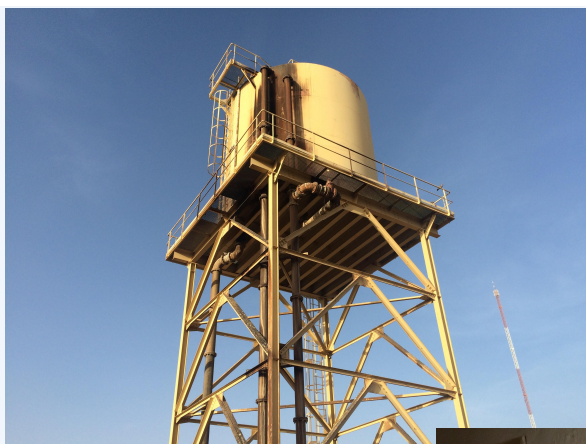




ÉTUDE D'EXTENSION DU PÉRIMÈTRE DE CONCESSION ET D'AFFERMAGE DE L'HYDRAULIQUE URBAINE AU MALI



RAPPORT D'ÉTAT DES LIEUX CENTRE GOUNDAM

VERSION DEFINITIVE

SEPTEMBRE 2017

RESUME EXECUTIF

Dans le cadre de l'amélioration des conditions de vie de l'ensemble des populations à travers l'accès à l'eau potable, la Société Malienne de Patrimoine de l'Eau Potable (SOMAPEP-SA), (SOMAPEP-SA) sur fonds propre a confié au groupement COMETE / GECI EXPERT la réalisation de l'Etude d'extension du périmètre de concession et d'affermage de l'hydraulique urbaine au Mali.

Cette étude a pour objectif de faire un état des lieux afin d'engager des actions pour la réalisation d'un système d'adduction d'eau techniquement performant et d'en examiner la viabilité financière, pour la satisfaction des besoins en eau potable du centre à l'**horizon 2030** tout en assurant sa pérennité.

Ce document constitue le rapport d'étude du système d'alimentation en eau du centre de Kénièba.

Kénièba est le chef-lieu du cercle, situé dans la région de Kayes. Le centre de Kénièba est constitué de **11 quartiers**.

Les activités tertiaires telles que le commerce, l'artisanat et les métiers de réparateurs et l'orpaillage prennent de l'ampleur avec l'urbanisation.

Les données du Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH 2009), proclamées en 2011 par l'Institut National de la Statistique (INSTAT) estimait sa population à 14 960 habitants en 2016 avec un taux d'accroissement annuel de **3,9%**. Ce qui correspond à une population de 25 560 habitants à l'horizon 2030.

Le système d'alimentation en eau potable du centre de Kénièba, ont été construit depuis 1998 sur financement de la Coopération Allemande. Il est géré par le GIE FASO KANU. Le système est de type classique, constitué d'ouvrages de production, de stockage et de distribution adjoint d'un système de traitement.

Les installations actuelles, ne permettent pas de satisfaire les besoins en eau potable de la population, avec un déficit de 357 m³ en 2016.

Le taux d'accès est estimé à moins de **40%**, amenant ainsi la population à s'approvisionner à partir d'autres points du centre, dont les Pompes à Motricité Humaine (PMH) et les Puits Modernes (PM).

La production est assurée par cinq (5) forages d'une capacité cumulée d'environ **38 m³/h**, fonctionnant à partir du réseau de KAMA-SA/AMADER et en alternative avec les panneaux solaires photos voltaïques). Il ressort du diagnostic effectué, l'absence ou le manque d'équipements hydrauliques et électromécaniques adéquats au niveau des ouvrages de production et des postes de traitement.

Le stockage est constitué d'un château en béton armé de **150 m³ surélevé de 9 m**.

Le réseau d'eau potable du centre de Kénièba est composé de près de **1 613 ml de conduite d'adduction, en PVC de DE 90 à DE 110 et un réseau de distribution, de type mixte, parcourant 11 918 ml de conduites en PVC de diamètre oscillant entre DE 63 et DE 160 et desservant 591 Branchements Privés (BP) et 77 Bornes Fontaines (BF)**.

