 725 m <sup>3</sup> /j	29 159 m <sup>3</sup> /j	105 886 m <sup>3</sup> /j	45 589 m <sup>3</sup> /j	2 210 m <sup>3</sup> /j
pompage Bas vers Haut	Jour Moyen	54 352 m <sup>3</sup> /j	-	-	-	-	-
	Jour de Pointe	65 222 m <sup>3</sup> /j	-	-	-	-	-

Figure 8 : Schéma des équilibres Besoins/Ressources avant 2030

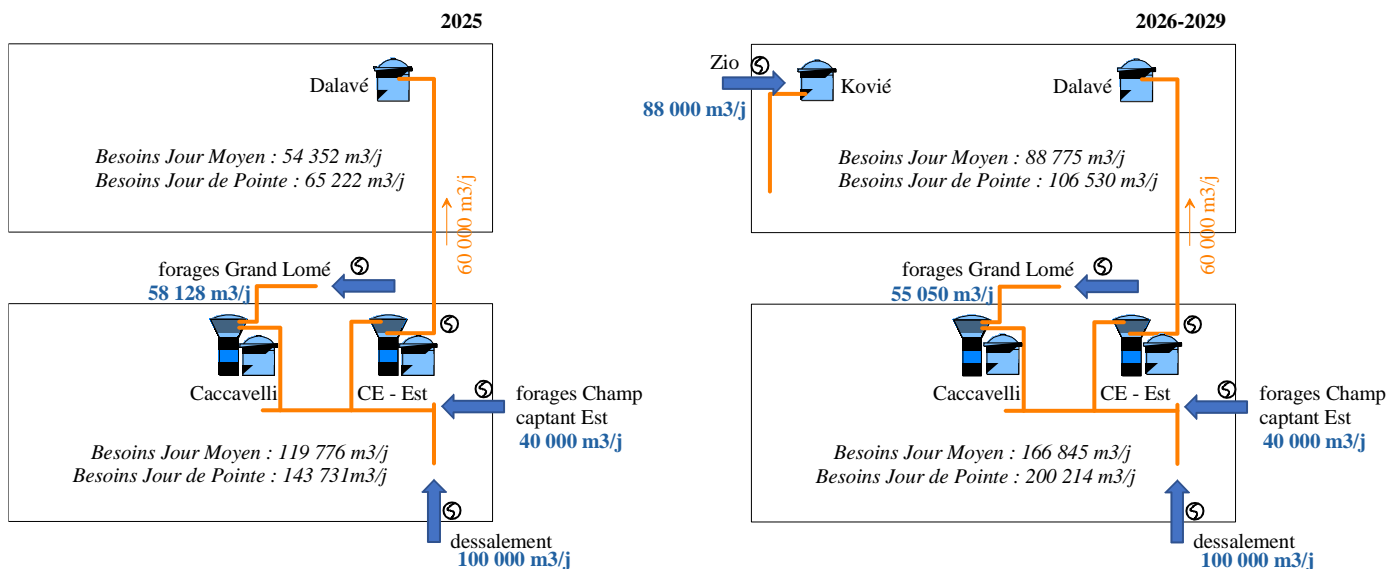
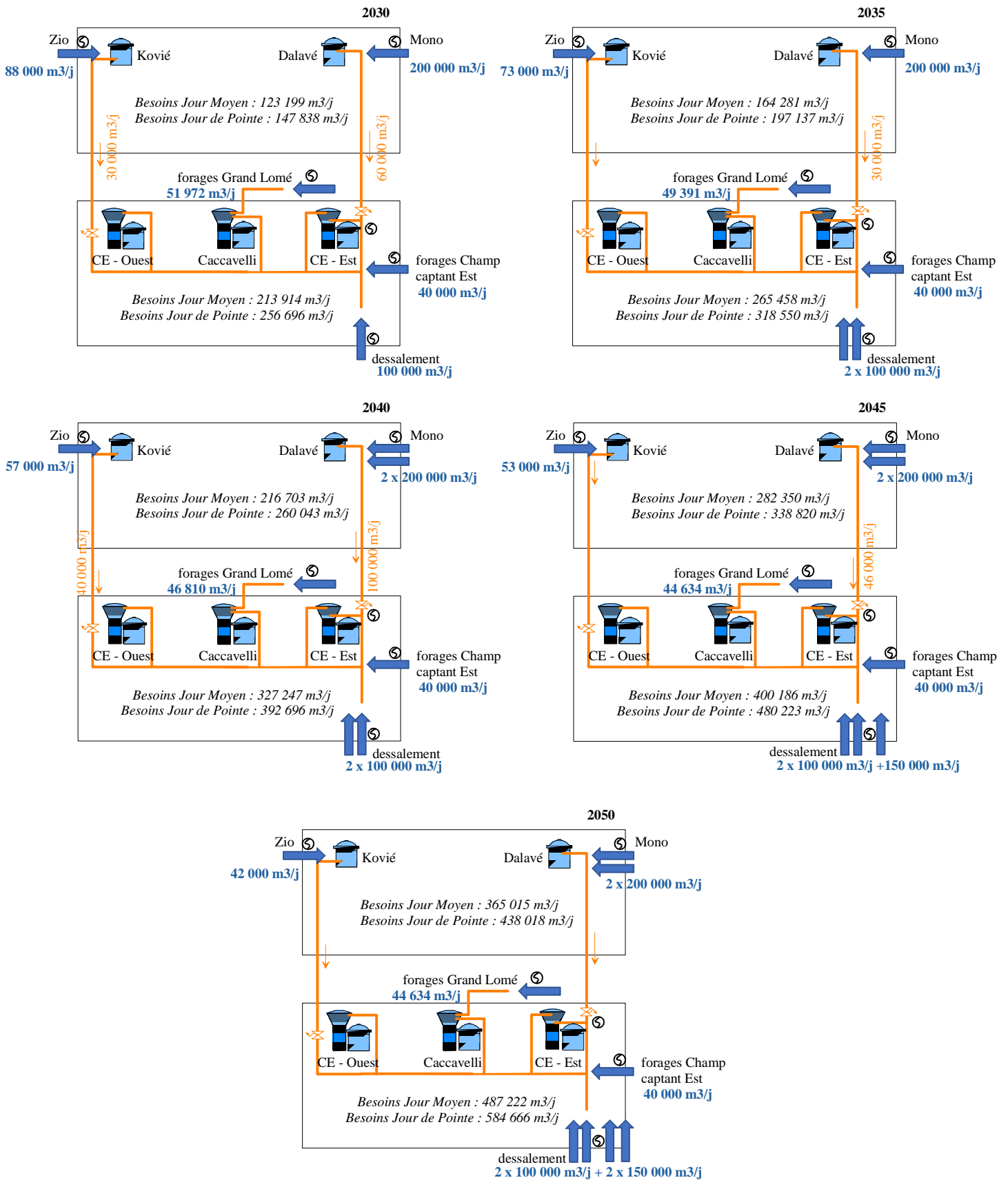


Figure 9 : Schéma des équilibres Besoins/Ressources après 2030





Les schémas précédents illustrent les capacités d'échange entre l'infrastructure à prévoir pour l'adduction et les deux grandes zones de desserte, pour les prochains horizons en jour moyen et en pointe.

**Ces capacités sont dimensionnées pour les pointes**, elles représentent également pour l'exploitant des capacités de secours ou d'appoint entre les secteurs Sud et Nord, en fonctionnement dégradé. On peut noter que lors de la mobilisation de la ressource du Mono, la capacité de production en provenance du Nord-Est sera sans doute sollicitée en route pour alimenter des agglomérations importantes (Tobligbo, Tsévié ...), la station de pompage d'interconnexion Sud-Nord située sur le site de stockage du Stade Kégué contribuera à équilibrer les bilans besoin/ressource des secteurs sud et nord en cohérence avec les évolutions des besoins à satisfaire et la mobilisation des ressources à programmer.

## Infrastructures liées aux adductions

### 4.1 Principes adoptés

Les adductions doivent amener les nouvelles ressources vers des points clés répartis sur le territoire concerné du réseau actuel et futur de façon à le desservir. Ces sites devront être équipés des infrastructures de stockage nécessaires, évoluant par horizon.

**Les adductions seront dimensionnées en pointe saisonnière, pour les débits moyens journaliers (heure moyenne), le réseau de desserte sera dimensionné pour le débit de pointe journalier (heure de pointe) de besoin du réseau.** L'interface entre les adductions et la desserte correspond aux réservoirs dont les volumes devront permettre de stocker la modulation horaire des besoins.

La méthodologie consiste chronologiquement à :

- Affecter l'évolution des besoins en eau du réseau dans le modèle hydraulique conformément aux hypothèses du modèle de la demande retenue ;
- Localiser les sites de stockage par rapport à la topographie pour une couverture optimale du territoire à desservir sur les horizons retenus en y associant les volumes disponibles aux différents horizons ;
- Dimensionner et proposer les tracés des conduites d'interconnexion entre les ressources à développer et les sites de stockages, avec les ouvrages de pompage nécessaires ;
- Travailler sur le modèle hydraulique afin de permettre la distribution des volumes disponibles en tête d'étage - renforcements/extensions des conduites structurantes de façon à atteindre un objectif minimal d'environ 1 bar en période de pointe.

**L'objectif est de pouvoir garantir, à tout moment, sur tous les points du réseau, une pression minimale de 1 bar. Quant à la pression maximale dans le réseau, elle ne doit pas dépasser 5 bars pour les deux zones Lomé-haut et Lomé-bas, afin de minimiser les fuites.**

Il n'existe pas de règle absolue en ce qui concerne la vitesse maximale d'écoulement dans les conduites d'un réseau d'eau potable. Les valeurs guide ci-dessous sont indicatives et correspondent à une perte de charge d'environ 4 à 5 m/km.

-200 mm	0,7 m/s	-300 mm	1,0 m/s	-400 mm	1,2 m/s
-500 mm	1,3 m/s	-600 mm	1,5 m/s	-800 mm	1,8 m/s

Une vitesse d'écoulement trop faible peut avoir des répercussions sur la qualité de l'eau, la vitesse minimale ne devrait pas être inférieure en pointe à 0,5 m/s.

## 4.2 Les besoins de stockage et leur évolution

### 4.2.1 Les fonctions d'un réservoir

Un réservoir d'eau potable est conçu pour assurer différentes fonctions dont les trois principales sont :

#### 4.2.1.1 La régulation de la production

La fourniture d'eau en pointe est en principe étalée et quasi-constante sur un cycle de 24 heures. Le volume de stockage permet alors de fournir les pointes de demande en eau en heures de pointe.

En journée de plus faible consommation, il serait possible d'utiliser la capacité de stockage disponible pour diminuer les temps de pompage en journée.

#### 4.2.1.2 La sécurité de la distribution

Sont mentionnés ici :

- la sécurité liée à un incident au niveau des ouvrages de production. Il est bien entendu question d'un incident autre qu'une détérioration de la ressource (pollution) nécessitant un arrêt de longue durée, la fonction de sécurité étant alors plus du domaine de la diversification de la ressource que de la capacité de stockage.
- on peut également citer la sécurité de type incendie qui nécessite de mettre à disposition des services de la Protection Civile un volume en fonction des risques et des besoins évalués par ces services.

Les arrêts de production liés à la fonction de sécurité peuvent être :

- une coupure électrique,
- un défaut technique partiel ou total sur les sites de traitement ou sur les lignes d'adduction,

- la rupture d'une conduite principale située soit en amont des ouvrages de stockage soit en aval,
- une pollution accidentelle brève de la ressource.

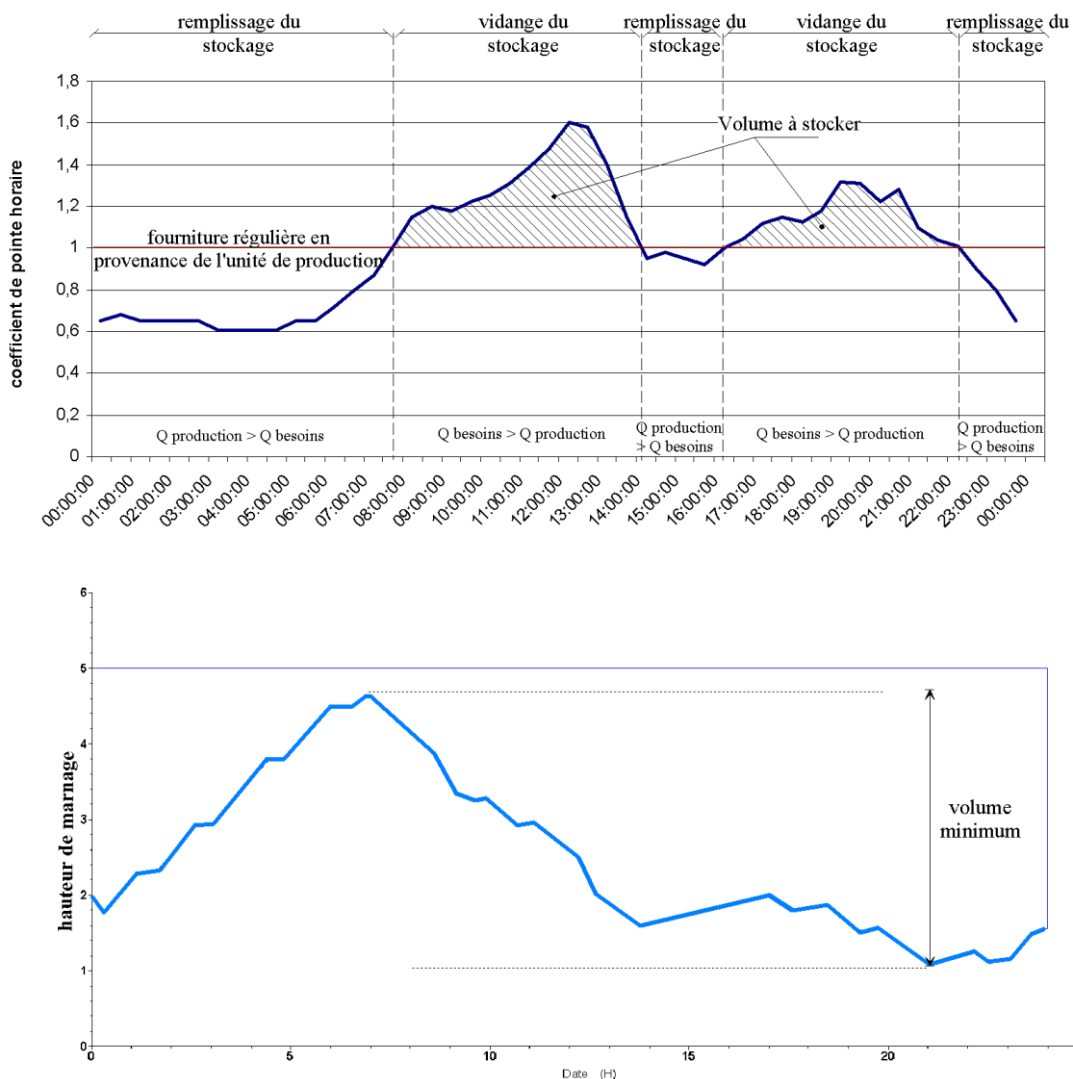
### 4.2.1.3 La qualité de l'eau distribuée

Il est nécessaire, en théorie, de conserver au fond des réservoirs un volume de garde qualitatif pour éviter de vidanger complètement les ouvrages. Dans le cas contraire, il y aurait entraînement des dépôts et dégradation de la qualité de l'eau distribuée.

## 4.2.2 Besoin en capacité de stockage

La courbe de modulation horaire type considérée (pointe horaire de 1,6 défini dans l'étude de la Demande) est représentée sur la figure suivante. Elle indique le principe de calcul du volume minimum nécessaire de stockage : ce volume n'assure pas la sécurité en cas d'une défaillance quelconque du système de production.

Figure 10 : Principe de calcul du volume de stockage



Nous proposons comme objectif, un volume minimum de stockage correspondant au volume minimum dû à la modulation horaire. Un volume de sécurité minimal complémentaire est ajouté, il correspond à 2 à 3 heures de besoins moyens de production pour constituer une réserve en cas d'incident divers sur les infrastructures d'amenée.

Le tableau suivant détaille les volumes de stockage proposés en renforcement par horizon, pour atteindre environ 25% des besoins journaliers, conformément au cahier des charges :

**Tableau 5 : Besoin en capacité de stockage**

<b>Lomé Haut</b>		<b>2025</b>	<b>2030</b>	<b>2035</b>	<b>2040</b>	<b>2045</b>	<b>2050</b>	
Besoin de production	Jour Moyen	54 352 m3/j	123 199 m3/j	164 281 m3/j	216 703 m3/j	282 350 m3/j	365 015 m3/j	
	Jour de Pointe	65 222 m3/j	147 839 m3/j	197 137 m3/j	260 044 m3/j	338 820 m3/j	438 018 m3/j	
	modulation horaire	8 153 m3	18 480 m3	24 642 m3	32 506 m3	42 352 m3	54 752 m3	
	2 à 3 heures de besoins	6 794 m3	15 400 m3	20 535 m3	27 088 m3	35 294 m3	45 627 m3	
	<b>volume global de réserve</b>	<b>14 947 m3</b>	<b>33 880 m3</b>	<b>45 177 m3</b>	<b>59 593 m3</b>	<b>77 646 m3</b>	<b>100 379 m3</b>	
	ratio stockage/besoin ~	25%	25%	25%	25%	25%	25%	
implantation	Site stockage Dalavé -au sol	20 000 m3		20 000 m3		40 000 m3		cumul : 100 000 m3
	Site stockage Kovié -au sol		20 000 m3					
<b>Lomé Bas</b>		<b>2025</b>	<b>2030</b>	<b>2035</b>	<b>2040</b>	<b>2045</b>	<b>2050</b>	
Besoin de production	Jour Moyen	119 776 m3/j	213 914 m3/j	265 458 m3/j	327 247 m3/j	400 186 m3/j	487 222 m3/j	
	Jour de Pointe	143 732 m3/j	256 697 m3/j	318 550 m3/j	392 696 m3/j	480 223 m3/j	584 667 m3/j	
	modulation horaire	17 966 m3	32 087 m3	39 819 m3	49 087 m3	60 028 m3	73 083 m3	
	2 à 3 heures de besoins	14 972 m3	26 739 m3	33 182 m3	40 906 m3	50 023 m3	70 647 m3	
	<b>volume global de réserve</b>	<b>32 939 m3</b>	<b>58 826 m3</b>	<b>73 001 m3</b>	<b>89 993 m3</b>	<b>110 051 m3</b>	<b>143 731 m3</b>	
	ratio stockage/besoin ~	25%	25%	25%	25%	25%	25%	
implantation	Site Est (Stade)	au sol	20 000 m3		20 000 m3			cumul : 150 000 m3
		sur tour	5 000 m3		5 000 m3			
	Cacavelli	au sol	20 000 m3		20 000 m3			
		sur tour	5 000 m3		5 000 m3			
	Site Ouest (bd 30 août)	au sol		20 000 m3		20 000 m3		
		sur tour		5 000 m3		5 000 m3		

*Nota : dans le bilan de stockage, ne sont prises en compte que les capacités de stockage, au sol ou sur tour, desservant l'étage gravitairement. Les capacités de stockage au sol sur les sites (Stade, Caccavelli et bd 30 août) ne peuvent être retenues que pour des capacités de pompage intégralement secourues par groupe électrogène. Pour Lomé bas, les débits de desserte doivent transiter par des réservoirs sur tour, à une cote compatible avec une desserte gravitaire, les volumes sur tour correspondront au minimum à environ 1 heure de consommation de pointe.*

### 4.3 Les adductions

**La pose des adductions devra être anticipée pour être opérationnelle avec la mise à disposition des ressources traitées.** Il est prévu de traiter les ressources à la prise d'eau – les adductions transporteront de l'eau traitée.

En cohérence avec la mobilisation des ressources, les adductions sont projetées comme à mettre en opération aux horizons suivants :

Tableau 6 : Chronologie de mise en œuvre des adductions

horizon	id adduction	désignation
2025	(1)	champs capant Est, traitement et adduction
	(2a)	dessalement et adduction
	(3)	liaison étage haut Adéticopé/Dalavé
2028	(4)	<b>barrage</b> , prise d'eau Zio, traitement et adduction
	(6)	liaison étage haut Noépé/Sanguéra
2030	(5)	prise d'eau Mono, traitement et adduction
2035	(2a)	<b>doublement</b> dessalement et adduction
2040	(5)	<b>doublement</b> prise d'eau Mono, traitement et adduction
2045	(2b)	nouvelle unité de dessalement et adduction
2050	(2b)	<b>doublement</b> nouvelle unité de dessalement et adduction

Figure 11 : Situation des adductions

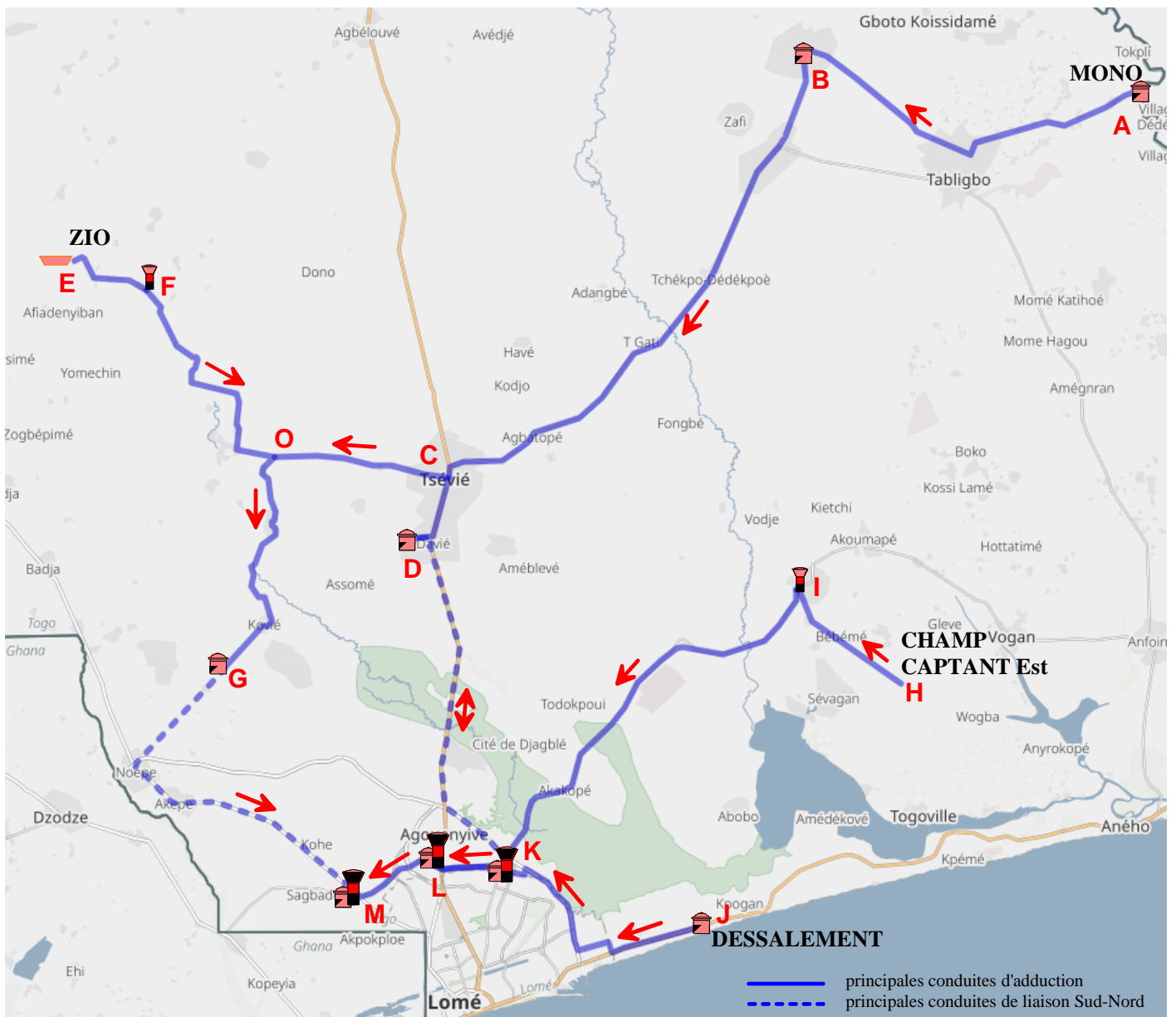


Tableau 7 : Localisations approximatives des sites principaux

id	repère	nœud	désignation	x	y	z
(1)	ligne Champ Captant Est	H	ligne eau brute	330441	697514	26 m
		I	traitement/mise en charge	323796	703561	61 m
		K	site Stade	304964	686069	30 m
		L	stockage Caccavelli	300913	686459	40 m
(2)	ligne Dessalement	J	traitement/refoulement	317827	682 214	8 m
		K	site Stade	304964	686069	30 m
		L	stockage Caccavelli	300913	686459	40 m
		M	site bd 30 Août	296928	684370	31 m
(3)	liaison Adeticopé	D	stockage Lomé haut Dalavé	299833	706717	88 m
		K	site Stade	304964	686069	30 m
(4)	ligne Zio	E	refoulement Zio	279786	722815	67 m
		F	Traitement/mise en charge CE	283701	721923	89 m
		O	by-pass adduction Mono	291497	711724	39 m
		G	stockage Lomé haut Kovié	288276	698642	87 m
(5)	ligne Mono	A	traitement/refoulement Mono	345136	734294	18 m
		B	mise en charge Kouvé	324485	735978	150 m
		C	by-pass adduction Zio	302322	710411	99 m
		D	stockage Lomé haut Dalavé	299833	706717	88 m
(6)	liaison Noépé Sanguéra	G	stockage Lomé haut Kovié	288276	698642	87 m
		M	site bd 30 Août	296928	684370	31 m

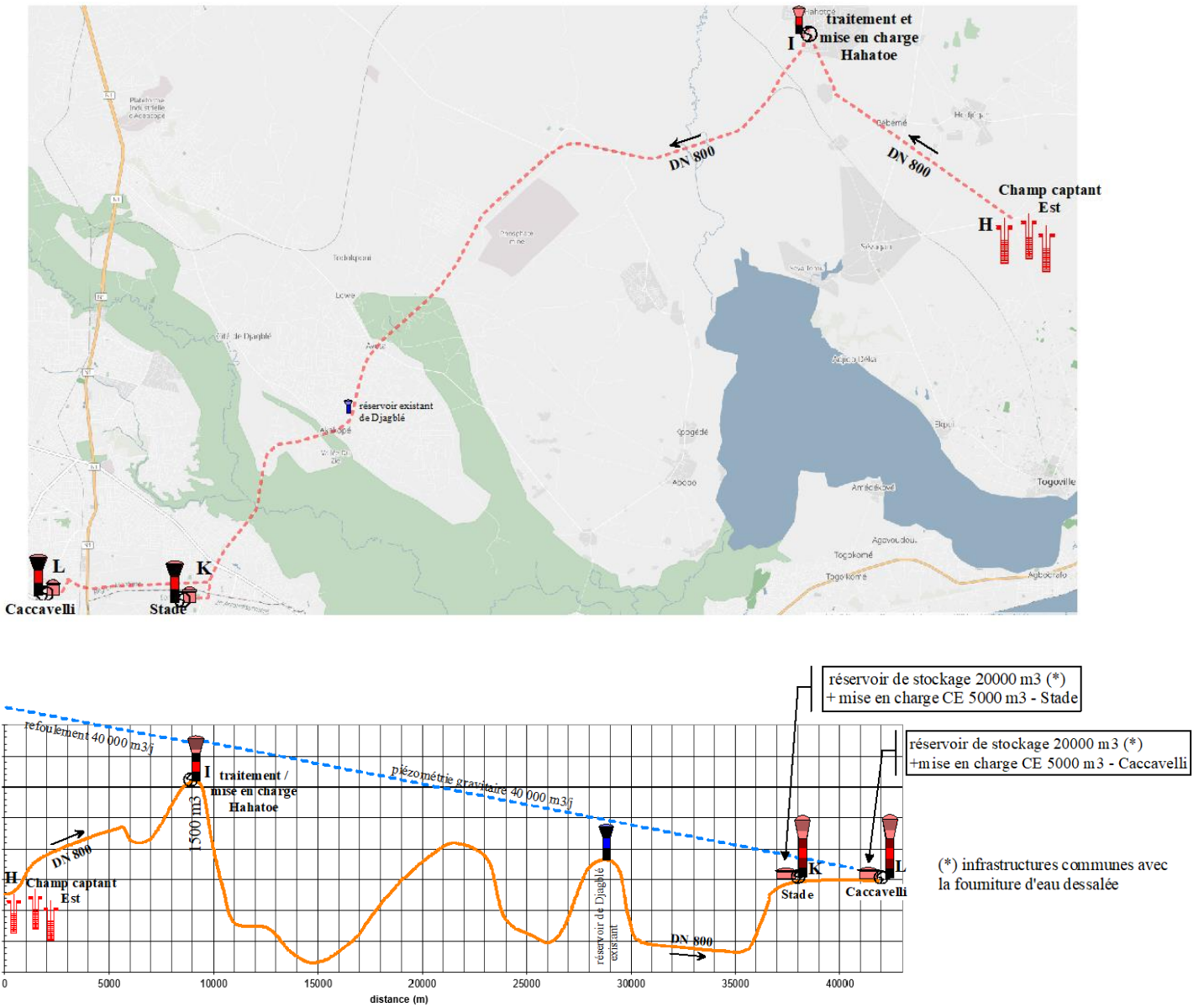
*Coordonnées projection transverse de Mercator UTM WGS 84 31N Togo*

### 4.3.1 Liaison champ captant Est

La définition du champ captant fera l'objet de reconnaissances complémentaires à l'issue de cette étude de Plan Directeur, telle que décrites dans l'Etude de la Ressource. Les forages refouleront l'eau brute vers un site de traitement projeté au point haut (Hahotoé) d'où la ressource rejoindra gravitairement les sites de stockage de Lomé bas par la Route Vogon-Lomé, en traversant Djagblé<sup>2</sup>. Il n'est pas prévu de renforcer cette liaison ultérieurement.