Au plan organisationnel, il existe un opérateur, chargé de gérer le réseau et lie à la mairie par un contrat. Du fait de l'inexpérience on note une gestion et le non-respect de l'engagement du contrat. En outre, l'opérateur est confronté à des difficultés dues aux manques de moyens et d'équipements pour mener à bien sa mission, au faible niveau organisationnel et de gestion, à la non-maîtrise de tous les contours de la gestion du domaine hydraulique et à l'insuffisance du réseau de distribution d'eau dans plusieurs zones nécessitées. Le mètre cube d'eau est vendu à **500 FCFA voire plus**.

Au regard de ces insuffisances, et dans la perspective d'une intégration du centre de Kénièba dans le périmètre de concession et d'affermage de la SOMAPEP-SA, des propositions d'améliorations ont été

formulées. Celles-ci se fondent sur les données socio-économiques, les niveaux de dégradations des installations tout en assurant un accroissement sensible du taux de desserte et de la qualité du service à l'horizon 2030.

A l'horizon du projet, le centre de **Kéniéba** habitera près de **25 560 habitants** et la **consommation spécifique** retenue est de **60 l/j/pers¹**.

Ainsi, les **besoins journaliers** estimés à **1 117 m³ en 2016** atteindront **2 277 m³ en 2030**, conduisant ainsi à la nécessité de **mobiliser six (06) forages positifs de débit unitaire 22 m³/h pendant 20 heures et de prévoir un réservoir supplémentaire avec une capacité de 400 m³**.

Le **traitement de l'eau** avant distribution est obligatoire. Les éléments qualifiant la qualité de l'eau comme apte à la consommation humaine doivent respecter les normes.

La projection faite s'appuie sur la Stratégie Nationale d'Approvisionnement en Eau Potable (SNAEP), s'articulant sur les considérations suivantes : (i) les besoins de sécurité et de confort et (ii) le développement de système d'adduction d'eau potable.

Le réseau sera reparti du point de vue spatial en vue de respecter la norme en vigueur au Mali qui est de « une borne fontaine pour 200 habitants ».

En investissement il sera nécessaire de mobiliser **2 923 690 001 F CFA à l'horizon 2030** et on aboutit au prix de revient de **313 f CFA/m³**. Ce prix comparé à la moyenne de la **SOMAGEP-SA (282 f CFA/m³)** est légèrement supérieur.

Bien qu'il s'agisse d'un service public, il sera utile qu'un accompagnement financier soit fait pour assurer le petit équilibre, garantissant ainsi la pérennisation de l'activité.

Au plan environnemental et social, l'intégration de l'AEP au centre de Kenieba contribuera à améliorer la situation sanitaire et le cadre de vie des populations

¹ Rapport de mission de l'AEP de Ménaka, DPI/SOMAPEP-SA _ 2016

TABLE DES MATIERES

LISTE DES FIGURES.....	iv
LISTE DES TABLEAUX.....	iv
LISTE DES GRAPHIQUES	v
LISTE DES ANNEXES	v
LISTE DES ABREVIATIONS	v
1 INTRODUCTION	1
2 OBJECTIFS DE LA MISSION	1
2.1 Objectif global.....	1
2.2 Objectifs spécifiques.....	1
3 RESULTATS ATTENDUS	2
4 DOCUMENTS DE REFERENCE.....	2
5 PRESENTATION GENERALE DE LA LOCALITE DE KENIEBA.....	2
5.1 Localisation géographique de Kénièba	2
5.2 Relief de Kénièba	4
5.3 Données démographiques et perspectives de développement de Kénièba.....	4
5.3.1 Préambule.....	4
5.3.2 Méthode appliquée.....	4
5.3.3 Taux d'accroissement à l'horizon 2030	4
5.3.4 Population à l'horizon 2030	4
5.4 Profil socioéconomique	5
5.4.1 Genre	5
5.4.2 Urbanisme et Habitat	5
5.4.3 Activités économiques	5
5.4.4 Utilisation de l'eau	6
5.4.5 Distance des ménages par rapport à un point d'eau potable (PE)	7
5.4.6 Revenus des ménages	7
5.4.7 Adhésion au projet	8
5.4.8 Santé.....	8
5.4.9 Education	9
6 DONNEES FINANCIERES	9
6.1 Mode de financement	9
6.2 Système de tarification.....	9
7 ENQUETE SOCIOECONOMIQUE	10
7.1 Méthodologie.....	10
7.1.1 Réunion de cadrage et préparatoire de la mission	10
7.1.2 Collecte des données sur le terrain.....	10
7.1.3 Dépouillement et l'analyse des données	10
7.1.4 Production des livrables et la restitution	11
7.1.5 Groupe cible	11