<sup>2</sup> L'alimentation en route du nouveau réservoir de Djagblé sera prévue – une desserte gravitaire permettra une distribution aisée des besoins en route

Figure 12 : Conduite de transfert Champ Captant vers les stockages (étage bas)

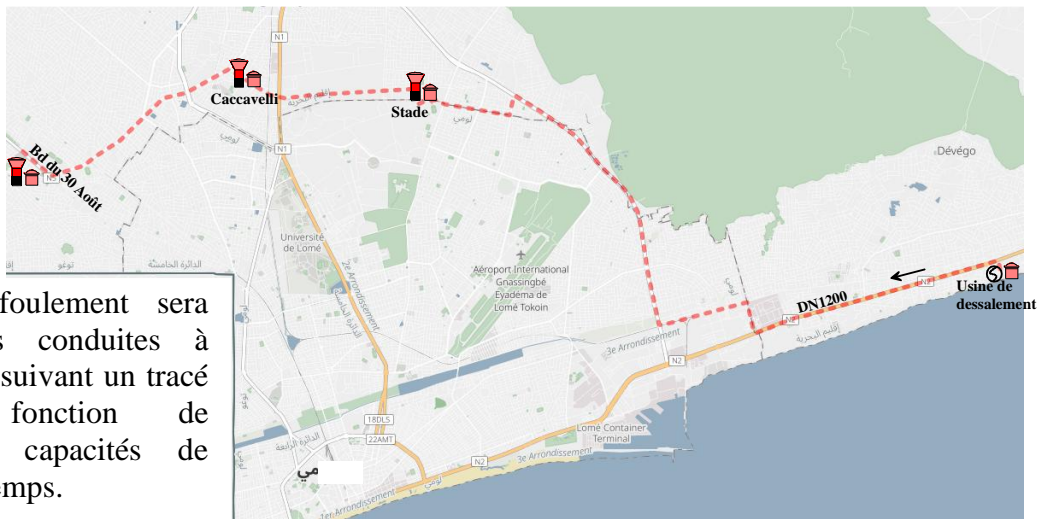




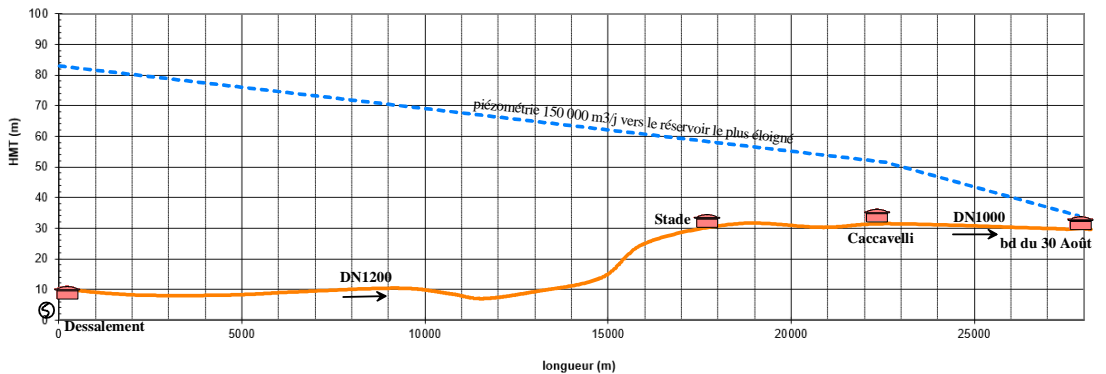
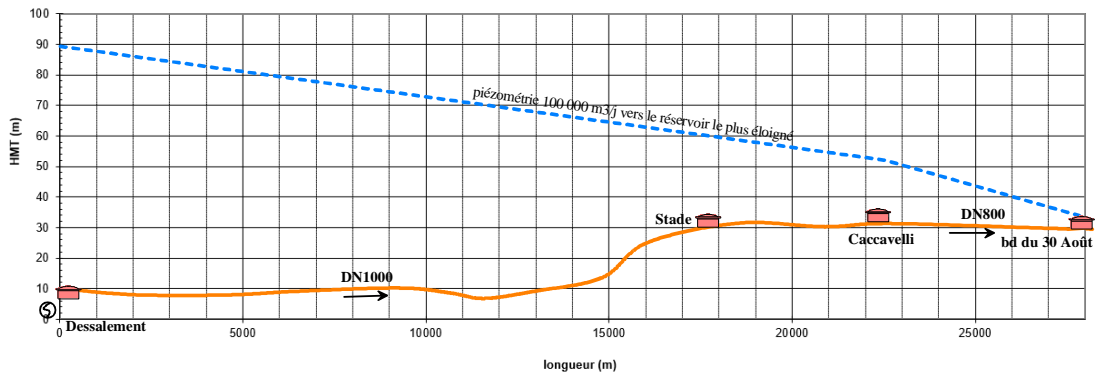
### 4.3.2 Liaison dessalement

A partir du site côtier du dessalement (terrain « Tropicana »), l'eau traitée sera refoulée vers les sites de stockage prévus pour la zone Lomé-bas (la conduite pourra desservir en route les réservoirs d'AVEPOZO et d'ADAKPAME). Le tracé suivra la route côtière depuis Baguida, puis l'emprise du boulevard de contournement (voie express) jusqu'à approcher le site de stockage du stade. Le tracé de la conduite de refoulement continue au nord de Lomé 2, traverse le bd Eyadema et rejoint le site de stockage de Caccavelli. Le tracé de la conduite de refoulement rejoint finalement le site de stockage du bd du 30-août en suivant l'emprise du boulevard Adjidoadin.

Figure 13 : Conduite de refoulement  
 Dessalement vers les stockages (étage bas)



La conduite de refoulement sera renforcée (nouvelles conduites à poser en parallèle ou suivant un tracé équivalent) en fonction de l'augmentation des capacités de dessalement dans le temps.

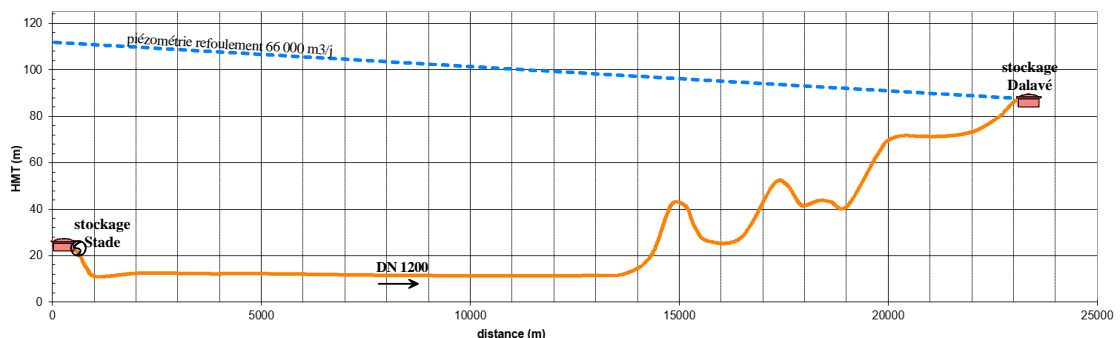
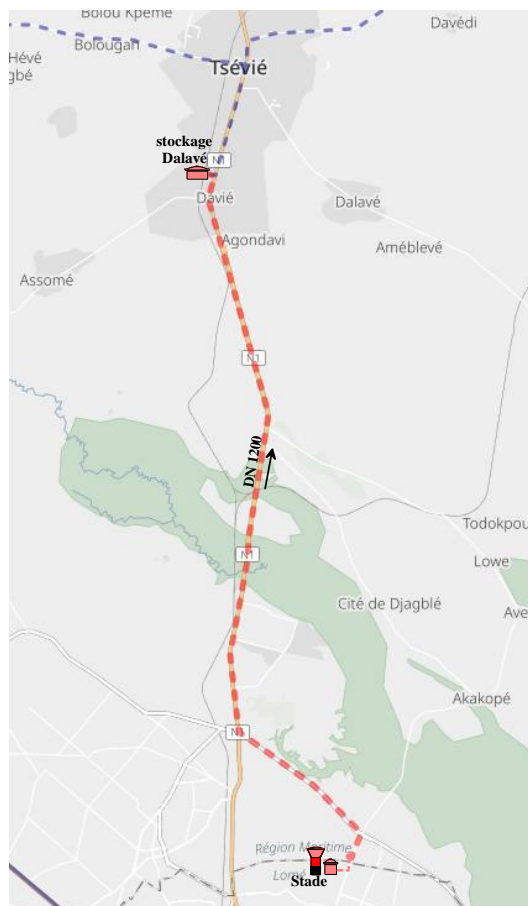


### 4.3.3 Liaison étage haut Adétikopé – Dalavé

La liaison vers Adétikopé et Dalavé est destinée, dans l'attente de l'arrivée de la ressource en provenance du Mono, à refouler (refoulement-distribution) à partir du stockage du site du complexe de stockage du Stade Kégué, la ressource nécessaire au nord de Lomé jusqu'au réservoir projeté à Dalavé, A minima, cette liaison doit être opérationnelle entre le site du complexe de stockage du Stade Kégué et Adétikopé en 2025- voir Plan d'investissement en Annexe 2 et Plan 1-Adductions 2025.

A l'arrivée de la ressource du Mono, cette liaison pourra également fonctionner, suivant les besoins, gravitairement vers Lomé bas, en appoint.

Figure 14 : Conduite de liaison Adétikopé – Dalavé (étage haut)

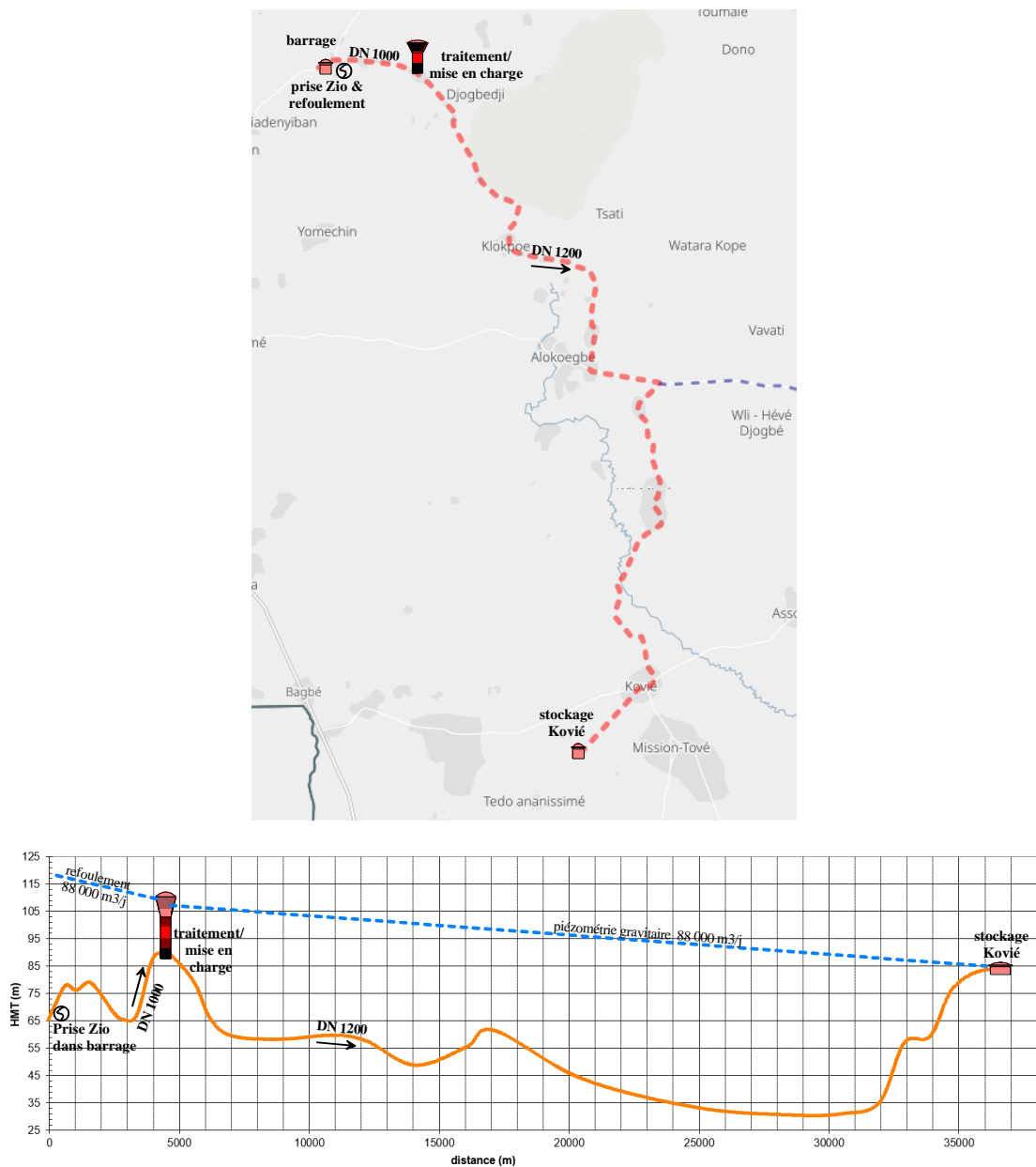


### 4.3.4 Liaison Zio

A partir du barrage, l'eau sera refoulée en direction d'un site topographiquement haut où elle sera traitée et mise en charge à partir d'un château d'eau. La liaison hydraulique alimentera le stockage au sol, prévu vers Kovié gravitairement<sup>3</sup>.

Le réservoir de mise en charge de 1500 m<sup>3</sup> servira à réguler le fonctionnement des pompes de relevage. Il n'est pas prévu de renforcer cette liaison ultérieurement, compte tenu de l'évolution attendue des débits exploitables.

Figure 15 : Conduite de transfert du Zio vers le stockage Kovié (étage haut)



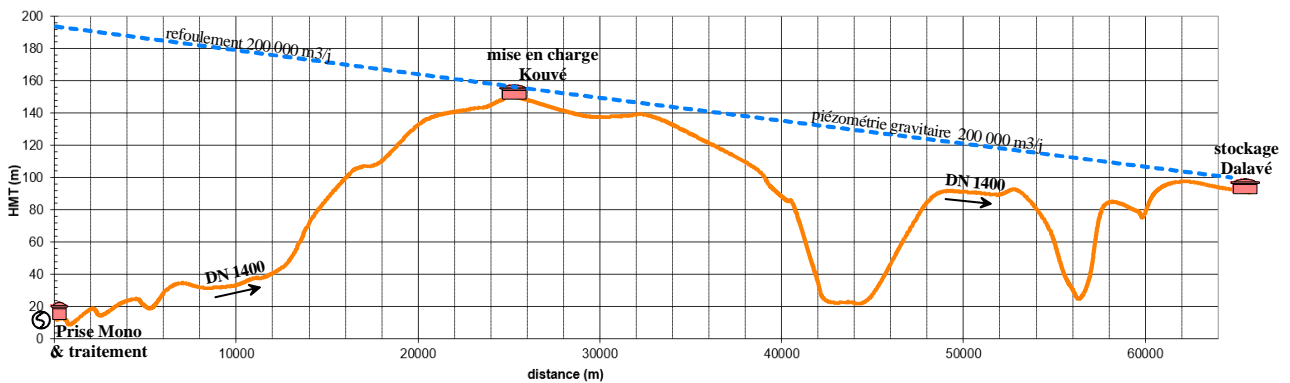
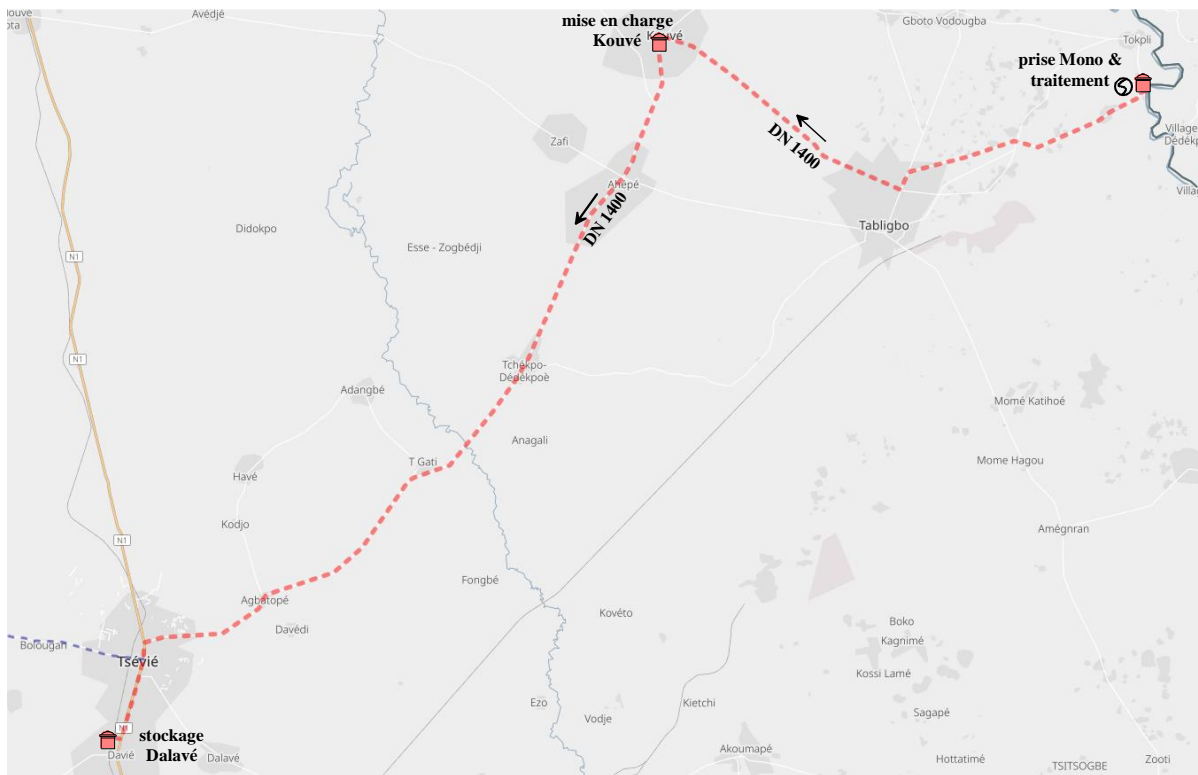
<sup>3</sup> Une desserte gravitaire permettra une distribution aisée des besoins en route

### 4.3.5 Liaison Mono

A partir du traitement à prévoir à proximité de la prise d'eau dans le Mono, la liaison hydraulique alimentera le stockage au sol, prévu à Dalavé. gravitairement<sup>4</sup> à partir d'une bache de mise en charge à prévoir à Kouvé.

Le stockage de mise en charge de 5000 m<sup>3</sup> servira à réguler le fonctionnement des pompes de relevage. Il est prévu à terme un doublement de la liaison entre la prise d'eau et Lomé.

Figure 16 : Conduite de transfert du Mono vers le stockage Dalavé (étage haut)

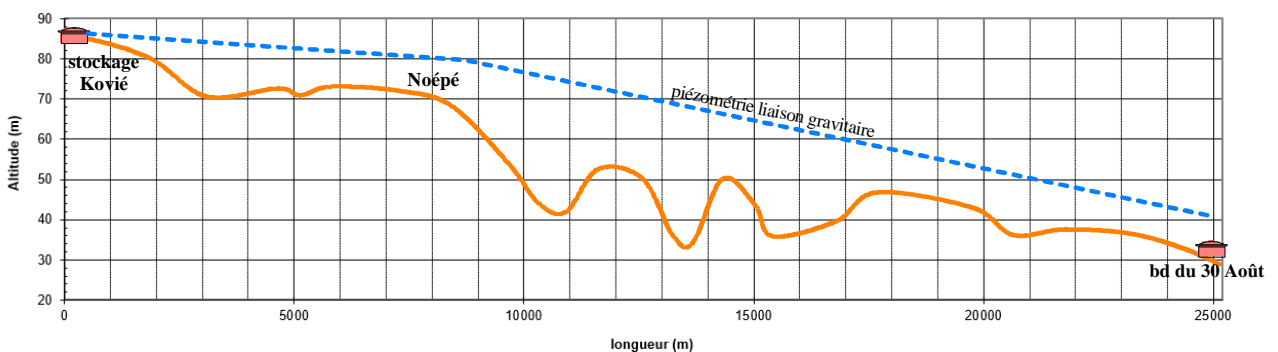
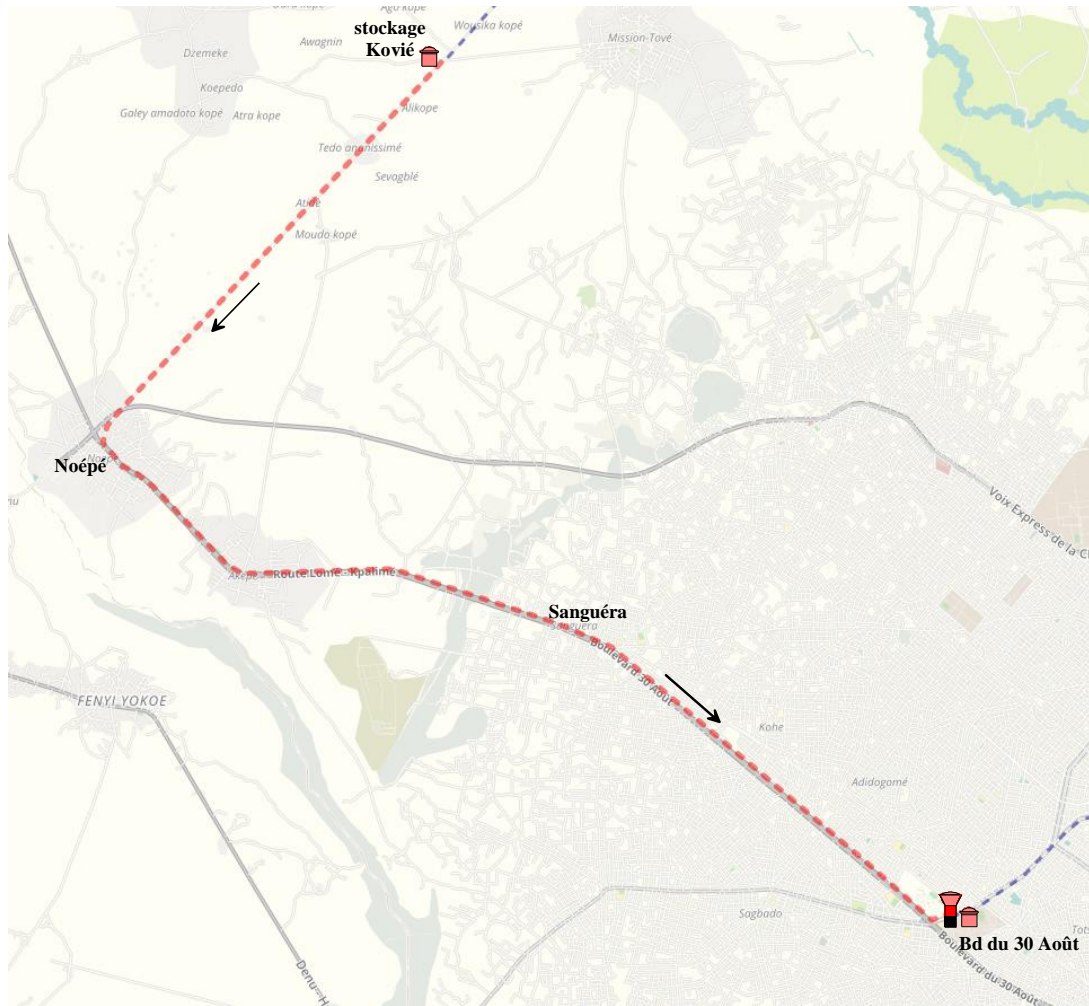


<sup>4</sup> Une desserte gravitaire permettra une distribution aisée des besoins en route

### 4.3.6 Liaison étage haut Kovié-Sanguéra

La liaison gravitaire à partir du stockage de Kovié constitue l'ossature primaire de desserte de l'Ouest de Lomé haut et permet un transfert gravitaire vers Lomé bas, par l'intermédiaire du site de stockage prévu Bd du 30 août. Le renforcement de cette liaison sera prévu suivant l'évolution des besoins – Cette liaison participe directement à la desserte du nord-ouest du Grand-Lomé, et sera considérée dans le détail des investissements comme une conduite structurante de distribution.

Figure 17 : Conduite de liaison Kovié – Noépé – Sanguéra (étage haut)



### 4.3.7 Dimensionnement et implantation

Les plans associés au Rapport situent les ouvrages d'adduction projetés par horizon, la nomenclature des ouvrages qui y figure, correspond aux lignes des plans d'investissement présentés au Chapitre 7.

Plan 1 : Adductions à partir des nouvelles ressources projetées (horizon 2025)

Plan 2 : Adductions à partir des nouvelles ressources projetées (horizon 2028)

Plan 3 : Adductions à partir des nouvelles ressources projetées (horizon 2030)

Plan 4 : Adductions à partir des nouvelles ressources projetées (horizon 2035)

Plan 5 : Adductions à partir des nouvelles ressources projetées (horizon 2040)

Plan 6 : Adductions à partir des nouvelles ressources projetées (horizon 2045)

Plan 7 : Adductions à partir des nouvelles ressources projetées (horizon 2050)

Plan 8 : Schéma synoptique fonctionnel

#### 4.3.7.1 Les conduites d'adduction

L'implantation des conduites se fait le long d'emprises publiques. Les dimensionnements se basent sur une valeur de rugosité de 1 mm pour tenir compte des pertes de charges singulières et de leur vieillissement. Les modélisations sont faites en dynamique sur le modèle hydraulique en considérant un fonctionnement des stations de pompage pendant 22h/24h. Les calculs présentés en *Annexe I*, intègre la protection contre les phénomènes transitoires comme demandé dans les Termes de Référence. La définition des mesures de protection contre les casses, importantes pour ce type de longues adductions gravitaires (vannes de survitesse, soupapes de décharge) seront à prendre en compte au niveau de l'Avant-Projet Sommaire.

#### 4.3.7.2 Les stations de traitement

##### A. Unité de traitement du Champ-Captant Est (40 000 m<sup>3</sup>/j)

Des études complémentaires doivent préciser les conditions d'exploitation de la nappe du Continental dans cette zone déjà exploitée par la société qui gère l'extraction et l'usine de traitement des phosphates de *Hahotoé-Kpogamé*.

Compte tenu des pertes en eau de l'unité de traitement évaluées à 3% du volume d'eau brute le débit à prélever sera d'environ 2000 m<sup>3</sup>/h. En considérant l'hypothèse d'un débit unitaire de 100 m<sup>3</sup>/h, environ 20 forages seront nécessaires. Ils refouleront l'eau brute jusqu'à l'usine dans une canalisation d'adduction commune en DN 800.

En supposant que l'eau brute soit non salée mais chargée en fer, le principe d'une filière de déferrisation biologique est retenue telle qu'elle existe à Caccavelli, incluant les ouvrages suivants :

- Cascade d'aération ;
- Filtration sur sable et reminéralisation à la chaux ;
- Chloration et bache de stockage d'eau traitée.

Le site d'implantation envisagé pour le traitement est situé sur un point topographiquement haut, sur le site du château d'eau de mise en charge, à Hahotoé. Une surface d'environ 5000 m<sup>2</sup> sera nécessaire pour ce site.



**Figure 18 : Site de traitement envisagé à Hahotoé proche du stade**

## **B. Unité de dessalement (quatre tranches 2 x 100 000 m<sup>3</sup>/j puis 2 x 150 000 m<sup>3</sup>/j)**

### **B1. Adduction d'eau brute et rejet des saumures**

La solution est basée sur la mise en œuvre d'un traitement par osmose inverse sur membranes spécifiques. Une étape de prétraitements est nécessaire pour garantir la pérennité et l'intégrité des membranes.

Outre le taux de conversion des membranes, représentant le débit d'eau produit sur le débit de concentrats produits, les différentes étapes de process génèrent des pertes d'eau dues aux lavages notamment, qui doivent être intégrées dans les volumes à traiter.

Les hypothèses prises en compte pour le dimensionnement hydraulique tiennent compte d'une perte en eau de l'ordre de 100 % liée au taux de conversion des membranes (de l'ordre de 45 à 50%) et aux pertes en eau sur l'étage de prétraitement (de l'ordre de 3 à 5%). Un modèle hydrodynamique de dilution devra être réalisé dans les études préalables au dessalement pour confirmer les longueurs des émissaires.

Les débits d'eau brute retenus sont donc les suivants :

- Par tranche de 100 000 m<sup>3</sup>/j : 10 000 m<sup>3</sup>/h.
- Par tranche de 150 000 m<sup>3</sup>/j : 15 000 m<sup>3</sup>/h.

**Pour chaque tranche de 100.000 m<sup>3</sup>/j, il est prévu :**

Un émissaire en mer pour capter l'eau brute au large, dont les principales caractéristiques sont :

Profondeur d'immersion en mer (au large) : - 10 m.

- Longueur : 1 200 ml.
- Ø : 1500 mm.
- Ouvrage d'arrivée sur le site de l'usine : puits de pompage de profondeur 10 m.

Une station de pompage de l'eau brute pour un débit total de 10 000 m<sup>3</sup>/h

Une conduite de rejet des saumures au débit maximum de 5000 m<sup>3</sup>/h. La conduite est plus longue afin d'atteindre une profondeur de - 15 m et favoriser ainsi le relargage des saumures en profondeur ; l'objectif est de ne pas contaminer l'entrée de l'émissaire eau brute.

Profondeur d'immersion en mer (au large) : - 15 m.

- Longueur : 2000 ml.
- Ø : 1300 mm.
- Ouvrage de départ : Bâche d'aspiration sur le site de l'usine.

### **Pour chaque tranche de 150.000 m<sup>3</sup>/j il est prévu :**

Un émissaire en mer pour capter l'eau brute, dont les principales caractéristiques sont :

Profondeur d'immersion en mer (au large) : - 10 m

- Longueur : 1 200 ml.
- Ø : 1800 mm.
- Ouvrage d'arrivée : puits de pompage de profondeur 10 m.

Une station de pompage de l'eau brute pour un débit total de 15 000 m<sup>3</sup>/h

Une conduite de rejet des saumures de capacité maximale 7500 m<sup>3</sup>/h :

Profondeur d'immersion en mer (au large) : - 15 m.

- Longueur : 2000 ml.
- Ø : 1500 mm.
- Ouvrage de départ : Bâche d'aspiration sur le site de l'usine.

## **B2. Traitement de dessalement**

### Données sur la qualité des eaux

Le projet se caractérise par :

- Une production de 100 000 m<sup>3</sup>/j basée sur une technologie de dessalement de type Osmose Inverse, suivie de trois autres tranches de respectivement, une de 100 000 m<sup>3</sup>/j et deux de 150 000 m<sup>3</sup>/j ;
- Un captage en mer au large ;
- Un rejet des saumures au milieu naturel, au large ;
- Une adduction directe de l'eau produite et un stockage dans les différents réservoirs existants et programmés.



Sous réserve de vérification au cours des nécessaires reconnaissances complémentaires à prévoir dans les études préalables au dessalement, on retiendra pour les eaux côtières du littoral, la présence d'une pollution significative :

- Une forte turbidité des eaux marines et une forte concentration en MES ;
- Une pollution des eaux marines et des sédiments en métaux lourds.

Viennent probablement s'ajouter des pollutions spécifiques dues aux activités portuaires et aux rejets urbains, ainsi qu'un risque de pollution aux hydrocarbures. Afin de maîtriser ce dernier risque et de limiter les dégradations potentielles du matériel installé, il devra être prévu un système de détection d'hydrocarbures en entrée de la filière de traitement. Une pollution aux hydrocarbures engendrera l'arrêt de la production d'eau potable.

La qualité des eaux brutes est une composante fondamentale pour la production d'eau osmosée, des analyses complémentaires à proximité de Lomé et de l'émissaire de prélèvement seront à prévoir.

#### Description générale de la filière

La filière comprend une étape de prétraitements permettant d'atteindre une turbidité maximale de 0.1NTU en entrée de membranes :

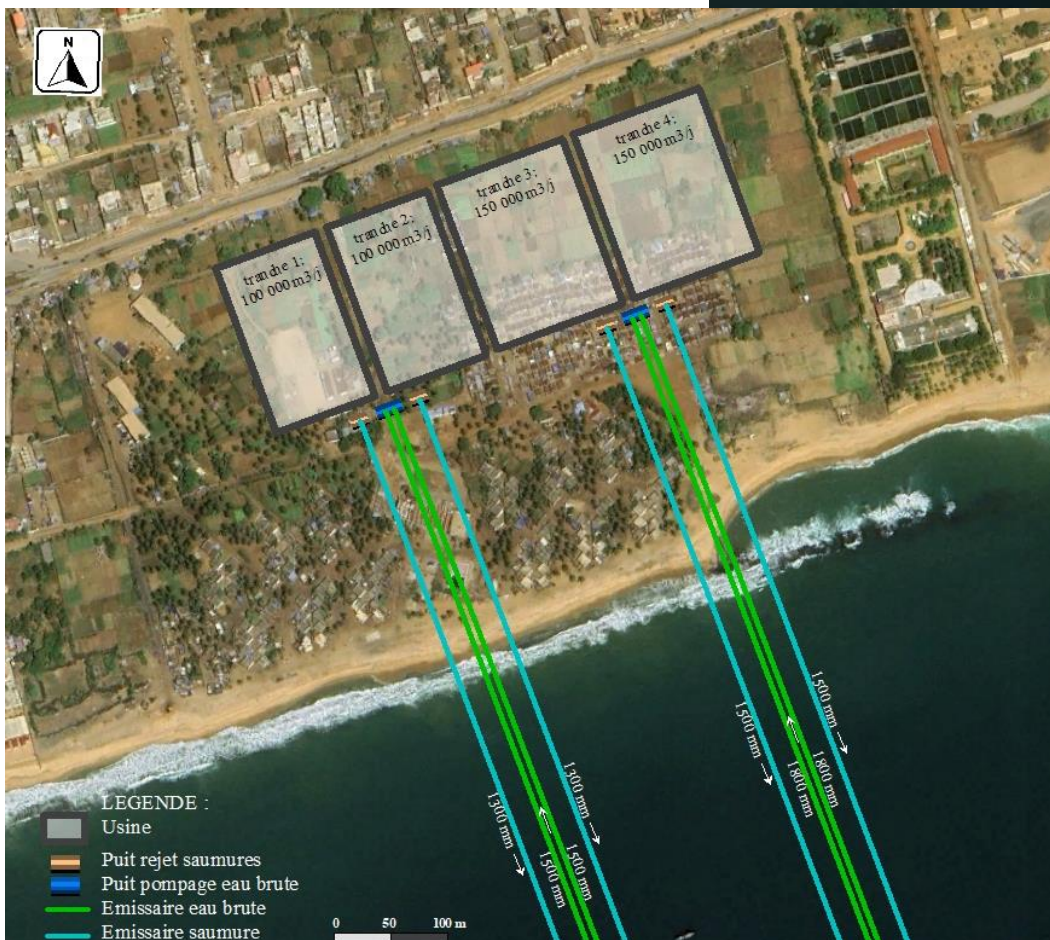
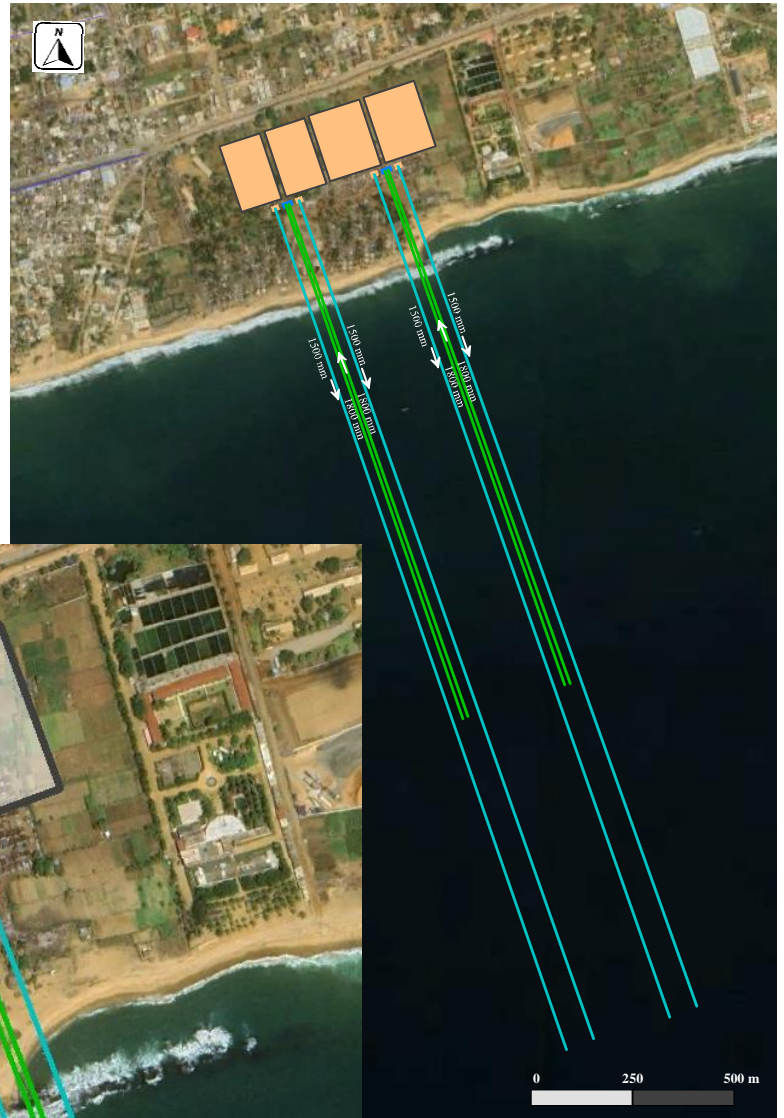
- Captage de l'eau brute par émissaire en mer alimentant un puits de pompage situé sur le site de l'usine ;
- Une chambre de dégrillage comportant deux étages en série de 6 mm puis 2 mm ;
- Une étape de coagulation et floculation ;
- Une étape de flottation à air dissous ;
- Deux étages de filtration en série : filtres bicouches horizontaux sous pression ;
- Un ensemble de filtres à cartouche (seuil de filtration 5 µm) ;
- Une bache de pompage pour le gavage des membranes d'osmose inverse ;
- Un étage d'osmose inverse incluant un dispositif de NEP et de récupération de l'énergie ;
- Un dispositif de reminéralisation de l'eau par l'ajout de chaux + CO<sub>2</sub> ;
- Une bache de chloration et de pompage de l'eau traitée ;
- Une bache de stockage et de rejet des saumures en mer par un émissaire dédié
- Un dispositif de déshydratation des boues issues de l'étape de prétraitements ;
- Il est précisé que la séparation des algues est assurée par une étape spécifique de flottation à air dissous.

**B3. Implantation**

L'implantation est envisagée sur la parcelle côtière du « Site de Tropicana » à Baguida, d'une superficie de plus de 28 ha, elle permet de mettre en place l'évolution du process selon les différentes tranches définies ; Les besoins en espace sont définis comme suit :

- environ 15 000 m<sup>2</sup> pour chaque tranche de 100 000 m<sup>3</sup>/j ;
- environ 20 000 m<sup>2</sup> pour chaque tranche 150 000 m<sup>3</sup>/j.

Figure 19 : Projet d'implantation des tranches successives



## C. Unité de traitement du Zio (~88 000 m<sup>3</sup>/j)

### C1. Adduction eau brute

L'exploitation du ZIO implique la construction d'un barrage. L'unité de traitement sera alimentée à partir d'un pompage à aménager à proximité de la retenue. Compte tenu des pertes en eau de l'unité de traitement, évaluées à 5% du volume d'eau brute, le débit total à prélever sera d'environ 4725 m<sup>3</sup>/h ; Le principe d'adduction est le suivant :

- Mise en place d'une station d'exhaure à partir d'une prise dans le barrage ;
- Implantation de la station de traitement au niveau du point haut, à environ 5 km du barrage.

### C2. Traitement

Les hypothèses se basent sur une eau contenant du fer, du manganèse, de l'azote, des matières organiques, une turbidité faible à moyenne et ponctuellement des pesticides. A noter que dans un contexte de réchauffement climatique global, l'eutrophisation et la présence d'algues associées à ce phénomène est à prendre en compte ; On part du principe que l'eau est faiblement minéralisée et que l'on opère une reminéralisation complète.

La filière envisagée est la suivante sur deux files de 45 000 m<sup>3</sup>/j en parallèle :

- Une cascade d'aération ;
- Ouvrages de coagulation/floculation ;
- Ouvrages de flottation ;
- Filtration sur sable ;
- Filtration sur charbon actif ;
- Reminéralisation à la chaux + CO<sub>2</sub> ;
- Chloration ;
- Bâche de stockage d'eau traitée.

### C3. Implantation

L'implantation de la station de traitement est prévue au niveau du point topographiquement haut, à environ 5 km du barrage ; Une surface de l'ordre de 20 000 m<sup>2</sup> sera nécessaire.



Figure 20 : le Zio à proximité du futur barrage



Sur ce type de prise d'eau, les mâts de transfert servent de conduites de refoulement, de guide lors de la manutention des groupes et de protection contre les corps flottants.

Les pompes montées sur hydrochars sont accessibles depuis la berge facilitant ainsi la maintenance. Les conduites, la robinetterie, les divers matériels et l'armoire électrique sont installés à proximité.

## **D2. Traitement**

Les hypothèses se basent sur une eau contenant du fer, du manganèse, de l'azote, des matières organiques ainsi qu'une turbidité plus ou moins importante selon les saisons.

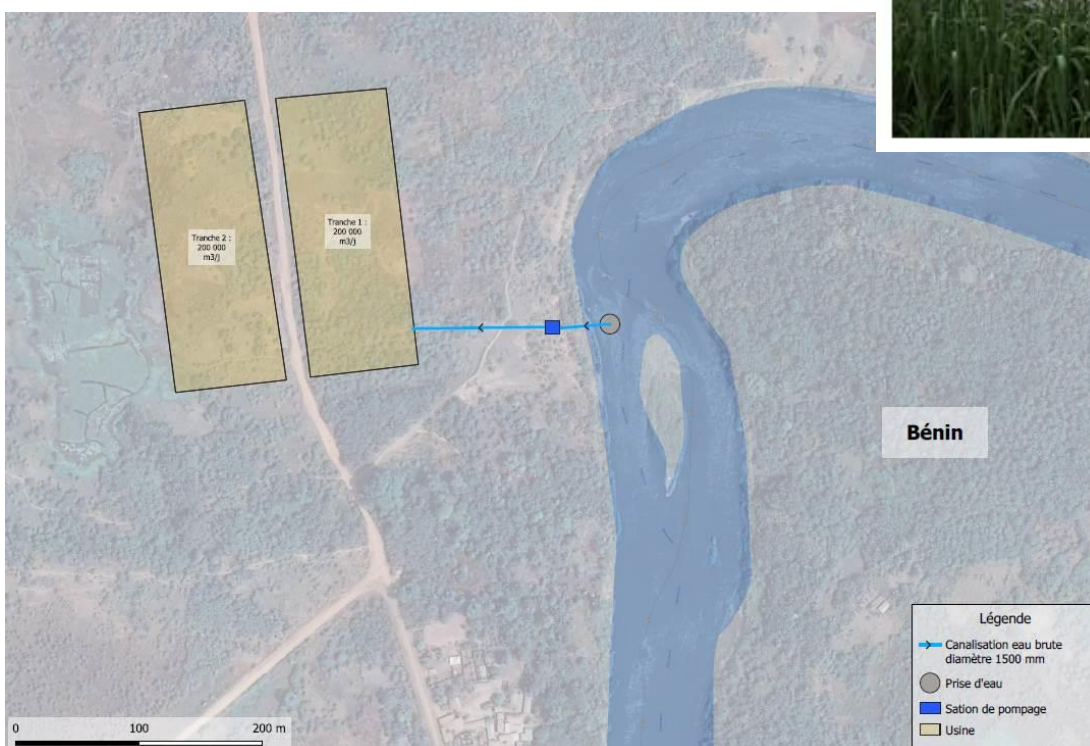
On part également du principe que l'eau est faiblement minéralisée et que l'on opère une reminéralisation complète.

La filière envisagée est la suivante sur deux files de 100 000 m<sup>3</sup>/j en parallèle et pour chaque tranche de 200 000 m<sup>3</sup>/j

- Une cascade d'aération ;
- Ouvrages de coagulation/floculation ;
- Ouvrages de décantation ;
- Filtration sur sable ;
- Reminéralisation à la chaux ;
- Chloration ;
- Bâche de stockage d'eau chlorée.



**Figure 22 : Plan de principe de l'implantation du traitement**



### D3. Traitement

L'usine sera légèrement éloignée de la prise d'eau afin d'être située hors du champ d'expansion des crues et à proximité de la piste existante.

Une surface totale de l'ordre de 30 000 m<sup>2</sup> sera nécessaire pour chaque tranche de production de 200 000 m<sup>3</sup>/j.

#### 4.3.7.3 Cas du barrage sur le Zio

La faisabilité de la construction du barrage du Zio a été étudiée en 1991, lors du précédent Plan Directeur d'Eau Potable. Dimensionné pour un volume de retenue de 50 Millions de m<sup>3</sup>, ce volume a été confirmé par l'Etude de la Ressource (livrable 6). La cote de la retenue normale est de 71 m, nivellement du Togo.

Les reconnaissances géologiques et géotechniques réalisées ont montré que :

- la construction d'un barrage en remblai ne pose pas de difficulté particulière en termes de fondation et d'étanchéité ;
- il existe dans l'emprise de la retenue et en quantité suffisante des matériaux pouvant convenir à l'édification de digues en terre, ces matériaux étant suffisamment plastiques pour garantir l'étanchéité de la digue.

Pour la cote de retenue normale, la digue aura une longueur d'environ 1280m, pour une hauteur maximale de 12,5 m et une surface inondée en amont d'environ 11 km<sup>2</sup>.

Figure 23 : Emprise de la zone inondée

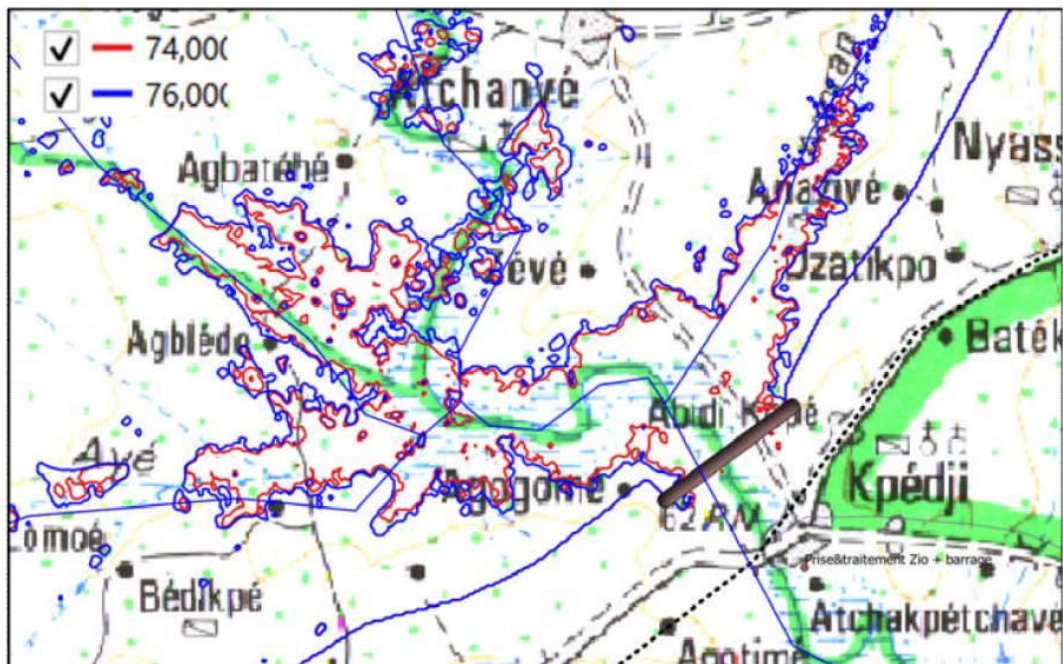


Figure 24 : Localisation schématique des infrastructures



#### 4.3.7.4 Cas du champ captant Est

La figure suivante montre la localisation des forages sur le secteur de Vogon. Il existe 12 ouvrages exploités par la société nationale d'exploitation de phosphate togolaise (SNPT).

Il est nécessaire de mener une étude complémentaire afin de définir comment peuvent s'articuler les prélèvements existants avec les nouveaux prélèvements envisagés pour l'alimentation de Lomé soit 40 000 m<sup>3</sup>/j.

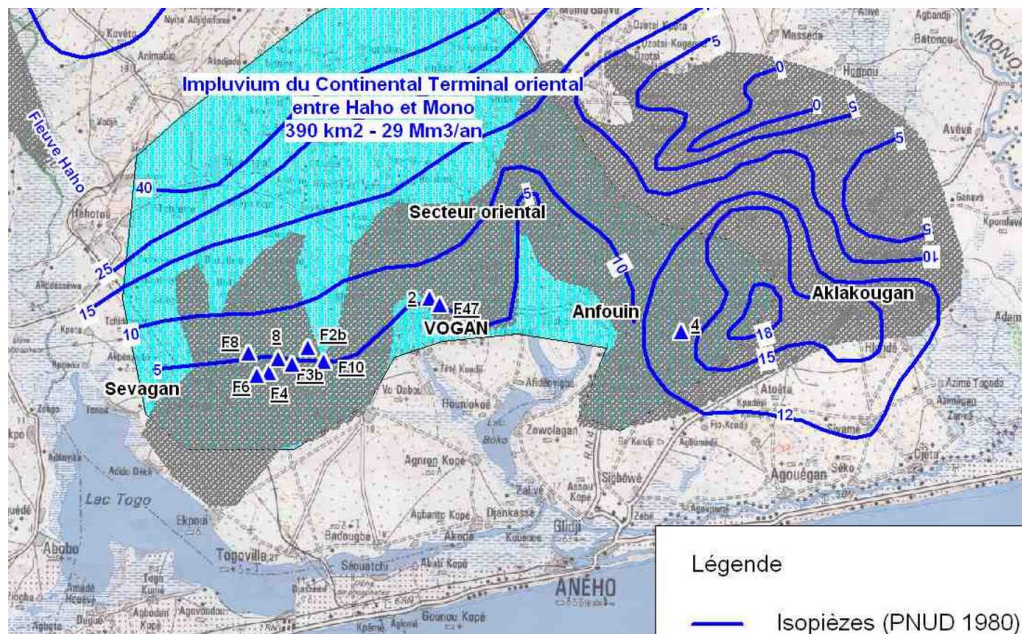
La réalisation de 2 forages de reconnaissance avec un design proche des forages définitifs est recommandée. Cette étape paraît indispensable pour vérifier la pérennité de la ressource ainsi que la qualité des eaux exhaurées en phase d'exploitation.

Ces ouvrages permettront :

- de réaliser des essais de pompages de longues durées (48 à 72h) pour estimer la perméabilité de l'aquifère ;
- vérifier la pérennité de la ressource et sa qualité au début et à la fin des essais de pompage en conditions de pompage représentatives ;
- de dimensionner les interactions entre les forages. La définition d'une distance minimale entre forage est nécessaire. L'utilisation d'un modèle de nappe est souhaitable.

La nappe du Continental Terminal est à viser en priorité. Il serait cependant utile de profiter des forages de reconnaissance pour investiguer localement le Paléocène. Un protocole spécifique serait alors à proposer.

Figure 25 : Localisation des forages existants – piézométrie générale



#### 4.3.7.5 Les stockages et les pompages

Les stations de pompage et les stockages de mise en charge qui participent au transfert d'eau brute ou traitée ont été présentés dans le cadre de la description des adductions.