7.2	Ménages.....	11
7.3	Autorités communales	12
7.4	Gestionnaire de l'AEP	12
8	RESSOURCES EN EAU	13
9	INVENTAIRE EXHAUSTIF DES INFRASTRUCTURES EXISTANTES	13
9.1	Description du système existant	13
9.2	Réservoir	14
9.3	Forages d'eau.....	15
9.3.1	Matériels et équipements	17
9.3.2	Source d'énergie	17
9.3.3	Pompes.....	20
9.3.4	Poste de traitement.....	21
9.3.5	Environnement et éclairage du site	23
9.4	Réseau	23
9.4.1	Réseau d'adduction	23
9.4.2	Réseau de distribution	23
9.5	Bornes fontaines.....	26
9.6	Etat actuel des installations et anomalies fréquentes	27
9.7	Etat actuel de la gestion	27
9.8	Besoins de réhabilitation, d'optimisation et de modernisation	27
9.8.1	Equipements électromécaniques et électriques	27
9.8.2	Equipements hydrauliques	28
10	PROJECTION DE LA DEMANDE EN EAU	29
10.1	Introduction	29
10.2	Perspectives de développement des activités économiques et d'équipements	29
10.2.1	Etablissement de santé.....	29
10.2.2	Etablissements touristiques.....	29
10.2.3	Etablissements industriels.....	29
10.2.4	Etablissement scolaire	29
10.3	Hypothèses pour l'estimation des besoins en eau potable	29
10.3.1	Consommation spécifique par type d'utilisateurs.....	29
10.3.2	Coefficient de pointe journalière.....	30
10.3.3	Coefficient de pointe horaire	30
10.3.4	Coefficient de perte	30
10.3.5	Estimation des besoins futurs en eau	30
10.3.5.1	Besoins domestiques	30
10.3.5.2	Autres besoins	31
10.3.5.2	Besoins totaux.....	31
11	BILAN RESSOURCES/BESOINS	32
12	CONSISTANCE DES TRAVAUX D'EXTENSION	32
13	ETUDE ECONOMIQUE SOMMAIRE	34
13.1	Coût d'investissement à l'horizon 2030	34
13.2	Eléments du calcul économique.....	34
13.2.1	Evaluation des recettes.....	34
13.2.2	Calcul des recettes.....	35
13.2.3	Evaluation des charges.....	36
13.2.3.1	Hypothèses	36

12.2.3.2	Calcul des éléments	36
12.2.3.3	Charges fixes d'exploitation	37
12.2.3.4	Charges variables d'exploitation	38
13.2.4	Prix de revient du mètre cube d'eau consommée	39
14	CONCLUSION.....	42
15	ANNEXES.....	43

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation géographique de Kéniéba	3
Figure 2 : Asservissement du système AEP actuel du centre de Kéniéba	14
Figure 3 : Etendue du réseau de Kéniéba.....	25
Figure 4 : Plan type d'une borne fontaine	26