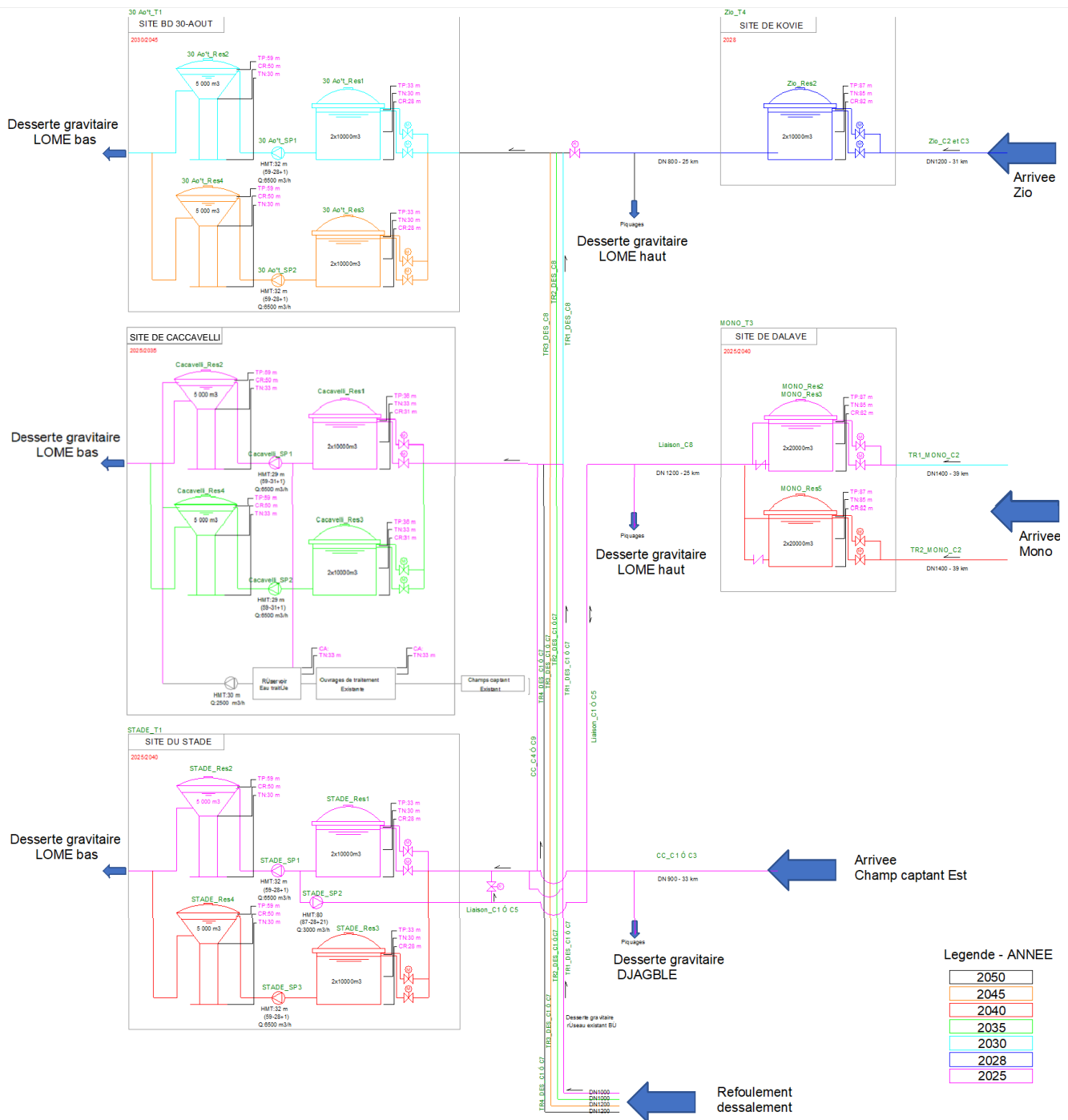
Les stockages et les stations de pompage à l'interface entre les adductions et la desserte, participent au bilan de stockage, tel que présenté sur le *Tableau 5*.

Cinq sites sont projetés pour recevoir ces infrastructures :

- Site de stockage au sol de Dalavé (ressource du Mono) – 4x20000 m<sup>3</sup> à terme pour la desserte gravitaire de Lomé Haut-Est et échanges avec Lomé Bas (site Stade) ;
- Site de stockage au sol de Kovié (ressource du Zio) et appoint possible à partir du Mono à terme – 20000 m<sup>3</sup>, pour la desserte gravitaire de Lomé Haut-Ouest et échanges avec Lomé Bas (site Bd 30-août) ;
- Site de stockage au sol du Stade 2x20000 m<sup>3</sup> + châteaux d'eau de mise en charge pour la desserte gravitaire de Lomé Bas 2x5000 m<sup>3</sup> à terme. Les châteaux d'eau sont alimentés à partir des réserves au sol par deux stations de pompage – une station de pompage permet également de refouler vers le site de stockage de Dalavé, conformément aux besoins d'échange entre étages, présentés précédemment ;



- Site de stockage au sol de Caccavelli 2x20000 m<sup>3</sup> + châteaux d'eau de mise en charge pour la desserte gravitaire de Lomé Bas 2x5000 m<sup>3</sup> à terme. Les châteaux d'eau sont alimentés à partir des réserves au sol par deux stations de pompage – la station de pompage existante associée aux eaux des forages existants traitées est raccordée aux châteaux d'eau de mise en charge vers le réseau de desserte ;
- Site de stockage au sol du bd du 30-août 2x20000 m<sup>3</sup> + châteaux d'eau de mise en charge pour la desserte gravitaire de Lomé Bas 2x5000 m<sup>3</sup> à terme. Les châteaux d'eau sont alimentés à partir des réserves au sol par deux stations de pompage.



Les sites concernés devront faire l'objet d'acquisition ou de réservation foncière à très court terme, compte tenu de l'urbanisation. Les ouvrages prévus sur le site de Caccavelli devraient pouvoir l'être à l'intérieur de l'enceinte existante, moyennant la mise hors service des forages F9 et F13 qui y sont exploités. Le bilan besoin/ressource tient compte de cette disposition.

Figure 27 : Ouvrages projetés – Site de Caccavelli

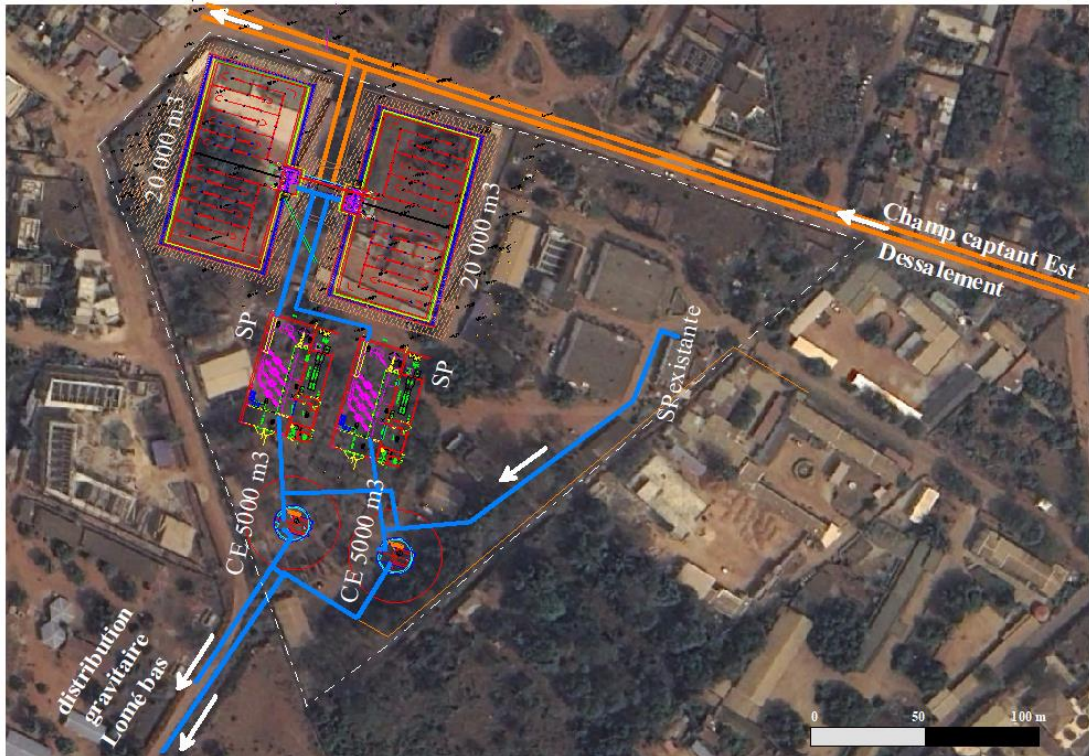


Figure 28 : Ouvrages projetés – Site du Stade (~45 000 m2)

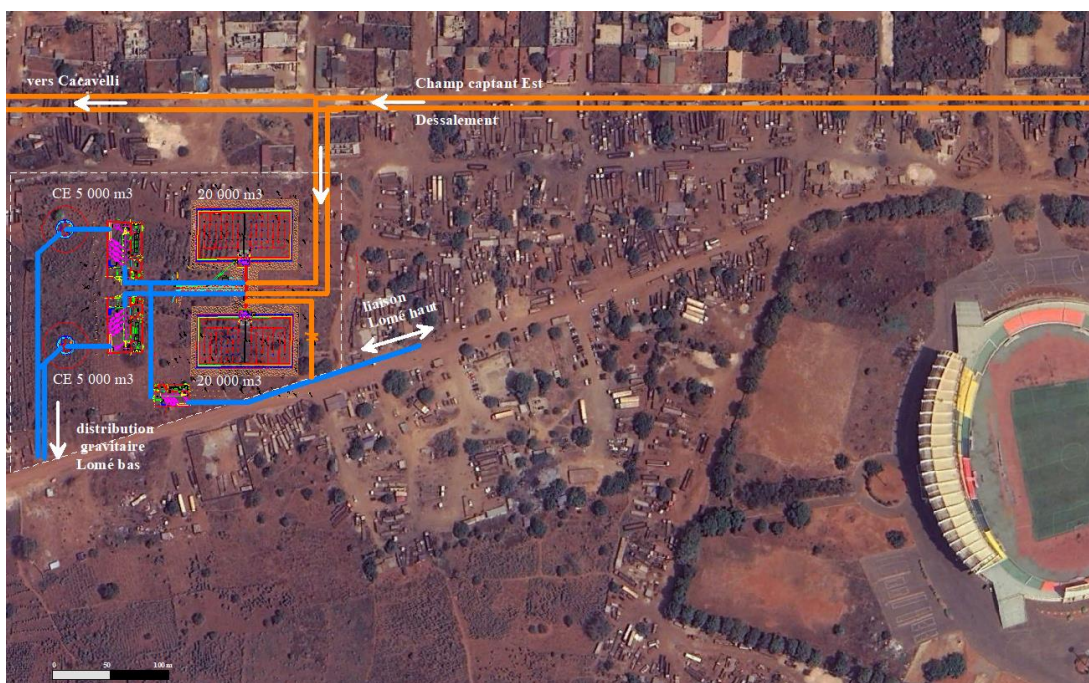


Figure 29 : Ouvrages projetés – Site du bd du 30-août (~45 000 m<sup>2</sup>)

Hors Caccavelli, les sites présentés ici indiquent schématiquement les emprises nécessaires aux ouvrages projetés, ils n'ont pas fait l'objet d'enquête parcellaire. Des variantes de localisation pourront être recherchées dans une zone proche.

Figure 30 : sites variants possibles proches du bd 30-août

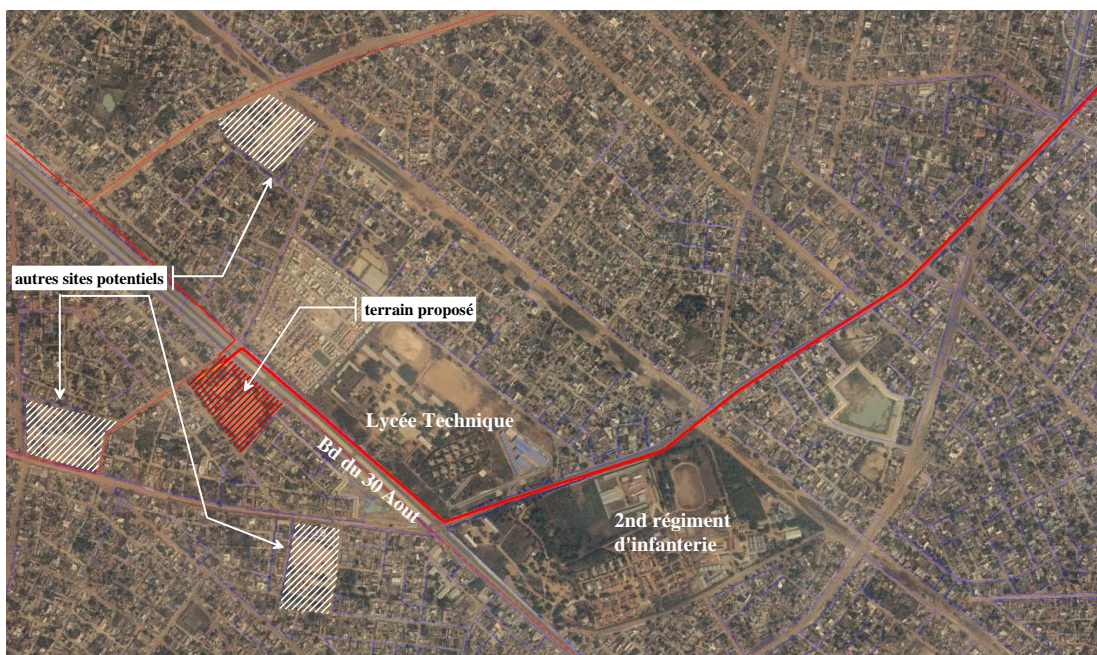


Figure 31 : Ouvrages projetés – Site de Dalavé (~60 000 m<sup>2</sup>)

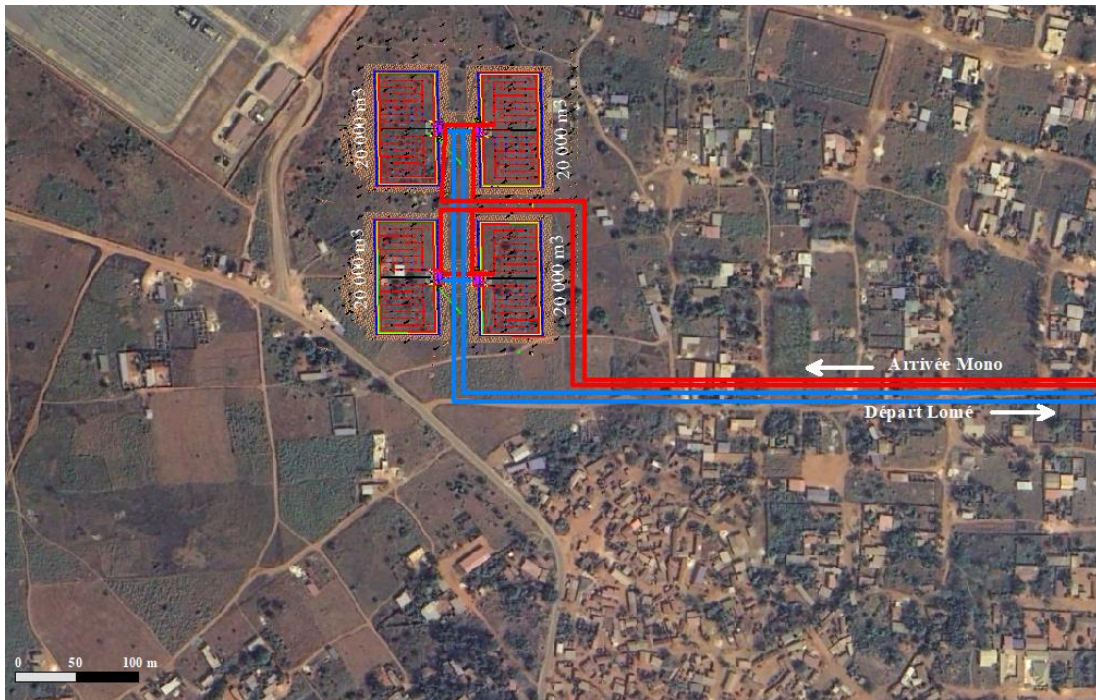


Figure 32 : Ouvrages projetés – Site de Kovié (~15 000 m<sup>2</sup>)



## Infrastructures liées à la distribution

### 5.1 Restructuration du réseau de desserte

Aujourd'hui, la ressource provient des nappes existantes, elle est injectée dans le réseau de distribution par pompage, après traitement, à partir de la station de pompage de Caccavelli. Dans le cadre du projet PURISE, des distributions locales ont été créées en périphérie du réseau de Lomé pour étendre la zone de desserte, à partir de forages et de petits châteaux d'eau de mise en charge.

Les nouvelles ressources et leurs adductions vont permettre de structurer le réseau de distribution à grande échelle, en privilégiant un mode de desserte gravitaire. Les infrastructures créées et opérationnelles dans le cadre du projet PURISE seront conservées, ainsi que les infrastructures complémentaires en cours d'équipement actuellement – les zones de desserte concernées étant naturellement sectorisées – l'alimentation des petits châteaux d'eau de mise en charge sera systématiquement sécurisée par un raccordement au nouveau réseau structurant.

### 5.2 Deux étages de pression

Comme indiqué précédemment dans le rapport, la variation de la topographie entre le nord et le sud du Grand-Lomé, justifie la séparation de la zone géographique à desservir en eau potable en deux étages de pression principaux.

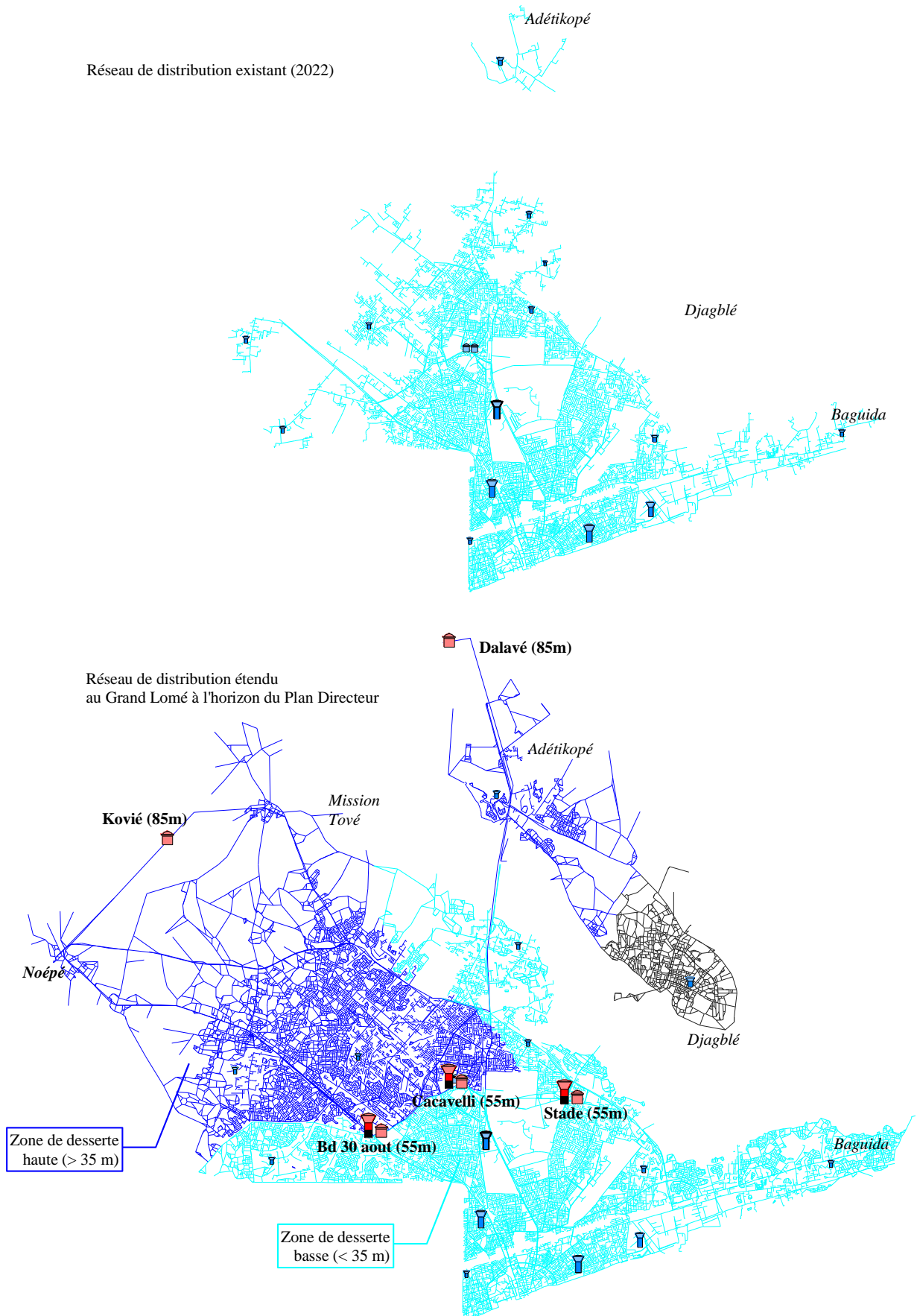
La figure suivante représente :

- d'une part, l'étendue du réseau actuel, formant un ensemble interconnecté ;
- d'autre part, l'extension du réseau étendu à l'horizon du projet, divisé en deux zones.

Dans la configuration à terme, la zone Lomé-Haut sera alimentée par une mise en charge à partir des réservoirs au sol de stockage (cote ~85 m) projetés à Dalavé et à Kovié. La zone Lomé-bas sera desservie par une mise en charge à partir des châteaux d'eau (cote ~55m) projetés sur les trois sites Caccavelli, Stade et Bd du 30-août.

**Le cas de Djagblé-sud est particulier, en exploitation courante, la desserte pourra se faire en route, à partir de l'adduction projetée depuis le champ captant à développer à l'Est. En cas d'interruption de cette adduction, une desserte gravitaire à partir d'Adétikopé sera prévue.**

Figure 33 : Sectorisation Lomé Haut/Lomé Bas



### 5.3 Sectorisation zone haute/zone basse

Le raccordement des nouvelles conduites structurantes de desserte à alimenter à partir des nouvelles ressources devra s'accompagner par la matérialisation d'une « frontière » étanche entre les zones de Lomé-Haut et Lomé-Bas, pour le réseau de desserte futur et compte tenu du réseau existant.

La frontière proposée suit depuis le nord la voie express de la CEDEAO, traverse le quartier Agoé-Kitidjan du nord au sud, traverse le bd Gnassingbé-Eyadema de l'est vers l'ouest, au droit du terrain des Forces Armées Togolaises, pour contourner le site de Caccavelli par le nord. La frontière suit ensuite l'emprise du bd d'Adjidoadin vers l'ouest, traverse le bd du 30-août, puis suit l'emprise de la Route vers Segbé.

Figure 34 : Matérialisation de la limite zone haute/zone basse



## 5.4 Renforcement et extension du réseau structurant de la zone basse

La zone basse à desservir s'étend d'est en ouest, sur plus de 30 km. Le site de Caccavelli a l'avantage d'être central, d'être le point de convergence de la production des forages exploités actuellement et d'être le point de départ des conduites du réseau structurant actuel.

Le site de Caccavelli restera un site important dans l'infrastructure projetée, avec l'arrivée de nouvelles ressources de surface en complément des ressources d'eau souterraines, avec de nouvelles capacités de stockage et de mise en charge, telles que décrites dans le chapitre lié aux adductions. Les pompes de refoulement existantes actuellement, compte tenu de leurs caractéristiques (débit/Hmt) seront raccordées sur le premier château d'eau de mise en charge à prévoir sur le site à court terme.

Avec l'arrivée de nouvelles ressources, le site de mise en charge de Caccavelli doit être renforcé à l'Est (site du Stade) et à l'Ouest (site bd 30-août) par deux autres sites de mise en charge, afin d'équilibrer la piézométrie de desserte. **Le réseau structurant de desserte sera construit progressivement à partir de ces trois points de mise en charge.**

### 5.4.1 Axes structurants de la zone basse

A partir du site de Caccavelli, l'axe central structurant à renforcer est celui qui suit l'emprise du bd Eyadema jusqu'à la Colombe-de-la-Paix, en reprenant les piquages en route, notamment vers l'Est (Bé). Le réservoir de l'Université, s'il doit être utilisé ne servira que pour les besoins propres de l'Université, le réseau structurant bd Eyadema by-passera ce réservoir.

Deux axes structurants auront leur départ à partir du site du Stade, par le bd Jean-Paul II :

- L'un vers le sud, le long de la voie de contournement (voie Express) jusqu'à la lagune (lac Est), cet axe prendra alors la direction de Baguida vers l'Est ;
- L'un vers le nord, toujours le long de la voie de contournement (voie Express) jusqu'à intersecter le tracé du bd Eyadéma, cet axe prendra alors la direction d'Atétikopé.

A partir du site du 30-août, l'axe structurant suivra l'emprise du bd du 30-août, puis l'emprise du bd de la Victoire jusqu'au bd des Armées, au nord de la lagune.

Le maillage de ces trois axes structurants se fait le long du bd des Armées, au nord de la lagune. A partir de cette maille, quatre départs alimentent le sud-lagune :

- Bd de la Victoire ;
- Av. Maman N'Danida ;
- Av. Augustino de Souza ;
- Rue Abloda.



Des antennes de desserte sont raccordées à chacun des réservoirs existants sur Lomé Bas.

### 5.4.2 Cas de la sectorisation de l'ancien Lomé

La conception des départs à partir du maillage des axes structurants et les principales antennes de desserte proposées permettent de sectoriser la zone sud en 8 secteurs. Lorsque des réservoirs existent, ils sont utilisés pour mettre en charge et réguler la pression des secteurs auxquels ils appartiennent. Lorsqu'il n'existe pas de réservoir, les secteurs seront contrôlés par un stabilisateur de pression aval.

Figure 35 : Matérialisation de la limite des secteurs



- |                          |                           |
|--------------------------|---------------------------|
| 1. Zone réservoir Tokoin | 5. Zone Bassadji          |
| 2. Zone réservoir Boka   | 6. Zone réservoir Bé      |
| 3. Zone administrative   | 7. Zone Gbényédji         |
| 4. Zone centre-ville     | 8. Zone réservoir Bé Port |

Cette zone est prioritaire en termes de renouvellement de réseau, compte tenu des matériaux qui y sont recensés : acier, fonte grise, amiante, galva.

## 5.5 Création du réseau structurant de la zone haute

La zone haute à desservir est pas ou peu canalisée hors Agoé-Nyivé, Adétikopé et les développements autour des projets PURISE de Vakpossito, Klémé et Lankouvi.

Le réseau structurant à l'est relie le site de stockage de Dalavé au site du Stade. A partir du site de stockage de Kovié, le réseau structurant rejoint Lomé, d'une part vers Sanguéra, via Noépé et Aképé, d'autre part vers Legbassito, via Kovié et Mission-Tové.

Plusieurs maillages structurants sont à créer entre ces deux axes dont le plus important est celui à prévoir le long de la voie de contournement (voie Express).

Seront alimentés gravitairement en route, par piquage sur ces axes structurants :

- Adétikopé et Djangblé Nord. Le sud de Djangblé est prévu d'être desservi à partir de l'adduction amenant la ressource du Champ captant Est vers Lomé, un raccordement sera néanmoins prévu à partir de l'axe structurant Dalavé/Adétikopé, en cas d'arrêt de l'adduction précitée ;
- Kovié et Mission-Tové, d'une part et, Noépé, Aképé, d'autre part.

**Le réseau structurant de desserte sera renforcé progressivement à partir des deux points de mise en charge de Dalavé et de Kovié, en densifiant les maillages.**

## 5.6 Evolution du réseau structurant

La priorité à court terme est de prendre en compte les futures nouvelles ressources projetées pour améliorer la desserte des réseaux existants en les densifiant. Avec les ressources complémentaires et l'extension des réseaux tertiaires vers les zones peu ou pas canalisées, la restructuration du réseau structurant se poursuivra pour étendre l'alimentation en eau à tout le territoire de Lomé-bas, dans de bonnes conditions de débit et de pression.

Les plans associés au Rapport situent les ouvrages projetés par horizon, la nomenclature des ouvrages qui y figure, correspond aux lignes des plans d'investissement présentés au Chapitre 7 et en Annexe 3.

Plan 9 : Réseau structurant de desserte projeté [2023-2030]

Plan 10 : Réseau structurant de desserte projeté [2030-2040]

Plan 11 : Réseau structurant de desserte projeté [2040-2050]

Figure 36 : Réseau structurant de desserte à l'horizon 2025

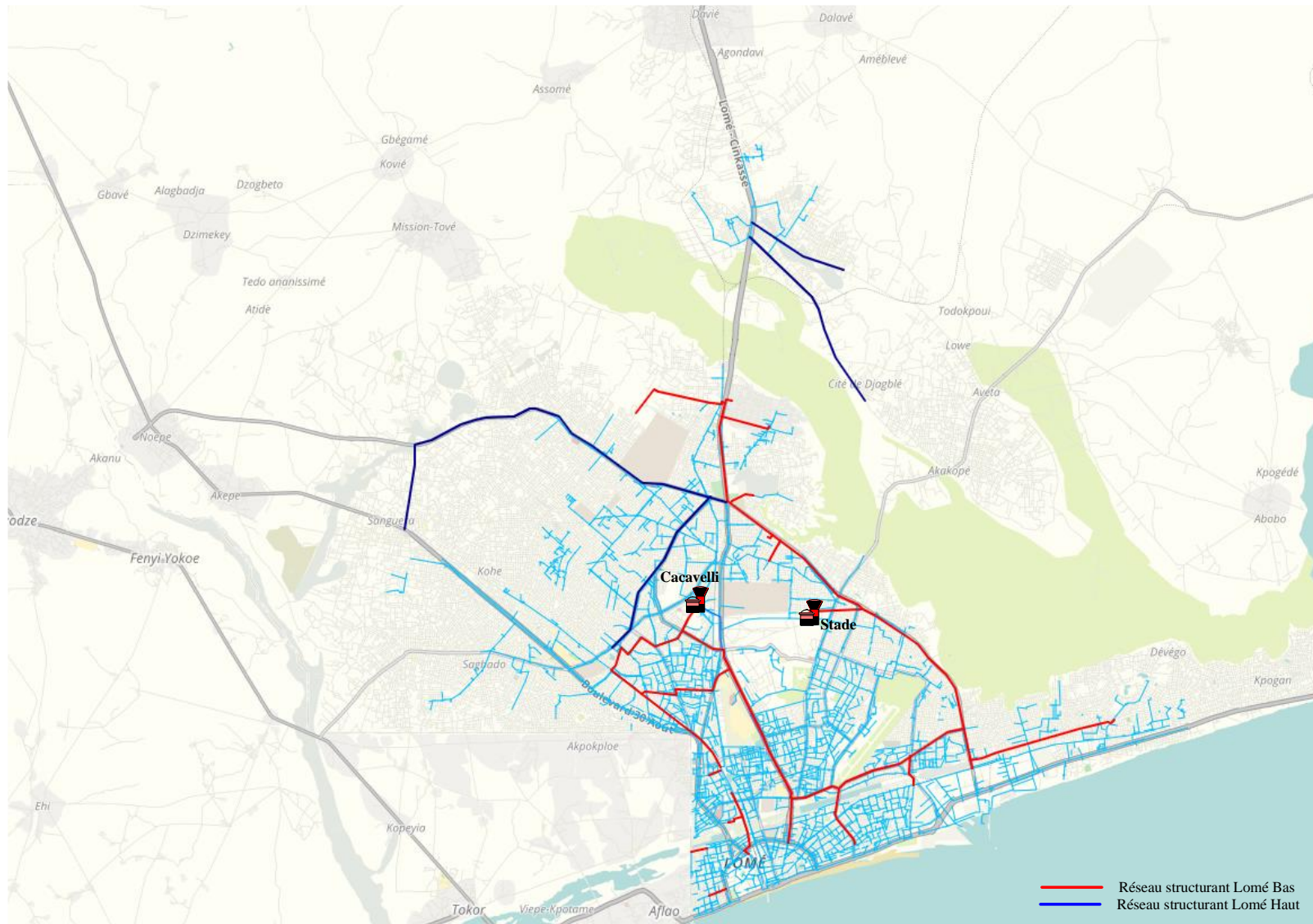


Figure 37 : Réseau structurant de desserte à l'horizon 2030

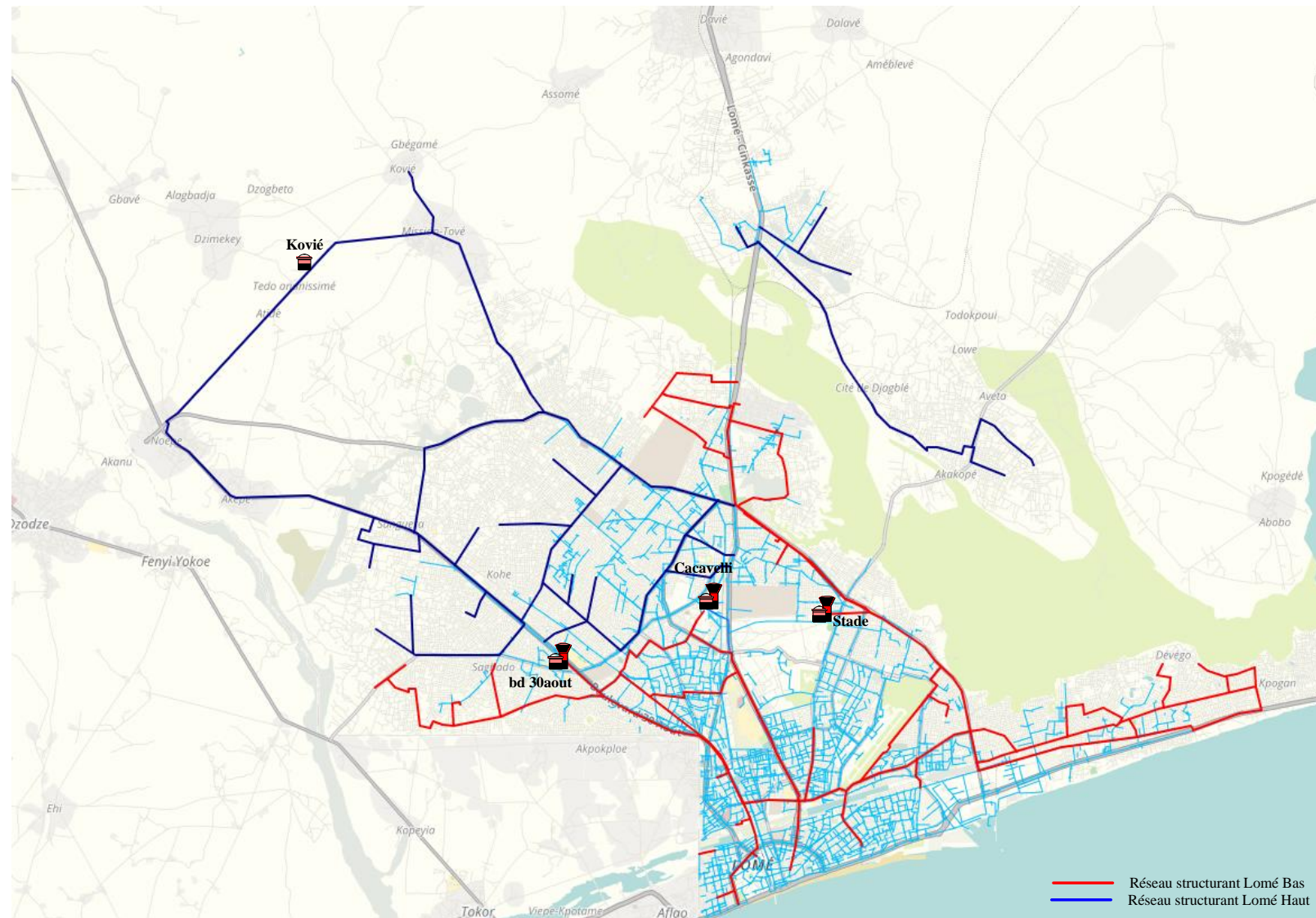


Figure 38 : Réseau structurant de desserte à l'horizon 2040

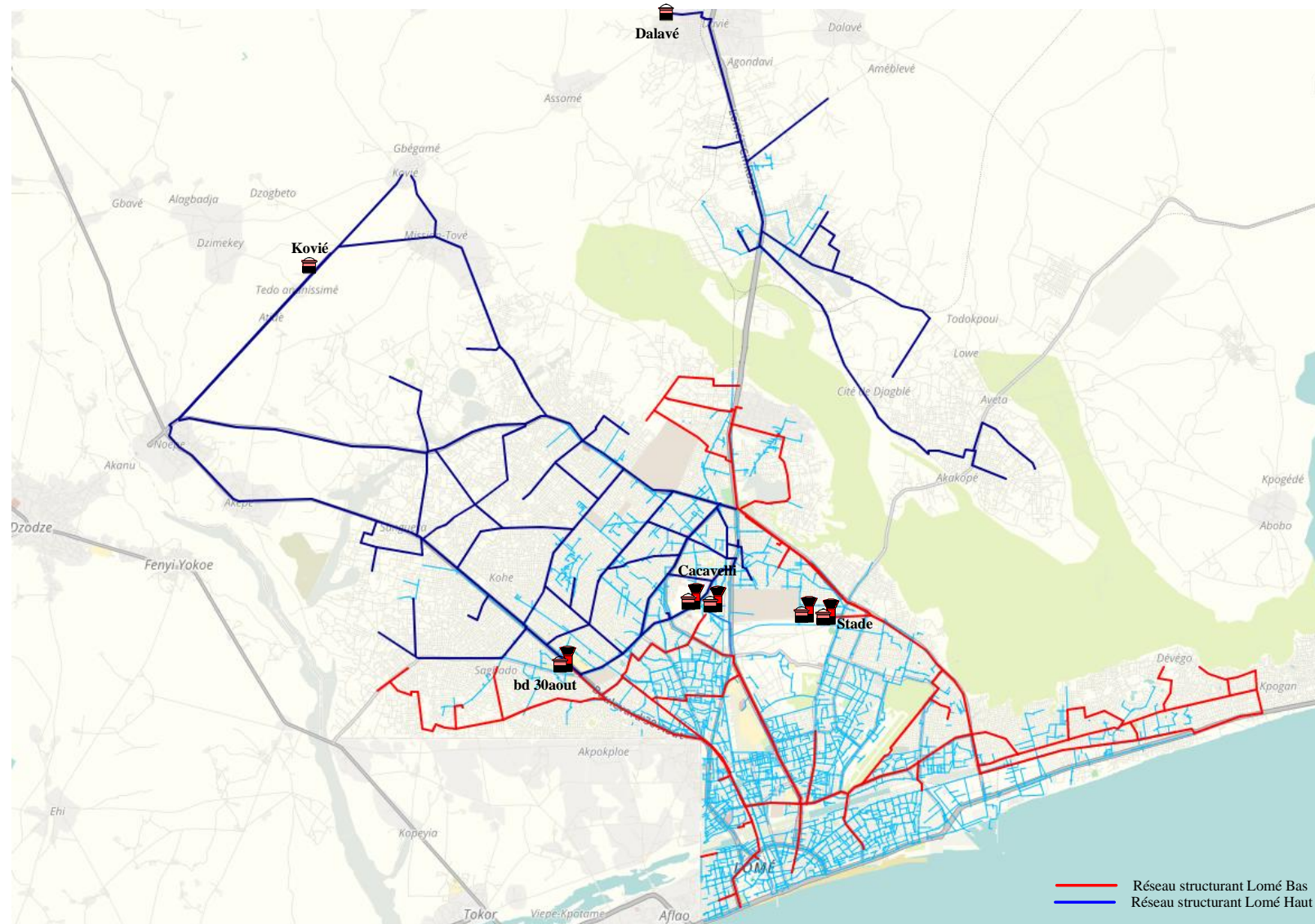
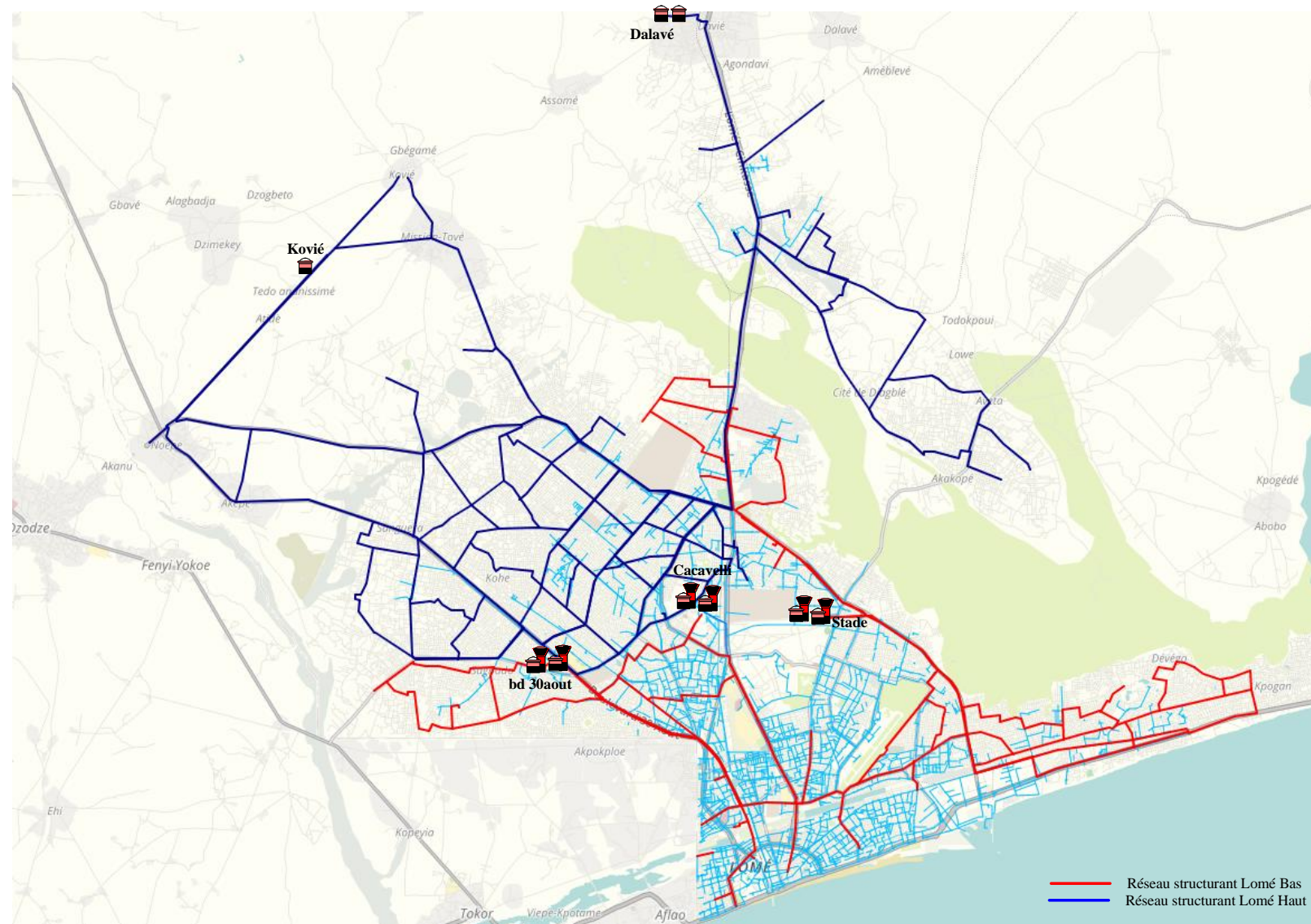


Figure 39 : Réseau structurant de desserte à l'horizon 2050



# 6

## Coûts unitaires des ouvrages

L'objet de ce chapitre est de présenter des ratios de prix applicables aux différentes infrastructures et ouvrages d'alimentation en eau potable en vue d'une évaluation du programme d'investissement à réaliser. Les prix ne comprennent pas les investissements consacrés à la gestion de projet, aux études et au contrôle des travaux (environ 12% du montant des travaux).

Les infrastructures et les ouvrages concernés par ces ratios sont essentiellement :

- les conduites ;
- les réservoirs de stockage d'eau potable ;
- les stations de pompage d'eau potable ;
- les traitements ;
- les forages.

### 6.1 Les conduites

Les ratios de conduite suivants sont construits à partir des derniers Marchés recueillis pour les conduites en fonte jusqu'à DN 1500 mm dans des pays voisins pour les diamètres supérieurs, entre 2018 et 2020. Compte-tenu des hausses de prix actuelles, le poste « Provision pour divers et imprévus » est prix égal à 20%.

Ces prix comprennent :

- l'installation de chantier ;
- les terrassements, l'apport du lit de pose et les matériaux de remblaiement, le soutènement et le balisage ;
- la fourniture et la pose des conduites ;
- la fourniture et la pose des pièces spéciales et robinetterie ;
- le béton et gros œuvre ;
- la part de linéaire sous chaussée, y compris la démolition et la réfection.

Pour le plan d'investissement, les tuyaux sont en fonte ductile pour les diamètres supérieurs ou égaux à 400mm. Les tronçons de diamètre 300mm sont chiffrés en PVC ou PEHD16bars, les diamètres inférieurs sont chiffrés en PVC ou PEHD 10 bars.

Le terrassement et la pose des tuyaux prennent en compte :

- 3/4 de terrain meuble et 1/4 de terrain rocheux ;
- une largeur de tranchée augmentée de 0,6 m par rapport au diamètre pour les conduites jusqu'à 600mm et de 0,8 m pour les diamètres supérieurs ;
- une profondeur de tranchée liée au diamètre de la canalisation ;
- la démolition et la réfection de chaussée en fonction du tracé

**Tableau 8 : Profondeur moyenne de pose par diamètre**

$$H_{\text{couverture}} = 1 + \frac{DN}{1000}$$

$$H_{\text{lit\_de\_pose}} = 0.1 + \frac{DN}{1000}$$

$$H_{\text{totale}} = H_{\text{couverture}} + H_{\text{lit\_de\_pose}} + \frac{DN}{1000}$$

diamètre (mm)	largeur (m)	profondeur (m)
DN300	0,7	1,73
DN400	0,8	1,94
DN500	0,9	2,15
DN600	1,2	2,36
DN800	1,4	2,78
DN1000	1,6	3,2
DN1200	1,8	3,62
DN1400	2	4,04
DN1500	2,1	4,25

**Tableau 9 : Coût global moyen des tuyaux au ml pour les diamètres supérieurs à 300 mm**

Diamètre (mm)	Longueur (ml)	dont voie non revêtue	dont sous chaussée ou accot revêtu	Fourniture et pose (Fcfa HT HD/ml) (*)			
				Fourniture Tuyau	Pose voie non revêtue	Pose chaussée revêtue	Total Fourniture et pose
DN 1500	1 m	0,5 m	0,5 m	630 000 Fcfa	212 393 Fcfa	237 593 Fcfa	1 079 986 Fcfa
DN 1400	1 m	0,5 m	0,5 m	562 000 Fcfa	193 720 Fcfa	217 720 Fcfa	973 439 Fcfa
DN 1200	1 m	0,5 m	0,5 m	420 000 Fcfa	158 845 Fcfa	180 445 Fcfa	759 291 Fcfa
DN 1000	1 m	0,5 m	0,5 m	295 000 Fcfa	127 267 Fcfa	146 467 Fcfa	568 734 Fcfa
DN 800	1 m	0,5 m	0,5 m	190 000 Fcfa	93 774 Fcfa	110 574 Fcfa	394 349 Fcfa
DN 600	1 m	0,5 m	0,5 m	115 000 Fcfa	62 313 Fcfa	76 713 Fcfa	254 026 Fcfa
DN 500	1 m	0,5 m	0,5 m	95 000 Fcfa	42 513 Fcfa	53 313 Fcfa	190 826 Fcfa
DN 400	1 m	0,5 m	0,5 m	70 000 Fcfa	34 735 Fcfa	44 335 Fcfa	149 069 Fcfa

(\*) yc terrassements, hors pièces spéciales, gros oeuvre, installation de chantier

Diamètre (mm)	Total Fourniture et pose des tuyaux (75%)	Installation de chantier (10%)	Pièces spéciales (10%)	Gros oeuvre, Béton (5%)	Total (Fcfa HT HD/ml) (100%)	+ Provision divers/imprévus (120%)
DN 1500	1 079 986 Fcfa	143 998 Fcfa	143 998 Fcfa	71 999 Fcfa	<b>1 439 981 Fcfa</b>	<b>1 727 977 Fcfa</b>
DN 1400	973 439 Fcfa	129 792 Fcfa	129 792 Fcfa	64 896 Fcfa	<b>1 297 919 Fcfa</b>	<b>1 557 503 Fcfa</b>
DN 1200	759 291 Fcfa	101 239 Fcfa	101 239 Fcfa	50 619 Fcfa	<b>1 012 388 Fcfa</b>	<b>1 214 865 Fcfa</b>
DN 1000	568 734 Fcfa	75 831 Fcfa	75 831 Fcfa	37 916 Fcfa	<b>758 311 Fcfa</b>	<b>909 974 Fcfa</b>
DN 800	394 349 Fcfa	52 580 Fcfa	52 580 Fcfa	26 290 Fcfa	<b>525 798 Fcfa</b>	<b>630 958 Fcfa</b>
DN 600	254 026 Fcfa	33 870 Fcfa	33 870 Fcfa	16 935 Fcfa	<b>338 702 Fcfa</b>	<b>406 442 Fcfa</b>
DN 500	190 826 Fcfa	25 443 Fcfa	25 443 Fcfa	12 722 Fcfa	<b>254 435 Fcfa</b>	<b>305 322 Fcfa</b>
DN 400	149 069 Fcfa	19 876 Fcfa	19 876 Fcfa	9 938 Fcfa	<b>198 759 Fcfa</b>	<b>238 511 Fcfa</b>

Diamètre (mm)	Fourniture tuyaux et pièces spéciales	Installation, terrassement, gros oeuvre, pose, essais	Total (Fcfa HT HD/ml)	+ Provision divers/imprévus (120%)
DN 1500	773 998 Fcfa	665 983 Fcfa	<b>1 439 981 Fcfa</b>	<b>1 727 977 Fcfa</b>
DN 1400	691 792 Fcfa	606 127 Fcfa	<b>1 297 919 Fcfa</b>	<b>1 557 503 Fcfa</b>
DN 1200	521 239 Fcfa	491 149 Fcfa	<b>1 012 388 Fcfa</b>	<b>1 214 865 Fcfa</b>
DN 1000	370 831 Fcfa	387 480 Fcfa	<b>758 311 Fcfa</b>	<b>909 974 Fcfa</b>
DN 800	242 580 Fcfa	283 218 Fcfa	<b>525 798 Fcfa</b>	<b>630 958 Fcfa</b>
DN 600	148 870 Fcfa	189 832 Fcfa	<b>338 702 Fcfa</b>	<b>406 442 Fcfa</b>
DN 500	120 443 Fcfa	133 991 Fcfa	<b>254 435 Fcfa</b>	<b>305 322 Fcfa</b>
DN 400	89 876 Fcfa	108 883 Fcfa	<b>198 759 Fcfa</b>	<b>238 511 Fcfa</b>



**Tableau 10 : Coût global moyen des tuyaux au ml pour les diamètres inférieurs à 300 mm**

Diamètre (mm)	Longueur (ml)	dont voie non revêtue	dont sous chaussée ou accot revêtu	Fourniture et pose (Fcfa HT HD/ml) (*)			
				Fourniture Tuyau	Pose voie non revêtue	Pose chaussée revêtue	Total Fourniture et pose
DN 315 -16b	1 m	0,5 m	0,5 m	65 000 Fcfa	11 493 Fcfa	19 868 Fcfa	96 362 Fcfa
DN 225 -16b	1 m	0,5 m	0,5 m	30 000 Fcfa	9 406 Fcfa	17 781 Fcfa	57 186 Fcfa
DN 160 -10b	1 m	0,5 m	0,5 m	18 000 Fcfa	6 948 Fcfa	15 323 Fcfa	40 271 Fcfa
DN 110 -10b	1 m	0,5 m	0,5 m	11 000 Fcfa	5 852 Fcfa	14 227 Fcfa	31 079 Fcfa
DN 63 -10b	1 m	0,5 m	0,5 m	5 000 Fcfa	5 043 Fcfa	13 418 Fcfa	23 460 Fcfa

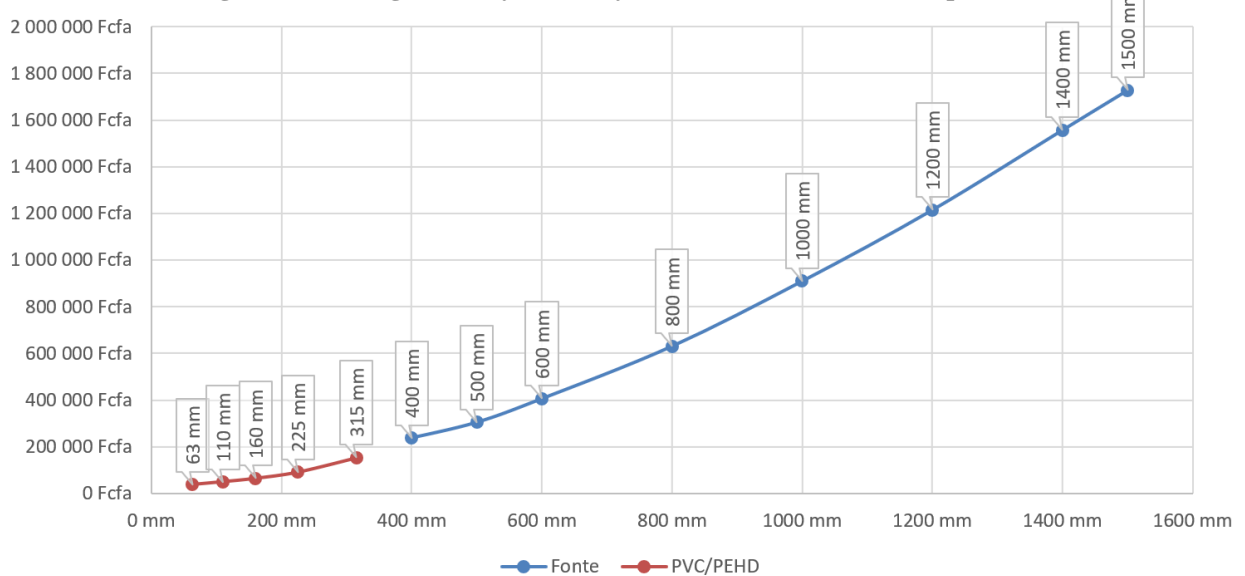
(\*) yc terrassements, hors pièces spéciales, gros oeuvre, installation de chantier

Diamètre (mm)	Total Fourniture et pose des tuyaux (75%)	Installation de chantier (10%)	Pièces spéciales (10%)	Gros oeuvre, Béton, (5%)	Total (Fcfa HT HD/ml) (100%)	+ Provison divers/imprévis (120%)
DN 315 -16b	96 362 Fcfa	12 848 Fcfa	12 848 Fcfa	6 424 Fcfa	<b>128 482 Fcfa</b>	<b>154 178 Fcfa</b>
DN 225 -16b	57 186 Fcfa	7 625 Fcfa	7 625 Fcfa	3 812 Fcfa	<b>76 248 Fcfa</b>	<b>91 498 Fcfa</b>
DN 160 -10b	40 271 Fcfa	5 370 Fcfa	5 370 Fcfa	2 685 Fcfa	<b>53 695 Fcfa</b>	<b>64 434 Fcfa</b>
DN 110 -10b	31 079 Fcfa	4 144 Fcfa	4 144 Fcfa	2 072 Fcfa	<b>41 439 Fcfa</b>	<b>49 727 Fcfa</b>
DN 63 -10b	23 460 Fcfa	3 128 Fcfa	3 128 Fcfa	1 564 Fcfa	<b>31 280 Fcfa</b>	<b>37 537 Fcfa</b>

Diamètre (mm)	Fourniture tuyaux et pièces spéciales	Installation, terrassement, gros oeuvre, pose, essais	Total (Fcfa HT HD/ml)	+ Provison divers/imprévis (120%)
DN 315 -16b	77 848 Fcfa	50 634 Fcfa	<b>128 482 Fcfa</b>	<b>154 178 Fcfa</b>
DN 225 -16b	37 625 Fcfa	38 623 Fcfa	<b>76 248 Fcfa</b>	<b>91 498 Fcfa</b>
DN 160 -10b	23 370 Fcfa	30 326 Fcfa	<b>53 695 Fcfa</b>	<b>64 434 Fcfa</b>
DN 110 -10b	15 144 Fcfa	26 295 Fcfa	<b>41 439 Fcfa</b>	<b>49 727 Fcfa</b>
DN 63 -10b	8 128 Fcfa	23 152 Fcfa	<b>31 280 Fcfa</b>	<b>37 537 Fcfa</b>

Ces éléments de coût pour les tuyaux permettront de reconstituer les estimations par tronçon de réseau, en modulant le prix unitaire en fonction de l'environnement de pose (corps de chaussée, voie non revêtue ..).

**Figure 40 : Coût global moyen des tuyaux au ml (mi-chaussée, mi-piste)**



## 6.2 Les réservoirs

Le prix des châteaux d'eau et réservoirs au sol provient de notre base de données actualisée et calée sur les derniers Marchés collectés dans la sous-région.

### 6.2.1 Réservoirs au sol

Les prix des réservoirs au sol dépendent essentiellement de la capacité de stockage. Ils sont chiffrés sur la base de cuves cylindriques en béton armé semi-enterrées pour des volumes inférieurs 5000 m<sup>3</sup> et sur la base de cuves rectangulaires en béton armé semi-enterrées pour les volumes supérieurs.

### 6.2.2 Réservoirs surélevés

Dans le cas des châteaux d'eau, le coût dépend de deux paramètres : le volume de stockage et la hauteur de stockage. Les coûts unitaires par m<sup>3</sup> sont présentés dans les tableaux suivants.

**Tableau 11 : Prix total des réservoirs en M Fcfa HT**

Volume/Hauteur	0 m	10 m	20 m	30 m	40 m
100 m <sup>3</sup>	32	56	80	110	132
250 m <sup>3</sup>	80	141	198	272	327
500 m <sup>3</sup>	158	277	391	537	645
1 000 m <sup>3</sup>	307	541	761	1 047	1 256
1 500 m <sup>3</sup>	448	790	1 111	1 528	1 833
2 000 m <sup>3</sup>	581	1 023	1 441	1 981	2 378
2 500 m <sup>3</sup>	706	1 243	1 750	2 407	2 888
3 000 m <sup>3</sup>	822	1 448	2 039	2 804	3 365
4 000 m <sup>3</sup>	1 030	1 816	2 555	3 514	4 217
5 000 m <sup>3</sup>	1 206	2 124	2 991	4 113	-
10 000 m <sup>3</sup>	2 154	-	-	-	-
20 000 m <sup>3</sup>	3 948	-	-	-	-
40 000 m <sup>3</sup>	7 178	-	-	-	-

**Tableau 12 : Prix unitaire des réservoirs en M Fcfa HT/m<sup>3</sup> de stockage**

Volume/Hauteur	0 m	10 m	20 m	30 m	40 m
100 m <sup>3</sup>	0,32	0,56	0,80	1,10	1,32
250 m <sup>3</sup>	0,32	0,56	0,79	1,09	1,31
500 m <sup>3</sup>	0,32	0,55	0,78	1,07	1,29
1 000 m <sup>3</sup>	0,31	0,54	0,76	1,05	1,26
1 500 m <sup>3</sup>	0,30	0,53	0,74	1,02	1,22
2 000 m <sup>3</sup>	0,29	0,51	0,72	0,99	1,19
2 500 m <sup>3</sup>	0,28	0,50	0,70	0,96	1,16
3 000 m <sup>3</sup>	0,27	0,48	0,68	0,93	1,12
4 000 m <sup>3</sup>	0,26	0,45	0,64	0,88	1,05
5 000 m <sup>3</sup>	0,24	0,42	0,60	0,82	-
10 000 m <sup>3</sup>	0,22	-	-	-	-
20 000 m <sup>3</sup>	0,20	-	-	-	-
40 000 m <sup>3</sup>	0,18	-	-	-	-

### 6.3 Les stations de pompage

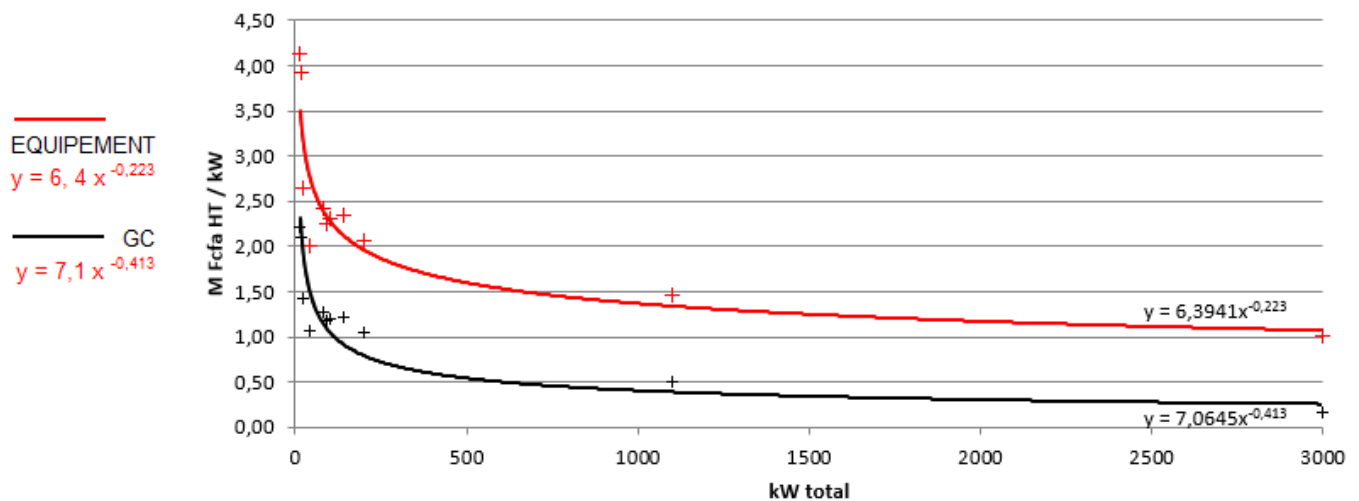
La méthode proposée est basée sur des formules estimatives utilisées dans l'évaluation des projets de stations de pompage d'eau potable.

Les courbes ci-dessous présentent le coût des stations en fonction de la puissance totale installée en différenciant le génie civil des équipements.

$$P = \frac{9.81 \times Q \times HMT}{\eta}$$

Où Q est le débit en m<sup>3</sup>/s, HMT est la hauteur manométrique totale en m, η est le rendement des pompes.

Figure 41 : Coût global moyen des stations de pompage



Le tableau ci-dessous récapitule le montant des stations en fonction de la puissance des pompes installées. Les coûts comprennent le génie civil, les équipements hydrauliques, électriques et automatismes ainsi que l'aménagement des abords.

Tableau 13 : Prix unitaire des stations en M Fcfa HT/kW installé

puissance installée kW	Equipements		Génie Civil		Total M Fcfa HT
	M Fcfa HT	%	M Fcfa HT	%	
15	61,8	0,65	33,3	0,35	95,1
20	78,5	0,65	42,2	0,35	120,7
25	66,2	0,65	35,5	0,35	101,7
40	80,4	0,65	42,9	0,35	123,3
80	193,7	0,65	102,2	0,35	295,9
90	203,3	0,66	107,0	0,34	310,3
100	230,2	0,66	120,7	0,34	351,0
140	329,0	0,66	170,4	0,34	499,4
200	413,2	0,66	210,0	0,34	623,2
1400	2059,3	0,75	695,9	0,25	2755,2
3000	3010,0	0,86	490,0	0,14	3500,0

Le Tome 2 du rapport (« Besoin en énergie ») prend en compte que certains équipements stratégiques soient secourus en alimentation électrique (*Tome 2\_Chapitre 8.1*).

Le tableau suivant récapitule les sites secourus en chiffrant les groupes électrogènes correspondants : les montants de ces investissements sont ajoutés au coût des équipements concernés dans le Plan d'Investissement.

**Tableau 14 : Prix unitaire des Groupes Electrogènes sur les sites secourus**

Secours	ST Zio	ST Mono		ST CCE	Bd 30 Aout		Cacavelli		Stade	
	2028	2030	2040	2025	2030	2045	2025	2035	2025	2040
Puissance nécessaire (kVA)	465	1 057	1 057	106	513	513	465	465	1 104	513
Puissance GE (kVA)	550	1 350	1 350	165	550	550	550	550	1 350	550
Consommation à 3/4 % (l/h)	80	150	150	25	80	80	80	80	150	80
Autonomie (h)	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Capacité nécessaire (l)	1 920	3 600	3 600	600	1 920	1 920	1 920	1 920	3 600	1 920
Volume de la citerne gasoil (m3)	2	4	4	1	2	2	2	2	4	2
Estimation GE + Citerne (M Fcfa HTD)	80	180	180	19	80	80	80	80	180	80

## 6.4 Barrage du Zio

Le montant des investissements liés à la construction du barrage ZIO, dont la digue est projetée, à environ 1 km, en amont du pont de la route Assahoun-Aholoukopé comprend :

- Les reconnaissances complémentaires et les études ;
- Les coûts des travaux de construction de l'ouvrage et de ses équipements ;
- Le coût de la submersion.

Les travaux comprennent :

- les fouilles (décapage) ;
- les remblais (digue en terre compactée, tapis drainant aval, enrochements de protection, terre végétale engazonnée, géotextile) ;
- le génie-civil (logement de fonction, coffrage et béton pour ouvrages associés à la digue, passerelle de service, voirie) ;
- les équipements liés à la vidange de fond, à la prise d'eau et à l'évacuateur de crue ;

L'estimation des travaux de construction de l'ouvrage et de ses équipements est de 46 Mds de Fcfa HT

Le coût de la submersion comprend le nettoyage, la démolition des constructions existantes avant mise en service, le coût des expropriations et des indemnités diverses. Ces coûts devront être établis lors des études préalables aux travaux.

## 6.5 Traitements

Sur la base des process et des hypothèses décrits précédemment, les estimations suivantes sont établies :

Tableau 15 : Coût des unités de traitement

	Usine de traitement	Génie-Civil	Equipements	Total
Champ-captant Est	unité de 40 000 m3/j	4,2 Mds Fcfa HTHD	3,2 Mds Fcfa HTHD	<b>7,4 Mds Fcfa HTHD</b>
Dessalement 100 000 m3/j	Adduction eau brute : Emissaire et pompage Rejet saumures : Emissaire et mise en charge Usine de dessalement unité de 100 000 m3/j	27,0 Mds Fcfa HTHD	48,4 Mds Fcfa HTHD	<b>75,4 Mds Fcfa HTHD</b>
Dessalement 150 000 m3/j	Adduction eau brute : Emissaire et pompage Rejet saumures : Emissaire et mise en charge Usine de dessalement unité de 150 000 m3/j	34,3 Mds Fcfa HTHD	64,3 Mds Fcfa HTHD	<b>98,6 Mds Fcfa HTHD</b>
Zio	unité de 88 000 m3/j	12,2 Mds Fcfa HTHD	9,5 Mds Fcfa HTHD	<b>21,7 Mds Fcfa HTHD</b>
Mono	unité de 200 000 m3/j	19,9 Mds Fcfa HTHD	19,2 Mds Fcfa HTHD	<b>39,1 Mds Fcfa HTHD</b>

## 6.6 Champ captant Est

Sur la base de la capacité de production du champ captant à partir de la nappe du Continental Terminal, et des hypothèses décrites précédemment, les estimations suivantes sont établies. Les conduites d'eau brute considérées ici, sont les conduites individuelles des forages, dont l'implantation n'est pas fixée. Le collecteur d'eau brute vers Hahotoé est chiffré à part.

Tableau 16 : Détail du coût du champ captant

CHAMP CAPTANT			prix unitaire	Total	dont	dont
Désignation	quantité		(Fcfa HTHD)	(M Fcfa HTHD)	équipements	génie civil
1.1 Réalisation des forages ~ base 100 m3/h	u	22	60 000 000	<b>1 320</b>	1 320	
1.2 Equipements hydrauliques des forages ~ base 100 m3/h	u	22	45 000 000	<b>990</b>	990	
1.3 Cloture des forages	m	2 640	140 000	<b>370</b>		370
1.4 Conduite d'eau brute individuelle - base 22 km	m	22 000	92 000	<b>2 024</b>		2 024
<b>Electricité et automatisme</b>						
2.1 Genie civil et équipements de poste tranformateur	u	11	40 000 000	<b>440</b>	440	
2.2 Raccordement électrique des forages	u	22	15 000 000	<b>330</b>	330	
2.3 Automatisme des forages	u	22	15 000 000	<b>330</b>	330	
<b>Piste, plateformes et réseaux divers</b>						
3.1 Piste d'accès de 6 m de large et aménagement des sites	m	10 000	110 000	<b>1 100</b>		1 100
				<b>6 904 M Fcfa HTHD</b>	3 410 M Fcfa HTHD	3 494 M Fcfa HTHD

## 6.7 Télégestion

Le principe de télégestion proposée est décrit et chiffré par étape dans le Tome 2.

## Dépenses d'investissement

### 7.1 Ouvrages structurants

Les dépenses d'investissement en capital (CAPEX) se réfèrent aux coûts de développement des ouvrages et des réseaux décrits précédemment par horizon.

En tant que synthèse des paragraphes précédents, les tableaux reportés en [Annexe 2](#) et en [Annexe 3](#) présentent les plans d'investissement liés respectivement aux ouvrages liés aux ressources et aux adductions, et aux infrastructures structurantes liées à la desserte ( $\geq 300$  mm).

Le total des investissements jusqu'à l'horizon de l'étude (2050) s'élève respectivement à ~1066 Mds Fcfa HTHD pour les ouvrages liés aux ressources et aux adductions, et à ~ 178 Mds Fcfa HTHD pour les infrastructures structurantes liées à la desserte ( $\geq 300$  mm) :

Ces investissements ne prennent pas en compte :

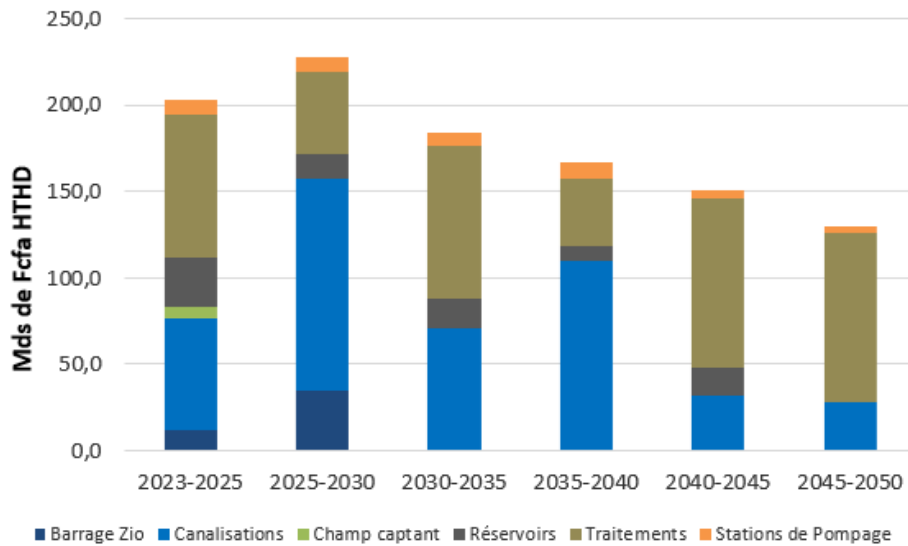
- Les réseaux de desserte pour les zones d'extension et de densification, les branchements permettant une progression sensible du taux de desserte ;
- Les coûts de la gestion de projet, des études diverses dont les reconnaissances préalables liées notamment à la ressource en eau, et du contrôle des travaux ;
- Les coûts d'investissement liés à l'apport d'énergie sur les sites de traitement et de pompage.

En termes de ressource, les projets prennent en compte une capacité de ressource complémentaire mobilisable d'environ 1 million de m<sup>3</sup>/j à l'horizon 2050.

Pour les stockages en tête de distribution et les conduites d'adduction, ce sont respectivement une capacité globale de 250 000 m<sup>3</sup> et une longueur de réseau d'adduction de 325 km à créer jusqu'à l'horizon 2050 (diamètres compris entre 800 mm et 1400 mm). Le Plan d'investissement correspondant en [Annexe 2](#), détaille environ 160 lignes de projet classée par nature, par zone et par année sur la période.

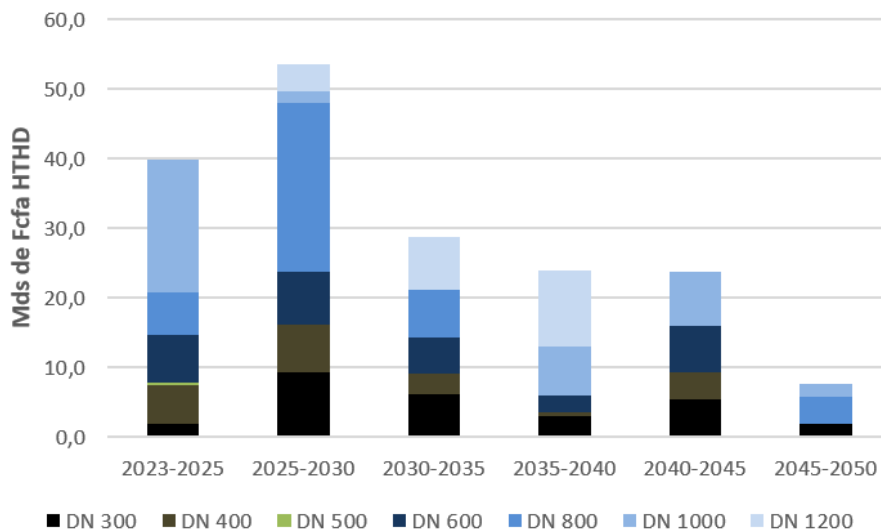
Pour les infrastructures structurantes de desserte, les travaux de renforcement et d'extension concernent un linéaire d'environ 460 km de conduites (diamètres compris entre 300 et 1200 mm). Le Plan d'investissement correspondant en [Annexe 3](#), détaille environ 200 lignes de projet classée par commune et par année sur la période.

Figure 42 : Récapitulatif des investissements – Ressources et adductions



Périodes	2023-2025	2025-2030	2030-2035	2035-2040	2040-2045	2045-2050	Total (Mds Fcfa HTHD)
Barrage Zio	11,5	34,5	0,0	0,0	0,0	0,0	46,0
Canalisations	64,9	123,0	71,1	109,5	32,3	27,6	428,4
Champ captant	6,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,9
Réservoirs	28,6	14,2	16,8	9,3	15,3	0,0	84,1
Traitements	82,9	47,8	88,4	39,1	98,6	98,6	455,4
Stations de Pompage	8,4	8,5	7,7	9,6	5,0	3,3	42,5
Télégestion	1,5	0,6	0,1	0,2	0,1	0,1	2,6
<b>investissements par période</b>	<b>204,7</b>	<b>228,5</b>	<b>184,1</b>	<b>167,7</b>	<b>151,3</b>	<b>129,6</b>	<b>1065,9</b>
<b>investissements cumulés</b>	<b>204,7</b>	<b>433,2</b>	<b>617,2</b>	<b>784,9</b>	<b>936,3</b>	<b>1065,9</b>	

Figure 43 : Récapitulatif des investissements – Infrastructures structurantes



Périodes	2023-2025	2025-2030	2030-2035	2035-2040	2040-2045	2045-2050	Total (Mds Fcfa HTHD)
DN 300	2,0	9,3	6,2	3,0	5,5	1,9	27,9
DN 400	5,5	6,9	2,8	0,6	3,8	0,0	19,7
DN 500	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
DN 600	6,8	7,6	5,2	2,4	6,7	0,0	28,8
DN 800	6,3	24,2	6,8	0,0	0,0	4,0	41,3
DN 1000	19,0	1,7	0,0	7,0	7,7	1,8	37,3
DN 1200	0,0	3,9	7,7	10,9	0,0	0,0	22,5
<b>investissements par période</b>	<b>39,9</b>	<b>53,6</b>	<b>28,8</b>	<b>23,9</b>	<b>23,8</b>	<b>7,7</b>	<b>177,7</b>
<b>investissements cumulés</b>	<b>39,9</b>	<b>93,6</b>	<b>122,4</b>	<b>146,3</b>	<b>170,1</b>	<b>177,7</b>	

Les infrastructures structurantes de desserte peuvent être réparties par commune. Cette répartition est fournie à titre d'information, les conduites qui traversent une commune ne sont pas nécessairement destinées uniquement au besoin de cette commune.

**Tableau 17 : Récapitulatif des investissements – Infrastructures structurantes par commune**

Commune/Arrondissement	Total (Mds Fcfa)		Total général
	Lomé bas	Lomé haut	
ADETIKOPE		14,9	14,9
AFLAO_GAKLI	4,6	3,2	7,8
AFLAO_SAGBADO	12,7	8,0	20,7
AGOE_NYIVE	3,7	19,4	23,1
AKEPE		14,5	14,5
ALMOUTIVE	5,8		5,8
BAGUIDA	11,0		11,0
BE_CENTRE	9,0		9,0
BE_EST	17,2		17,2
BE_OUEST	7,1		7,1
DJAGBLE		3,7	3,7
LEGBASSITO		8,3	8,3
MISSION-TOVE_KOVIE		10,6	10,6
TOGBLE	4,1	5,2	9,3
VAKPOSSITO		1,3	1,3
ZANGUERA		6,8	6,8
HorsZone		6,8	6,8
<b>Total général</b>	<b>75,1</b>	<b>102,6</b>	<b>177,7</b>

Commune/Arrondissement	Lomé bas						Total Lomé bas	Lomé haut						Total Lomé haut	Total général
	300 mm	400 mm	500 mm	600 mm	800 mm	1000 mm		300 mm	400 mm	600 mm	800 mm	1000 mm	1200 mm		
ADETIKOPE							12 090 ml	9 040 ml	15 730 ml				8 010 ml	32 780 ml	32 780 ml
AFLAO_GAKLI		8 900 ml	300 ml		990 ml	1 900 ml	12 090 ml	7 250 ml	3 550 ml	3 130 ml				13 930 ml	26 020 ml
AFLAO_SAGBADO	10 425 ml	2 995 ml		6 225 ml	6 850 ml	3 840 ml	30 335 ml	13 383 ml	10 170 ml		5 625 ml			29 178 ml	59 513 ml
AGOE_NYIVE	2 000 ml			7 080 ml		570 ml	9 650 ml	15 150 ml	9 860 ml	14 210 ml	630 ml	8 400 ml	750 ml	49 000 ml	58 650 ml
AKEPE							9 650 ml	3 940 ml			22 020 ml			25 960 ml	25 960 ml
ALMOUTIVE	6 740 ml	3 920 ml		900 ml	5 520 ml		17 080 ml							17 080 ml	17 080 ml
BAGUIDA	19 020 ml	4 800 ml		16 990 ml			40 810 ml							40 810 ml	40 810 ml
BE_CENTRE	3 285 ml			1 790 ml	1 650 ml	7 360 ml	14 085 ml							14 085 ml	14 085 ml
BE_EST	10 670 ml	1 300 ml		6 500 ml	4 600 ml	10 630 ml	33 700 ml							33 700 ml	33 700 ml
BE_OUEST			700 ml	2 900 ml	1 290 ml	5 370 ml	10 260 ml							10 260 ml	10 260 ml
DJAGBLE							10 260 ml	19 380 ml	2 900 ml					22 280 ml	22 280 ml
LEGBASSITO							10 260 ml	12 790 ml	4 710 ml	1 900 ml	2 900 ml	2 900 ml		25 200 ml	25 200 ml
MISSION-TOVE_KOVIE							10 260 ml	8 990 ml		9 225 ml	8 600 ml			26 815 ml	26 815 ml
TOGBLE	16 255 ml	6 720 ml					22 975 ml					4 250 ml		4 250 ml	27 225 ml
VAKPOSSITO							22 975 ml	4 390 ml	2 490 ml					6 880 ml	6 880 ml
ZANGUERA							22 975 ml	17 530 ml	4 640 ml		4 720 ml			26 890 ml	26 890 ml
HorsZone							22 975 ml	610 ml				5 500 ml		6 110 ml	6 110 ml
<b>Total général</b>	<b>68 395 ml</b>	<b>28 635 ml</b>	<b>1 000 ml</b>	<b>42 385 ml</b>	<b>20 900 ml</b>	<b>29 670 ml</b>	<b>190 985 ml</b>	<b>112 453 ml</b>	<b>54 050 ml</b>	<b>28 465 ml</b>	<b>44 495 ml</b>	<b>11 300 ml</b>	<b>18 510 ml</b>	<b>269 273 ml</b>	<b>460 258 ml</b>



L'importance des investissements à très courte échéance traduit le retard pris dans l'évolution des infrastructures de Lomé par rapport à la Stratégie d'accès à l'Eau Potable au Togo qui vise une desserte à 100 % à l'horizon 2030 pour Lomé.

Les projets, identifiés dans les Plans d'Investissement des *Annexes 2 et 3* sont situés individuellement sur les plans des réseaux, associés au dossier, et sont remis sous format SIG.

La présentation des Plans d'Investissement comprend pour chaque ligne de projet (environ 360) un identifiant dans la nomenclature, permettant de localiser le projet sur l'un des Plans des réseaux ou sur le synoptique fonctionnel pour les Ressources et Adductions. Chaque projet est localisé dans la commune où il est implanté (la mention « hors zone » est indiquée lorsqu'il se trouve en dehors du Grand Lomé), il est brièvement caractérisé techniquement et rapporté à des prix unitaires, tels que détaillés dans le *Chapitre 6*. Enfin une date de début et une date de fin des travaux sont proposées en fonction de son caractère d'urgence et de l'évolution générale du réseau telle que présentée dans le rapport.

## 7.2 Infrastructure de distribution

### 7.2.1 Réseau de distribution

Les extensions du réseau de distribution (de diamètre  $\leq 225$  mm) concernent les zones à urbaniser dans le futur mais également les zones partiellement desservies non saturées. Les conduites ne sont pas modélisées, elles ne sont pas considérées comme participant à la structure hydraulique du réseau, mais comme moyen d'accès au point de livraison à partir du réseau structurant.

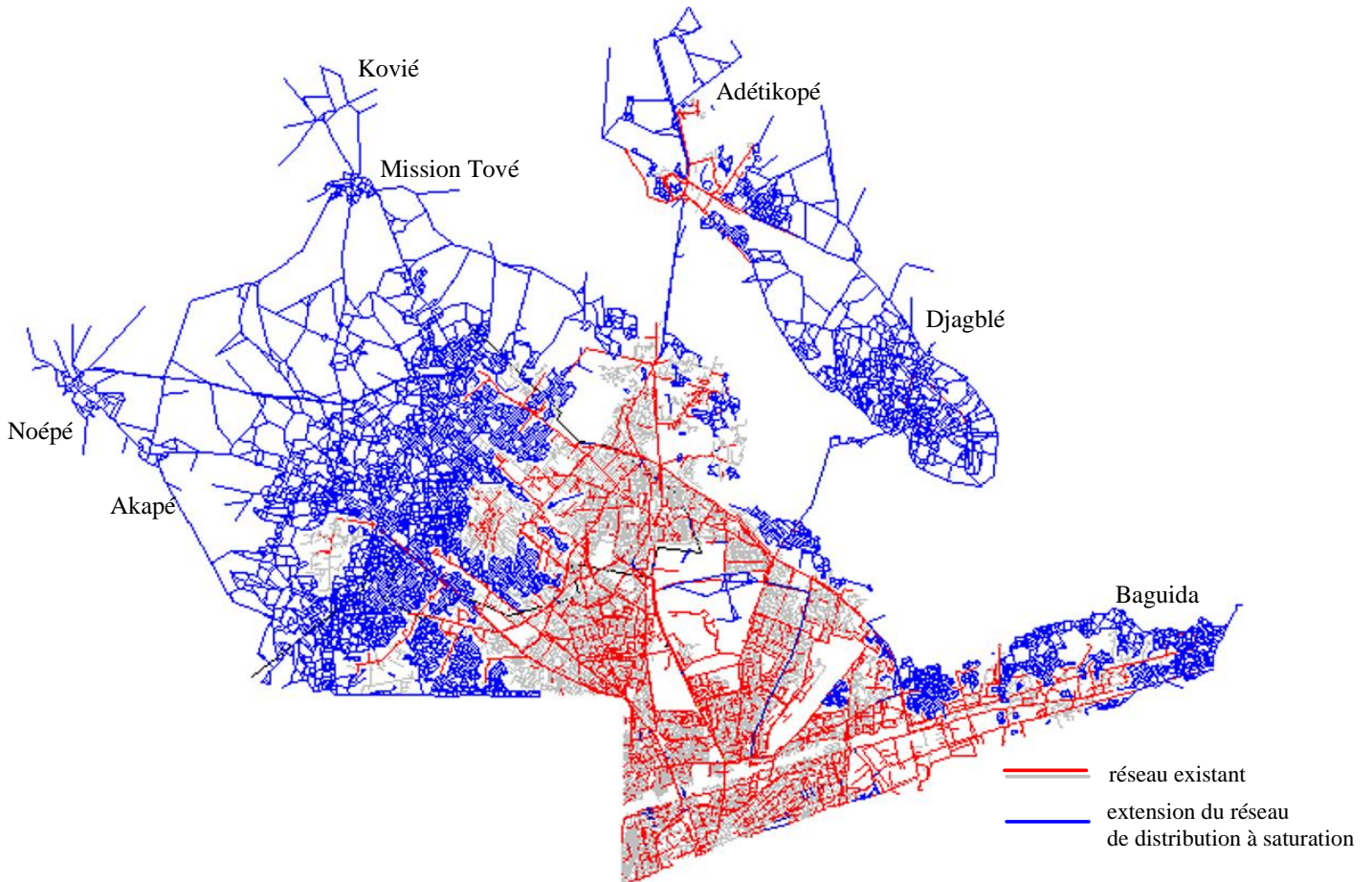
La méthodologie suivie est la suivante :

1. Evaluation du linéaire de réseau actuel par commune ;
2. Evaluation du linéaire de voies/pistes non canalisées par commune, sur la base de photos satellites ;
3. Evaluation du besoin en réseau de desserte à partir de ratios moyens au km<sup>2</sup> : ~10% de conduites DN 160/225mm, 20% de conduites DN 110mm, 70% de conduite entre [ DN 63mm et DN 75 mm ] ;
4. Affectation d'un taux d'extension des réseaux par commune sur les voies non canalisées, en fonction de la progression du taux de desserte retenue dans *l'Etude de la Demande* (livrable 5).

Au total, le SIG de la TdE présente un linéaire total de réseau de distribution d'environ 1700 km, le linéaire des voies non équipées de canalisation et devant l'être d'ici 2050 est évalué à 2000 km (recensement des voies existantes sur base de la cartographie actuelle)

Sur la figure suivante, les linéaires en bleu correspondent aux conduites à poser en extension par rapport au réseau existant.

Figure 44 : Conduites de distribution à poser en extension du réseau actuel



Les tableaux suivants présentent les résultats obtenus successivement.

Tableau 18 : Linéaires existants et extensions à prévoir par commune

Longueur (ml) Commune/Arrondissement	diamètre $\varnothing \leq 63\text{mm}$	réseau existant				linéaire extension à poser	linéaire total à saturation
		$63 < \varnothing \leq 125\text{mm}$	$125 < \varnothing \leq 175\text{mm}$	$175 < \varnothing \leq 250\text{mm}$			
ADETIKOPE	2 987	10 706	9 344	3 003	126 011	152 051	
AFLAO_GAKLI	91 348	96 366	27 195	10 128	80 774	305 811	
AFLAO_SAGBADO	32 974	35 185	26 185	8 574	389 886	492 804	
AGOE_NYIVE	126 389	128 249	28 519	22 576	44 469	350 202	
NOEPE-AKEPE	-	-	-	-	115 315	115 315	
ALMOUTIVE	85 830	102 920	17 311	18 514	-	224 575	
BAGUIDA	17 948	31 010	16 710	15 055	189 390	270 113	
BE_CENTRE	98 351	85 759	39 440	7 144	49	230 743	
BE_EST	76 021	103 813	22 650	27 411	113 467	343 362	
BE_OUEST	32 747	49 868	10 394	13 965	13 068	120 042	
DJAGBLE	-	-	-	-	244 902	244 902	
LEGBASSITO	3 478	8 484	2 872	835	248 369	264 038	
MISSION-TOVE_KOVIE	-	-	-	-	125 686	125 686	
VAKPOSSITO	5 374	26 141	1 703	510	14 808	48 536	
ZANGUERA	200	4 501	990	101	252 659	258 451	
TOGBLE	37 456	40 143	10 642	7 556	101 984	197 781	
<b>TOTAL (ml)</b>	<b>611 103</b>	<b>723 145</b>	<b>213 955</b>	<b>135 372</b>	<b>2 060 837</b>	<b>3 744 412</b>	

Tableau 19 : Linéaires d'extension à prévoir par période et par commune

Longueur (ml) Commune/Arrondissement	linéaire réseau		desserte (%)	linéaire à poser par période (ml)			
	existant	à poser		2 025	2023 - 2025	2025 - 2030	2030 - 2040
ADETIKOPE	26 040	126 011	53 %	30 093	42 130	35 859	17 929
AFLAO_GAKLI	225 037	80 774	74 %	13 673	19 142	31 973	15 986
AFLAO_SAGBADO	102 918	389 886	77 %	111 071	155 500	82 210	41 105
AGOE_NYIVE	305 733	44 469	88 %	7 819	10 947	17 136	8 568
NOEPE-AKEPE	-	115 315	40 % (*)	-	56 504	39 207	19 604
AMOUTIVE	224 575	-	100 %	-	-	-	-
BAGUIDA	80 723	189 390	47 %	39 270	54 978	63 428	31 714
BE_CENTRE	230 694	49	100 %	16	23	7	3
BE_EST	229 895	113 467	78 %	25 232	35 325	35 273	17 636
BE_OUEST	106 974	13 068	97 %	3 756	5 258	2 703	1 351
DJAGBLE	-	244 902	45 %	59 185	82 859	68 573	34 286
LEGBASSITO	15 669	248 369	50 %	60 787	85 101	68 321	34 160
MISSION-TOVE_KOVIE	-	125 686	40 % (*)	-	61 586	42 733	21 367
VAKPOSSITO	33 728	14 808	75 %	2 914	4 079	5 210	2 605
ZANGUERA	5 792	252 659	47 %	61 390	85 946	70 216	35 108
TOGBLE	95 797	101 984	66 %	22 787	31 902	31 530	15 765
<b>TOTAL (ml)</b>	<b>1 683 575</b>	<b>2 060 837</b>		<b>437 992</b>	<b>731 280</b>	<b>594 377</b>	<b>297 188</b>

(\*) voir nota

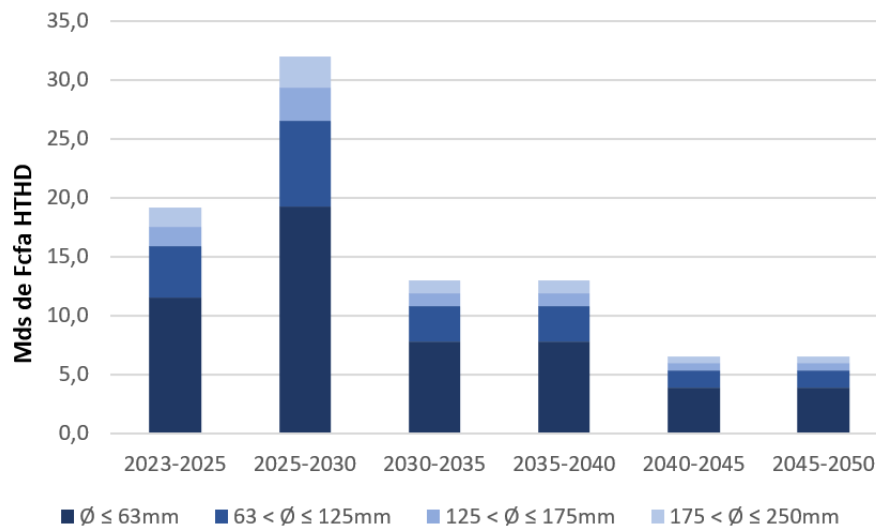
Tableau 20 : Estimations des coûts des extensions à prévoir par période et par commune

Longueur (ml) Commune/Arrondissement	linéaire à poser sur la période 2023-2025 (ml)				montant Mds Fcfa HTHD	linéaire à poser sur la période 2025-2030 (ml)				montant Mds Fcfa HTHD
	Ø ≤ 63mm	63 < Ø ≤ 125mm	125 < Ø ≤ 175mm	175 < Ø ≤ 250mm		Ø ≤ 63mm	63 < Ø ≤ 125mm	125 < Ø ≤ 175mm	175 < Ø ≤ 250mm	
ADETIKOPE	21 065	6 019	1 806	1 204	1,32	29 491	8 426	2 528	1 685	1,84
AFLAO_GAKLI	9 571	2 735	820	547	0,60	13 399	3 828	1 149	766	0,84
AFLAO_SAGBADO	77 750	22 214	6 664	4 443	4,86	108 850	31 100	9 330	6 220	6,80
AGOE_NYIVE	5 473	1 564	469	313	0,34	7 663	2 189	657	438	0,48
NOEPE-AKEPE	-	-	-	-	-	39 553	11 301	3 390	2 260	2,47
AMOUTIVE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BAGUIDA	27 489	7 854	2 356	1 571	1,72	38 485	10 996	3 299	2 199	2,41
BE_CENTRE	11	3	1	1	0,001	16	5	1	1	0,001
BE_EST	17 663	5 046	1 514	1 009	1,10	24 728	7 065	2 120	1 413	1,55
BE_OUEST	2 629	751	225	150	0,16	3 681	1 052	315	210	0,23
DJAGBLE	41 429	11 837	3 551	2 367	2,59	58 001	16 572	4 972	3 314	3,62
LEGBASSITO	42 551	12 157	3 647	2 431	2,66	59 571	17 020	5 106	3 404	3,72
MISSION-TOVE_KOVIE	-	-	-	-	-	43 110	12 317	3 695	2 463	2,69
VAKPOSSITO	2 040	583	175	117	0,13	2 855	816	245	163	0,18
ZANGUERA	42 973	12 278	3 683	2 456	2,69	60 162	17 189	5 157	3 438	3,76
TOGBLE	15 951	4 557	1 367	911	1,00	22 331	6 380	1 914	1 276	1,40
<b>TOTAL (ml)</b>	<b>306 595 ml</b>	<b>87 598 ml</b>	<b>26 280 ml</b>	<b>17 520 ml</b>	<b>19,2 Mds Fcfa</b>	<b>511 896 ml</b>	<b>146 256 ml</b>	<b>43 877 ml</b>	<b>29 251 ml</b>	<b>32,0 Mds Fcfa</b>

Longueur (ml) Commune/Arrondissement	linéaire à poser sur la période 2030-2040 (ml)				montant Mds Fcfa HTHD	linéaire à poser sur la période 2040-2050 (ml)				montant Mds Fcfa HTHD
	Ø ≤ 63mm	63 < Ø ≤ 125mm	125 < Ø ≤ 175mm	175 < Ø ≤ 250mm		Ø ≤ 63mm	63 < Ø ≤ 125mm	125 < Ø ≤ 175mm	175 < Ø ≤ 250mm	
ADETIKOPE	25 101	7 172	2 152	1 434	1,57	12 550	3 586	1 076	717	0,78
AFLAO_GAKLI	22 381	6 395	1 918	1 279	1,40	11 190	3 197	959	639	0,70
AFLAO_SAGBADO	57 547	16 442	4 933	3 288	3,60	28 774	8 221	2 466	1 644	1,80
AGOE_NYIVE	11 995	3 427	1 028	685	0,75	5 997	1 714	514	343	0,37
NOEPE-AKEPE	27 445	7 841	2 352	1 568	1,72	13 722	3 921	1 176	784	0,86
AMOUTIVE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BAGUIDA	44 400	12 686	3 806	2 537	2,77	22 200	6 343	1 903	1 269	1,39
BE_CENTRE	5	1	-	-	0,0002	2	-	-	-	0,0001
BE_EST	24 691	7 055	2 116	1 411	1,54	12 345	3 527	1 058	705	0,77
BE_OUEST	1 892	541	162	108	0,12	946	270	81	54	0,06
DJAGBLE	48 001	13 715	4 114	2 743	3,00	24 000	6 857	2 057	1 371	1,50
LEGBASSITO	47 825	13 664	4 099	2 733	2,99	23 912	6 832	2 050	1 366	1,49
MISSION-TOVE_KOVIE	29 913	8 547	2 564	1 709	1,87	14 957	4 273	1 282	855	0,93
VAKPOSSITO	3 647	1 042	313	208	0,23	1 824	521	156	104	0,11
ZANGUERA	49 151	14 043	4 213	2 809	3,07	24 575	7 022	2 106	1 404	1,54
TOGBLE	22 071	6 306	1 892	1 261	1,38	11 036	3 153	946	631	0,69
<b>TOTAL (ml)</b>	<b>416 064 ml</b>	<b>118 875 ml</b>	<b>35 662 ml</b>	<b>23 775 ml</b>	<b>26,0 Mds Fcfa</b>	<b>208 032 ml</b>	<b>59 437 ml</b>	<b>17 831 ml</b>	<b>11 887 ml</b>	<b>13,0 Mds Fcfa</b>

Figure 45 : Récapitulatif des investissements – Réseau de distribution



Périodes	2023-2025	2025-2030	2030-2035	2035-2040	2040-2045	2045-2050	Total (Mds Fcfa HTHD)
Ø ≤ 63mm	11,5	19,2	7,8	7,8	3,9	3,9	54,2
63 < Ø ≤ 125mm	4,4	7,3	3,0	3,0	1,5	1,5	20,5
125 < Ø ≤ 175mm	1,7	2,8	1,1	1,1	0,6	0,6	8,0
175 < Ø ≤ 250mm	1,6	2,7	1,1	1,1	0,5	0,5	7,5
<b>investissements par période</b>	<b>19,2</b>	<b>32,0</b>	<b>13,0</b>	<b>13,0</b>	<b>6,5</b>	<b>6,5</b>	<b>90,2</b>
<b>investissements cumulés</b>	<b>19,2</b>	<b>51,2</b>	<b>64,2</b>	<b>77,2</b>	<b>83,7</b>	<b>90,2</b>	

Nota : le réseau structurant prévu pour le Nord-Est du Grand-Lomé ne permettra le développement du réseau de distribution des zones, Kovié, Mission Tové, Noépé et Aképé qu'à partir de la période 2025-2030. Dans le prolongement du projet PURISE, les extensions du réseau de distribution pourront être réalisées sur les communes de Zanguera et d'Aflao Sagbado, à partir des forages de Dangbessito, Segbé, Logoté, Apédokoé et Yokoé, en attendant la pose du réseau structurant.

## 7.2.2 Branchements

Compte tenu des objectifs d'amélioration du taux de desserte et d'évolution de la population retenus -*Etude de la Demande* (livrable 5), les campagnes de mise en œuvre des branchements doivent être ambitieuses, sur les réseaux de distribution à créer en extension, d'une part, et sur les réseaux de distribution existants, en densification.

**Le tableau ci-dessous évalue le nombre de nouveaux branchements à installer par an et par commune sur la période, pour un branchement estimé à l'unité forfaitairement à 150 000 Fcfa HT. L'hypothèse retenue correspond à environ 7 personnes par branchement à l'horizon de l'étude, contre environ 14 personnes actuellement -*Etude de la Demande* (livrable 5).**

**Tableau 21 : Programme annuel de branchement**

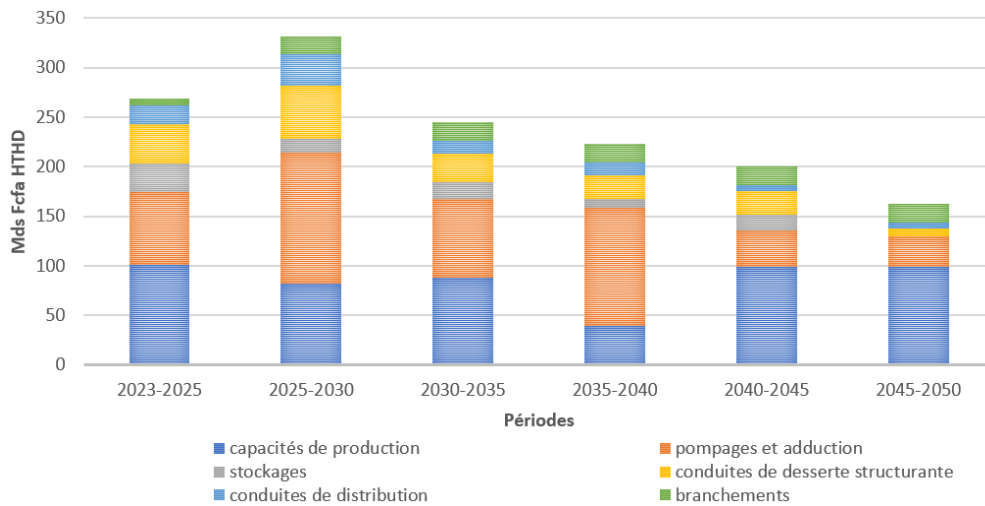
branchements - unités	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050		
ADETIKOPE	2 135	2 555	3 032	3 661	4 377	5 188	6 106	7 143	7 779	8 468	9 214	10 022	10 897	11 845	12 874	13 991	15 202	16 516	17 943	19 492	21 175	23 004	24 992	27 156	29 513	32 080	34 881	37 939		
AFLAO_GAKU	16 621	18 147	19 792	21 688	23 735	25 947	28 337	30 918	32 654	34 496	36 451	38 527	40 733	43 077	45 570	48 222	51 045	54 054	57 263	60 689	64 349	68 265	72 459	76 956	81 784	86 975	92 566	98 595		
AFLAO_SAGBADO	11 416	12 516	13 713	14 874	16 130	17 486	18 953	20 538	21 788	23 121	24 542	26 059	27 677	29 406	31 253	33 228	35 342	37 606	40 032	42 636	45 433	48 439	51 675	55 162	58 925	62 991	67 392	72 161		
AGOE_NYIVE	24 010	26 406	28 988	31 297	33 772	36 424	39 266	42 312	44 552	46 922	49 432	52 090	54 909	57 897	61 068	64 434	68 010	71 814	75 862	80 175	84 775	89 687	94 937	100 557	106 580	113 045	119 996	127 480		
NOEPE-AKEPE	-	-	-	-	1 935	2 341	2 801	3 599	4 160	4 746	5 361	5 731	5 858	6 020	6 221	6 464	7 029	7 644	8 313	9 043	9 838	10 706	11 654	12 689	13 821	15 061	16 419	17 909		
AMOUTIVE	15 710	17 383	19 161	20 327	21 554	22 847	24 208	25 643	26 682	27 771	28 912	30 110	31 367	32 687	34 073	35 531	37 065	38 681	40 384	42 181	44 081	46 090	48 218	50 476	52 874	55 425	58 144	61 047		
BAGUIDA	7 890	9 402	11 087	13 601	16 410	19 544	23 035	26 919	28 802	30 822	32 989	35 315	37 814	40 499	43 386	46 492	49 836	53 439	57 324	61 515	66 042	70 936	76 232	81 969	88 192	94 950	102 299	110 304		
BE_CENTRE	14 003	15 113	16 291	17 074	17 895	18 755	19 657	20 603	21 493	22 424	23 398	24 417	25 484	26 602	27 774	29 005	30 297	31 655	33 084	34 589	36 175	37 850	39 619	41 492	43 477	45 583	47 822	50 207		
BE_EST	23 340	25 919	28 683	32 295	36 180	40 359	44 851	49 679	51 803	54 032	56 371	58 829	61 414	64 129	66 963	69 986	73 148	76 481	79 997	83 710	87 635	91 789	96 191	100 862	105 825	111 108	116 740	122 755		
BE_OUEST	5 606	6 097	6 626	7 025	7 450	7 902	8 383	8 894	9 395	9 928	10 493	11 093	11 731	12 409	13 130	13 897	14 714	15 585	16 514	17 506	18 566	19 701	20 916	22 219	23 618	25 123	26 744	28 492		
DJAGBLE	2 071	2 550	3 094	3 859	4 729	5 718	6 840	8 110	8 801	9 553	10 373	11 267	12 244	13 307	14 463	15 722	17 094	18 590	20 220	22 000	23 943	26 067	28 389	30 932	33 718	36 774	40 130	43 821		
LEGBASSITO	2 138	2 519	2 943	3 552	4 232	4 989	5 831	6 766	7 238	7 743	8 285	8 868	9 493	10 164	10 886	11 662	12 498	13 398	14 368	15 415	16 545	17 767	19 089	20 520	22 072	23 758	25 590	27 586		
MISSION-TOVE_KOVIE	-	-	-	-	3 533	4 273	5 114	6 571	7 594	8 665	9 788	10 462	10 695	10 991	11 358	11 801	12 832	13 954	15 177	16 509	17 961	19 546	21 275	23 165	25 232	27 495	29 975	32 696		
TOGBLE	4 587	5 197	5 868	6 634	7 478	8 408	9 432	10 559	11 301	12 097	12 952	13 869	14 855	15 915	17 054	18 281	19 602	21 025	22 560	24 217	26 007	27 943	30 038	32 309	34 772	37 448	40 358	43 530		
VAKPOSSITO	2 393	2 632	2 888	3 135	3 399	3 683	3 988	4 315	4 537	4 772	5 020	5 283	5 561	5 856	6 169	6 500	6 852	7 225	7 623	8 045	8 496	8 976	9 490	10 038	10 626	11 256	11 933	12 662		
ZANGUERA	2 578	3 073	3 623	4 453	5 380	6 415	7 567	8 850	9 466	10 127	10 836	11 597	12 413	13 291	14 234	15 248	16 340	17 516	18 784	20 151	21 627	23 223	24 949	26 819	28 846	31 047	33 441	36 047		
<b>unités cumulées</b>	<b>134 500</b>	<b>149 508</b>	<b>165 789</b>	<b>183 475</b>	<b>208 190</b>	<b>230 278</b>	<b>254 367</b>	<b>281 417</b>	<b>298 045</b>	<b>315 685</b>	<b>334 416</b>	<b>353 538</b>	<b>373 144</b>	<b>394 095</b>	<b>416 496</b>	<b>440 464</b>	<b>466 906</b>	<b>495 183</b>	<b>525 448</b>	<b>557 874</b>	<b>592 650</b>	<b>629 988</b>	<b>670 124</b>	<b>713 321</b>	<b>759 875</b>	<b>810 119</b>	<b>864 429</b>	<b>923 231</b>		
<b>moyenne à poser par an</b>	<b>15 041 u/an</b>			<b>23 126 u/an</b>			<b>25 007 u/an</b>																							
<b>cout annuel (Mds Fcfa HT/an)</b>	<b>2,3 Mds Fcfa/an</b>			<b>3,5 Mds Fcfa/an</b>			<b>3,8 Mds Fcfa/an</b>																							

Nota : comme indiqué précédemment pour le réseau de distribution, le réseau structurant prévu pour le Nord-Est du Grand-Lomé ne permettra le développement les branchements des zones de Kovié, Mission Tové, Noépé et Aképé qu'à partir de la période 2025-2030. Dans le prolongement du projet PURISE, les branchements pourront se développer sur les communes de Zanguera et d'Aflao Sagbado, à partir des réseaux de distribution créés à partir des forages de Dangbessito, Segbé, Logoté, Apédokoé et Yokoé, en attendant la pose du réseau structurant.

### 7.3 Synthèse des investissements

Les investissements proposés sont récapitulés dans les figures ci-dessous, pour rester dans la visée de la Stratégie d'accès à l'Eau Potable au Togo avec une desserte à 100% à l'horizon 2030 pour Lomé.

**Figure 46 : Récapitulatif des investissements globaux**



Périodes	2023-2025	2025-2030	2030-2035	2035-2040	2040-2045	2045-2050	Total (Mds Fcfa HTHD)	
capacités de production	101,3	82,3	88,4	39,1	98,6	98,6	<b>508,3</b>	} 74%
pompages et adductions	73,3	131,5	78,8	119,1	37,3	30,9	<b>470,9</b>	
stockages	28,6	14,2	16,8	9,3	15,3	-	<b>84,2</b>	
télégestion	1,5	0,6	0,1	0,2	0,1	0,1	<b>2,6</b>	
conduites de desserte structurante	39,9	53,6	28,8	23,9	23,8	7,7	<b>177,7</b>	12%
conduites de distribution	19,2	32,0	13,0	13,0	6,5	6,5	<b>90,2</b>	6%
branchements	6,8	17,3	18,8	18,8	18,8	18,8	<b>99,1</b>	7%
<b>investissements par période</b>	<b>270,6</b>	<b>331,5</b>	<b>244,6</b>	<b>223,4</b>	<b>200,4</b>	<b>162,6</b>	<b>1433,0</b>	100%
<b>investissements cumulés</b>	<b>270,6</b>	<b>602,1</b>	<b>846,7</b>	<b>1070,1</b>	<b>1270,5</b>	<b>1433,0</b>		

Environ 74% des investissements portent sur les ressources et les branches d'adduction permettant la mise en charge de la distribution et près de 45 % des investissements sont à réaliser dans la décennie actuelle jusqu'en 2030.

## 7.4 Récapitulatif – fiches projet par horizon

		2025		
<b>Ressources-Adductions</b>				
<b>branche Champ Captant Est</b>	Mds Fcfa HT			
forages		6,9	16%	20 forages
traitement		7,4	17%	40 000 m3/j
station de pompage		0,5	1%	1 station de mise en charge
réservoir		1,5	3%	1500 m3
réseau		26,7	62%	42,2 km
foncier		0,01	0%	1,3 ha
	<b><u>sous-total 1</u></b>	<b>43,0</b>		
<b>branche Dessalement (phase 1)</b>				
	Mds Fcfa HT			
traitement		75,4	74%	100 000 m3/j
station de pompage		2,5	2%	1 station de refoulement
réseau		23,9	23%	27,9 km
foncier		PM		7 ha
	<b><u>sous-total 2</u></b>	<b>101,8</b>		
<b>site stade (phase 1)</b>				
	Mds Fcfa HT			
station de pompage		1,8	12%	1 station de pompage
réservoir		8,1	53%	20 000 m3 + CE 5000 m3
foncier		5,4	35%	4,5 ha
	<b><u>sous-total 3a</u></b>	<b>15,3</b>		
<b>liaison Adetikopé</b>				
station de pompage		1,9	5%	1 station de pompage
réservoir		4	11%	20 000 m3
foncier		0,05	0%	5 ha
conduite		30,4	84%	25 km
	<b><u>sous-total 3b</u></b>	<b>36,4</b>		
<b>site Cacavelli (phase 1)</b>				
	Mds Fcfa HT			
station de pompage		1,6	16%	1 station de pompage
réservoir		8,1	84%	20 000 m3 + CE 5000 m3
	<b><u>sous-total 4</u></b>	<b>9,7</b>		
<b>télégestion -2025</b>				
	Mds Fcfa HT			
	<b><u>télegestion 1</u></b>	<b>1,5</b>		poste de contrôle général
<b>structurant desserte -2025</b>				
	Mds Fcfa HT			
	<b><u>structurant 1</u></b>	<b>39,9</b>		74,9 km
<b>extension desserte -2025</b>				
	Mds Fcfa HT			
	<b><u>tertiaire 1</u></b>	<b>19,2</b>		438,0 km
<b>branchements -2025</b>				
	Mds Fcfa HT			
	<b><u>branchements 1</u></b>	<b>6,7</b>		+ 45200 u.

<b>2028</b>			
Ressources-Adductions			
<b>branche Zio</b>	Mds Fcfa HT		
barrage	46,0	38%	50 M m3
traitement	21,7	18%	88 000 m3/j
station de pompage	2,3	2%	2 stations
réservoir	5,5	5%	20 000 m3 + CE 1500 m3
réseau	44,7	37%	38,2 km
foncier	0,04	0%	3,7 ha
	<b><u>sous-total 5</u></b>		<b>120,3</b>
<b>télégestion -2028</b>	Mds Fcfa HT		
	<b><u>télegestion 2</u></b>		<b>0,3</b> complément
<b>structurant desserte -2028</b>	Mds Fcfa HT		
	<b><u>structurant 2</u></b>		<b>33,3</b> 115,4 km
<b>extension desserte -2028</b>	Mds Fcfa HT		
	<b><u>tertiaire 2</u></b>		<b>19,2</b> 438,0 km
<b>branchements -2028</b>	Mds Fcfa HT		
	<b><u>branchements 2</u></b>		<b>9,7</b> + 64500 u.

<b>2030</b>			
Ressources-Adductions			
<b>branche Mono (phase 1)</b>	Mds Fcfa HT		
traitement	39,1	25%	200 000 m3/j
station de pompage	7,9	5%	1 station de refoulement
réservoir	5,2	3%	20 000 m3 + 5000 m3
réseau	102,8	66%	66 km
foncier	0,07	0%	7,2 ha
	<b><u>sous-total 6</u></b>		<b>155,1</b>
<b>site bd-30aout (phase 1)</b>	Mds Fcfa HT		
station de pompage	1,7	11%	1 station de pompage
réservoir	8,1	53%	20 000 m3 + CE 5000 m3
foncier	5,40	36%	4,5 ha
	<b><u>sous-total 7</u></b>		<b>15,2</b>
<b>télégestion -2030</b>	Mds Fcfa HT		
	<b><u>télegestion 3</u></b>		<b>0,3</b> complément
<b>structurant desserte -2030</b>	Mds Fcfa HT		
	<b><u>structurant 3</u></b>		<b>6,8</b> 21,2 km
<b>extension desserte -2030</b>	Mds Fcfa HT		
	<b><u>tertiaire 3</u></b>		<b>12,8</b> 292,5 km
<b>branchements -2030</b>	Mds Fcfa HT		
	<b><u>branchements 3</u></b>		<b>7,5</b> + 51200 u.

<b>2035</b>			
Ressources-Adductions			
<b>branche Dessalement (phase 2)</b>	Mds Fcfa HT		
traitement	75,4	74%	100 000 m3/j
station de pompage	2,5	2%	1 station de refoulement
réseau	23,9	23%	27,9 km
<b><u>sous-total 8</u></b>	<b>101,8</b>		
<b>site Cacavelli (phase 2)</b>	Mds Fcfa HT		
station de pompage	1,6	16%	1 station de pompage
réservoir	8,1	84%	20 000 m3 + CE 5000 m3
<b><u>sous-total 9</u></b>	<b>9,7</b>		
<b>télégestion -2035</b>	Mds Fcfa HT		
<b><u>télegestion 4</u></b>	<b>0,1</b>		complément
<b>structurant desserte -2035</b>	Mds Fcfa HT		
<b><u>structurant 4</u></b>	<b>42,4</b>		100,9 km
<b>extension desserte -2035</b>	Mds Fcfa HT		
<b><u>tertiaire 4</u></b>	<b>13,0</b>		297,2 km
<b>branchements -2035</b>	Mds Fcfa HT		
<b><u>branchements 4</u></b>	<b>18,8</b>		+ 125000 u.

<b>2040</b>			
Ressources-Adductions			
<b>branche Mono (phase 2)</b>	Mds Fcfa HT		
traitement	39,1	23%	200 000 m3/j
station de pompage	7,9	5%	1 station de refoulement
réservoir	8,4	5%	2 x 20 000 m3 + 5000 m3
réseau	116,2	68%	66 km + 11 km by-pass
<b><u>sous-total 10</u></b>	<b>171,6</b>		
<b>site stade (phase 2)</b>	Mds Fcfa HT		
station de pompage	1,7	17%	1 station de pompage
réservoir	8,1	83%	20 000 m3 + CE 5000 m3
<b><u>sous-total 11</u></b>	<b>9,8</b>		
<b>télégestion -2040</b>	Mds Fcfa HT		
<b><u>télegestion 5</u></b>	<b>0,2</b>		complément
<b>structurant desserte -2040</b>	Mds Fcfa HT		
<b><u>structurant 5</u></b>	<b>23,9</b>		62,4 km
<b>extension desserte -2040</b>	Mds Fcfa HT		
<b><u>tertiaire 5</u></b>	<b>13,0</b>		297,2 km
<b>branchements -2040</b>	Mds Fcfa HT		
<b><u>branchements 5</u></b>	<b>18,8</b>		+ 125000 u.



<b>2045</b>			
Ressources-Adductions			
<b>branche Dessalement (phase 3)</b>	Mds Fcfa HT		
traitement	98,6	73%	150 000 m3/j
station de pompage	3,3	2%	1 station de refoulement
réseau	32,3	24%	27,9 km
<b><u>sous-total 12</u></b>	<b>134,2</b>		
<b>site bd-30aout (phase 2)</b>	Mds Fcfa HT		
station de pompage	1,7	17%	1 station de pompage
réservoir	8,1	83%	20 000 m3 + CE 5000 m3
<b><u>sous-total 13</u></b>	<b>9,8</b>		
<b>télégestion -2045</b>	Mds Fcfa HT		
<b><u>télégestion 6</u></b>	<b>0,1</b>		complément
<b>structurant desserte -2045</b>	Mds Fcfa HT		
<b><u>structurant 6</u></b>	<b>23,8</b>		62,4 km
<b>extension desserte -2045</b>	Mds Fcfa HT		
<b><u>tertiaire 6</u></b>	<b>6,5</b>		148,6 km
<b>branchements -2045</b>	Mds Fcfa HT		
<b><u>branchements 6</u></b>	<b>18,8</b>		+ 125000 u.

<b>2050</b>			
Ressources-Adductions			
<b>branche Dessalement (phase 4)</b>	Mds Fcfa HT		
traitement	98,6	76%	150 000 m3/j
station de pompage	3,3	3%	1 station de refoulement
réseau	27,6	21%	22,7 km
<b><u>sous-total 14</u></b>	<b>129,5</b>		
<b>télégestion -2050</b>	Mds Fcfa HT		
<b><u>télégestion 7</u></b>	<b>0,1</b>		complément
<b>structurant desserte -2050</b>	Mds Fcfa HT		
<b><u>structurant 7</u></b>	<b>7,6</b>		22,8 km
<b>extension desserte -2050</b>	Mds Fcfa HT		
<b><u>tertiaire 7</u></b>	<b>6,5</b>		148,6 km
<b>branchements -2050</b>	Mds Fcfa HT		
<b><u>branchements 7</u></b>	<b>18,8</b>		+ 125000 u.

## 8

# Coût d'exploitation

Les dépenses d'exploitation (OPEX) se réfèrent aux coûts courants pour exploiter le réseau. Nous évaluons ici les coûts d'exploitation additionnels, générés par les nouveaux ouvrages et infrastructures.

Les investissements projetés font appel à des hypothèses de travaux de natures différentes. Le coût d'exploitation est décomposé en :

1. frais annuels de fonctionnement ;
2. coûts annuels d'entretien.

## 8.1 Les frais de fonctionnement

Les frais annuels de fonctionnement ont été évalués. Il s'agit essentiellement :

- Des frais d'énergie électrique, basés sur les puissances et les temps de fonctionnement des nouvelles stations de pompage et de traitement ;
- Des frais de réactif liés aux traitements.

**Les besoins en énergie font l'objet du Tome 2 du rapport**, avec un prix du Kwh, considéré égal à **85 Fcfa** et une redevance de **2500 Fcfa/kVA/mois**.

## 8.2 Les coûts d'entretien

Les coûts annuels de maintenance et d'entretien ont été pris en compte pour chacune des catégories d'ouvrage, leur estimation est basée sur 10% de la valeur annuelle de renouvellement, avec :

- une durée de vie de 100 ans pour le génie-civil des réservoirs et des stations ;
- une durée de vie de 100 ans pour les conduites primaires ;
- une durée de vie de 50 ans pour les conduites de distribution ;
- une durée de vie de 10 ans pour les équipements.

## 8.3 Synthèse

Les tableaux ci-après synthétise les coûts d'exploitation annuels, par branche (prise, traitement, pompes, transfert) :

Tableau 22 : Coût d'exploitation par branche

Branche du Champ-Captant (40 000 m3/j)			Montant annuel (M Fcfa)
Energie électrique	1 400 kVA 25 500 Kwh/j	Redevance : 2500 F CFA/kVA/mois Prix du Kwh : 85 F CFA.	Part fixe : 42,0 M Fcfa Part variable : 791,1 M Fcfa
Réactifs	Chaux, hypochlorite de calcium.		39,7 M Fcfa
Main d'œuvre (*)	Direction station & contrôle. Production & exploitation. Maintenance et entretien.		64,5 M Fcfa
Frais de maintenance 3 Fcfa/m3 produit	Matériaux, matériels, moyens, auxiliaires et sous-traitants pour la maintenance et la conservation des installations.		43,8 M Fcfa
Frais généraux 2,5 Fcfa/m3 produit	Assurances, matériel d'analyse, équipement de sécurité et de travail etc..		36,5 M Fcfa
Frais de renouvellement 2,8 Fcfa/m3 produit	matériel, équipements courants, filtres ..		40,9 M Fcfa
<b>Total</b>			<b>1058,6 M Fcfa</b>
Branche du Dessalement (100 000 m3/j)			Montant annuel (M Fcfa)
Energie électrique	26 000 kVA 495 000 Kwh/j	Redevance : 2500 F CFA/kVA/mois Prix du Kwh : 85 F CFA.	Part fixe : 780,0 M Fcfa Part variable : 15357,4 M Fcfa
Réactifs	Coagulant, polymère, acide sulfurique, soude, anti-incrustant chaux, CO2, hypochlorite de calcium,		1061,8 M Fcfa
Main d'œuvre (*)	Direction station & contrôle. Production & exploitation. Maintenance et entretien.		191,8 M Fcfa
Frais de maintenance 10 Fcfa/m3 produit	Matériaux, matériels, moyens, auxiliaires et sous-traitants nécessaires pour la maintenance et la conservation des installations		365,0 M Fcfa
Frais généraux 4 Fcfa/m3 produit	Assurances, matériel d'analyse, équipement de sécurité et de travail etc		146,0 M Fcfa
Frais de renouvellement 5,6 Fcfa/m3 produit	matériel, équipements courants, filtres ..		203,7 M Fcfa
<b>Total</b>			<b>18105,6 M Fcfa</b>
Branche du Dessalement (150 000 m3/j)			Montant annuel (M Fcfa)
Energie électrique	38 000 kVA 735 000 Kwh/j	Redevance : 2500 F CFA/kVA/mois Prix du Kwh : 85 F CFA.	Part fixe : 1140,0 M Fcfa Part variable : 22803,4 M Fcfa
Réactifs	Coagulant, polymère, acide sulfurique, soude, anti-incrustant chaux, CO2, hypochlorite de calcium		1592,7 M Fcfa
Main d'œuvre (*)	Direction station & contrôle. Production & exploitation. Maintenance et entretien.		254,8 M Fcfa
Frais de maintenance 10 Fcfa/m3 produit	Matériaux, matériels, moyens, auxiliaires et sous-traitants nécessaires pour la maintenance la conservation des installations		547,5 M Fcfa
Frais généraux 4 Fcfa/m3 produit	Assurances, matériel d'analyse, équipement de sécurité et de travail etc		219,0 M Fcfa
Frais de renouvellement 5,6 Fcfa/m3 produit	matériel, équipements courants, filtres ..		305,5 M Fcfa
<b>Total</b>			<b>26862,8 M Fcfa</b>
Branche du Zio (88 000 m3/j)			Montant annuel (M Fcfa)
Energie électrique	1 730 kVA 31 000 Kwh/j	Redevance : 2500 F CFA/kVA/mois Prix du Kwh : 85 F CFA.	Part fixe : 51,9 M Fcfa Part variable : 961,8 M Fcfa
Réactifs	Coagulant, polymère, CAG, chaux, CO2, hypochlorite de calcium		488,1 M Fcfa
Main d'œuvre (*)	Direction station & contrôle. Production & exploitation. Maintenance et entretien.		113,8 M Fcfa
Frais de maintenance 5 Fcfa/m3 produit	Matériaux, matériels, moyens, auxiliaires et sous-traitants nécessaires pour la maintenance et la conservation des installations		164,3 M Fcfa
Frais généraux 3 Fcfa/m3 produit	Assurances, matériel d'analyse, équipement de sécurité et de travail etc		98,6 M Fcfa
Frais de renouvellement 4 Fcfa/m3 produit	matériel, équipements courants, filtres ..		131,4 M Fcfa
Barrage	Entretien de la retenue, ouvrage et zone inondée		50,0 M Fcfa
<b>Total</b>			<b>2059,8 M Fcfa</b>

Tableau 23 : Coût d'exploitation par branche – suite

Branche du Mono (200 000 m <sup>3</sup> /j)			Montant annuel (M Fcfa)
Energie électrique	7 700 kVA 160 000 Kwh/j	Redevance : 2500 F CFA/kVA/mois Prix du Kwh : 85 F CFA.	Part fixe : 231,0 M Fcfa Part variable : 4964,0 M Fcfa
Réactifs	Coagulant, polymère, chaux, CO <sub>2</sub> , hypochlorite de calcium		878,0 M Fcfa
Main d'œuvre (*)	Direction station & contrôle. Production & exploitation. Maintenance et entretien.		199,1 M Fcfa
Frais de maintenance 5 Fcfa/m <sup>3</sup> produit	Matériaux, matériels, moyens, auxiliaires et sous-traitants sont nécessaires pour la réalisation des fonctions de maintenance et de conservation des installations		365,0 M Fcfa
Frais généraux 3 Fcfa/m <sup>3</sup> produit	Assurances, matériel d'analyse, équipement de sécurité et de travail etc		219,0 M Fcfa
Frais de renouvellement 4 Fcfa/m <sup>3</sup> produit	matériel, équipements courants, filtres ..		292,0 M Fcfa
<b>Total</b>			<b>7148,1 M Fcfa</b>

## Sites Cacavelli, Stade, bd 30 août, par réservoir/station de pompage/château d'eau

Energie électrique	800 kVA 15 000 Kwh/j	Redevance : 2500 F CFA/kVA/mois Prix du Kwh : 85 F CFA.	Part fixe : 24,0 M Fcfa Part variable : 465,4 M Fcfa
Frais divers	Frais généraux, main d'œuvre, entretien		25,0 M Fcfa
<b>Total</b>			<b>514,4 M Fcfa</b>

(\*) Main d'œuvre estimée au prorata d'une usine de même process et dans la même gamme de capacité

Tableau 24 : Récapitulatif des coûts d'exploitation annuels indicatifs par période

Site	Périodes					
	2025-2028	2028-2030	2030-2035	2035-2040	2040-2045	2045-2050
Branche Champ Captant Est	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Branches dessalement	18,1	18,1	18,1	36,2	63,1	89,9
Branche Zio	-	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
Branches Mono	-	-	7,1	7,1	14,3	14,3
Site Cacavelli	0,5	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0
Site Stade	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Site bd 30-août	-	-	0,5	0,5	0,5	1,0
conduites d'adduction	0,1	0,2	0,2	0,4	0,4	0,4
conduites structurante	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
conduites desserte	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2
<b>Total</b>	<b>21 Mds Fcfa/an</b>	<b>23 Mds Fcfa/an</b>	<b>30 Mds Fcfa/an</b>	<b>49 Mds Fcfa/an</b>	<b>83 Mds Fcfa/an</b>	<b>111 Mds Fcfa/an</b>

## 9

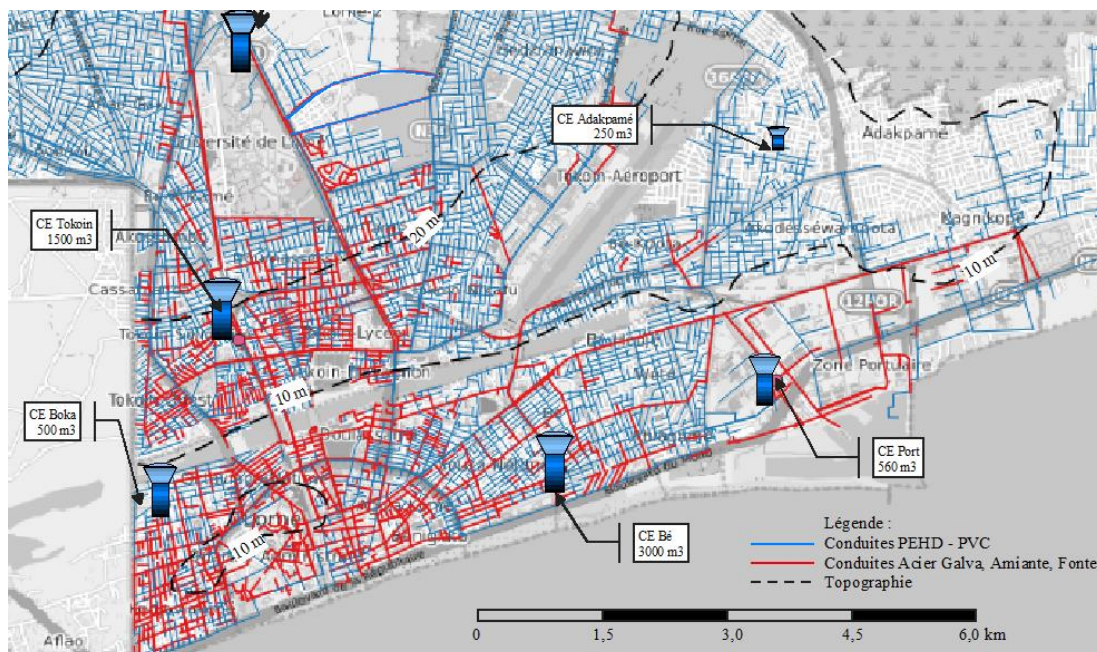
## Renouvellement

### 9.1 Canalisations

Les canalisations, posées dans de bonne condition et fonctionnant en charge, peuvent avoir une durée de vie supérieure à 50 ans. Dans le cas du réseau existant à Lomé, le réseau n'est pas partout en charge toute la journée et comporte par endroit des matériaux posés avant les années 1980 de type acier, amiante, fonte grise, zinc.

Ces matériaux sont situés dans la partie la plus ancienne de la ville, avec des pressions moyennes de référence en 2020 variant entre 3 et 5m. La récente mise en service de nouveaux forages dans le bas de la ville (oct. 2021) et la mise en charge du réseau à partir des réservoirs Boka et de Bé a été rendue très difficile compte tenu de l'état du réseau de distribution.

Figure 47 : Situation des anciens matériaux de conduite



Nous proposons de prendre en compte cette zone comme à renouveler prioritairement – Le [paragraphe 5.4.2](#) propose également une sectorisation de ce secteur en sous-zone.

**Tableau 25 : Linéaire de conduite à renouveler prioritairement**

<b>matériaux</b>	$\varnothing \leq 63\text{mm}$	$63 < \varnothing \leq 125\text{mm}$	$125 < \varnothing \leq 175\text{mm}$	$175 < \varnothing \leq 250\text{mm}$	total
ACIER	357 ml	8 972 ml	397 ml	-	9 726 ml
AMIANTE	-	17 517 ml	4 353 ml	-	21 870 ml
FONTE	2 768 ml	46 822 ml	8 148 ml	28 027 ml	85 765 ml
GALVA	63 481 ml	14 564 ml	5 280 ml	4 331 ml	87 656 ml
total	66 606 ml	87 875 ml	18 178 ml	32 358 ml	205 017 ml
<b>Montant Mds Fcfa HTHD</b>	<b>2,5</b>	<b>4,4</b>	<b>1,2</b>	<b>3,0</b>	<b>11,0 Mds Fcfa HTHD</b>

Le renouvellement de cette zone, réputée très fuyarde, devrait être réalisé avant la mise en réseau des ressources additionnelles remettant en charge le réseau, donc avant 2026.

L'état du reste du réseau, très largement en PVC (80% du linéaire), est mal connu. Il ne reste pas en charge uniformément au cours de la journée. Nous proposons de retenir un taux annuel moyen minimal de 1,5%/an, ce qui permettrait de renouveler environ le tiers du linéaire du réseau actuel d'ici 2050.

Au prorata des diamètres moyens du réseau, le montant annuel correspondant à environ 22 km de linéaire à renouveler est de 1,2 Mds Fcfa HTHD/an.

## 9.2 Branchements

La durée de vie technique d'un branchement est d'environ 30 ans.

Dans le cadre des travaux de renouvellement des 205 km du réseau prioritaire, les branchements concernés seront renouvelés, soit environ 10 000 branchements et 1,5 Mds Fcfa HTHD, avant 2026.

Sur le reste du réseau, le nombre de renouvellement de branchement par an proposé est d'environ 1000 unités/an – il correspond au linéaire de réseau à renouveler par année et permet de renouveler d'ici 2050, l'ensemble des branchements âgés de plus de 5 ans aujourd'hui, soit 0,15 Mds Fcfa HTHD/an.

## 9.3 Compteurs

La durée de vie technique d'un branchement est d'environ 15 ans.

On retient un renouvellement de 5000 compteurs par an jusqu'en 2030, 10000 compteurs par an jusqu'en 2040 et 20000 compteurs par an jusqu'en 2050.

## 9.4 Réservoirs et station de pompage

L'état structurel des réservoirs et châteaux d'eau est bon, hormis celui de Tokoin. Une provision d'un budget correspondant à la valeur patrimoniale de ce château d'eau est prévue pour 1 Md Fcfa HT jusqu'en 2050.

Une provision d'un budget correspondant à la valeur patrimoniale des équipements de la station de pompage de Caccavelli est prévue pour 0,8 Md Fcfa HTHD jusqu'en 2050.

## 9.5 Champ captant et traitement

Une provision d'un budget correspondant à la valeur patrimoniale des équipements des forages existants et de 50% du génie-civil est prévu pour 6 Mds Fcfa HTHD jusqu'en 2050.

Une provision d'un budget correspondant à la valeur patrimoniale des équipements du traitement existant sur le site de Caccavelli et de 50% de son génie-civil est prévu pour 5 Mds Fcfa HTHD jusqu'en 2050.

## 9.6 Conclusion

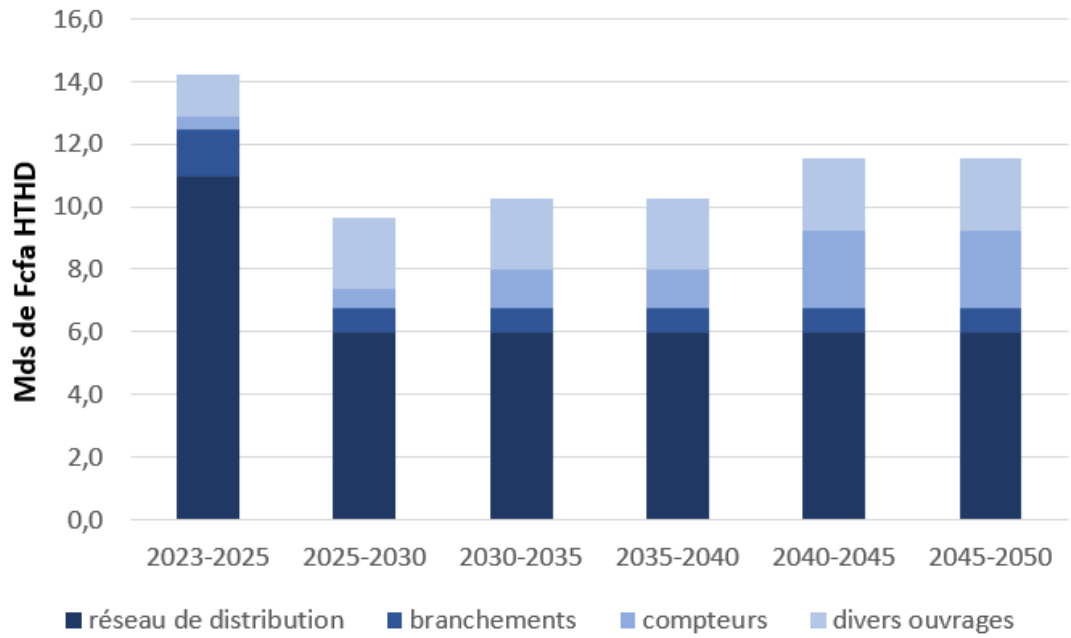
La politique de renouvellement du patrimoine proposé dans le cadre du Plan Directeur à l'horizon 2050, vise à agir en priorité sur les ouvrages à risque de défaillance sur la période, en vue d'assurer les conditions de bon fonctionnement du système.

L'enveloppe financière à déployer pour les travaux pendant la période sur les ouvrages existants est d'environ 68 Mds Fcfa HT HD jusqu'en 2050.

Tableau 26 : Synthèse des renouvellements par année et par période

nature des renouvellements proposés (Mds Fcfa HT)	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	Total
réseau de distribution	3,7	3,7	3,7	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	41,0 Mds Fcfa
branchements	0,5	0,5	0,5	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	5,3 Mds Fcfa
compteurs	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	8,5 Mds Fcfa
réserveur Tokoin																													1,0 Mds Fcfa
Cacavelli- Station de pompage	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,8 Mds Fcfa
Champ captant et traitement																													11,0 Mds Fcfa
Montants annuels	4,7	4,7	4,7	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	67,6 Mds Fcfa

Périodes	2023-2025	2025-2030	2030-2035	2035-2040	2040-2045	2045-2050	Total (Mds Fcfa HTHD)
réseau de distribution	11,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	41,0
branchements	1,5	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	5,3
compteurs	0,4	0,6	1,3	1,3	2,5	2,5	8,5
réserveur Tokoin							
Cacavelli- Station de pompage	1,4	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	12,8
Champ captant et traitement							
investissements par période	14,2	9,7	10,3	10,3	11,5	11,5	67,6
investissements cumulés	14,2	23,9	34,2	44,5	56,0	67,6	





## TABLE DES ANNEXES

---

Annexe 1 **Adductions et protection contre les phénomènes transitoires**

Annexe 2 **Plan d'investissement des ressources et des adductions**

Annexe 3 **Plan d'investissement des infrastructures structurantes de desserte**

## ANNEXE 1

# **ADDUCTIONS ET PROTECTION CONTRE LES PHENOMENES TRANSITOIRES**

---

L'objectif de la présente annexe est de présenter le calcul des adductions et des phénomènes transitoires associés, entre les usines au niveau des ressources et les réservoirs de mise en charge, et de proposer un dimensionnement de protection si elle s'avère nécessaire.

## ANNEXE 2

# **PLAN D'INVESTISSEMENT DES RESSOURCES ET DES ADDUCTIONS**

---

La présentation des Plans d'Investissement comprend pour chaque ligne de projet (environ 160) un identifiant dans la nomenclature, permettant de localiser le projet sur l'un des Plans des réseaux ou sur le synoptique fonctionnel. Chaque projet est localisé dans la commune où il est implanté (la mention « hors zone » est indiquée lorsqu'il se trouve en dehors du Grand Lomé), il est brièvement caractérisé techniquement et rapporté à des prix unitaires, tels que détaillés dans le Chapitre 6. Enfin une date de début et une date de fin des travaux sont proposées en fonction de son caractère d'urgence et de l'évolution générale du réseau telle que présentée dans le rapport.

## ANNEXE 3

# **PLAN D'INVESTISSEMENT DES INFRASTRUCTURES STRUCTURANTES DE DESSERTE**

---

La présentation des Plans d'Investissement comprend pour chaque ligne de projet (environ 200) un identifiant dans la nomenclature, permettant de localiser le projet sur l'un des Plans des réseaux. Chaque projet est localisé dans la commune où il est implanté (la mention « hors zone » est indiquée lorsqu'il se trouve en dehors du Grand Lomé), il est brièvement caractérisé techniquement et rapporté à des prix unitaires, tels que détaillés dans le Chapitre 6. Enfin une date de début et une date de fin des travaux sont proposées en fonction de son caractère d'urgence et de l'évolution générale du réseau telle que présentée dans le rapport.