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Projection de la population à l'horizon 2030.....	4
Tableau 2 : Infrastructures sanitaires	9
Tableau 3 : Infrastructures scolaires	9
Tableau 4 : Caractéristiques des forages d'eau	15
Tableau 5 : État actuel de la source d'alimentation des forages	19
Tableau 6 : État actuel des armoires de commande	19
Tableau 7 : État actuel du forage	21
Tableau 8 : État actuel des postes de traitement	22
Tableau 9 : Etat actuel des installations et anomalies fréquentes constatés	27
Tableau 10 : Anomalies et action de réhabilitation.....	28
Tableau 11 : Consommation spécifique par type d'usagers.....	30
Tableau 12 : Consommation domestique.....	31
Tableau 13: Consommation totale à l'horizon 2030	31
Tableau 14 : Besoins de pompe journalière et horaire.....	32
Tableau 15 : Bilan ressources/besoins	32
Tableau 16 : Coût d'investissements	34
Tableau 17 : Projection de la production et du rendement à l'horizon du projet.....	35
Tableau 18 : Projection des recettes à l'horizon du projet.....	35
Tableau 19 : Frais d'entretien annuels des installations.....	37
Tableau 20 : Evolution des charges fixes à l'horizon du projet	38
Tableau 21 : Evolution des charges variables à l'horizon du projet.....	39
Tableau 22 : Prix de revient du mètre cube consommé	40
Tableau 23 : Coût marginal.....	41

LISTE DES GRAPHIQUES

Graphique 1 : Les types d'habitats.....	5
Graphique 2 : Utilisation de l'eau potable pour tous les besoins	7
Graphique 3 : Distance des ménages par rapport aux PE	7
Graphique 4 : Revenus des ménages enquêtés	8
Graphique 5 : Taux d'adhésion au projet	8
Graphique 6 : Effectif des ménages enquêtés	12
Graphique 7 : Répartition du linéaire des conduites d'adduction selon le diamètre	23
Graphique 8 : Répartition du linéaire des conduites de distribution selon le diamètre	24

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1	Fiches d'inventaire
Annexe 2	Tracé en plan du réseau d'alimentation en eau potable existant du centre de Kéniéba
Annexe 3	Coût de réhabilitation du réseau d'alimentation en eau potable existant
Annexe 4	Compte d'exploitation prévisionnel

LISTE DES ABREVIATIONS

AEP	: Alimentation en Eau Potable
AUEP	: Association des Usagers d'Eau Potable
BF	: Borne Fontaine
BP	: Branchement Particulier
CAP	: Centre d'Animation Pédagogique
CREE	: Commission de Régulation de l'Electricité et de l'Eau
CSCR	: Cadre Stratégique pour la Croissance et la Réduction de la Pauvreté
DNH	: Direction Nationale de l'Hydraulique
EDM-SA	: Energie du Mali
INSAT	: Institut National de la Statistique
MINUSMA	: Mission des Nations Unies au Mali
ODD	: Objectifs pour le Développement Durable

PM : Puits Modernes
PMH : Pompe à Motricité Humaine
PNG : Politique Nationale du Genre
RGPH : Recensement Général de la Population et de l'Habitat
SOMAPEP-SA : Société Malienne de Patrimoine de l'Eau Potable
SOMAGEP-SA : Société Malienne de Gestion de l'Eau Potable
STEFI : Suivi Technique et Financier

1 INTRODUCTION

La Société Malienne de Patrimoine de l'Eau Potable, en abrégé **SOMAPEP-S.A.**, créée par Ordonnance **N°-10-039 /P-RM du 5 Août 2010**, est la société concessionnaire chargée de la réalisation d'infrastructures d'eau potable dans le périmètre concédé et du contrôle de la qualité du service public de l'eau potable dans le cadre de la réforme institutionnelle décidée par le Gouvernement de la République du Mali.

A cet effet, elle doit permettre de faire de l'alimentation en eau potable, un atout majeur de développement et un cadre idéal de concertation et d'intervention des différents acteurs.

Aujourd'hui, force est de noter que plusieurs centres ayant plus de **10.000 habitants** desservies par les systèmes AEP, sont hors du périmètre de la SOMAPEP-SA et sont confrontées à des difficultés liées entre autres aux coûts élevés du m³ vendu, des insuffisances au niveau entretien, maintenance et de la gestion technique et financière des installations d'eau potable de l'aspect qualité des eaux.

Aussi, pour faire face aux multiples demandes d'intégration dans le périmètre concédé que le Ministère en charge de l'eau reçoit de la part des Collectivités Territoriales, la SOMAPEP-SA a décidé de mener une étude d'extension du périmètre de concession et d'affermage dans le cadre de l'amélioration des conditions de vie de l'ensemble des populations à travers l'accès à l'eau potable.

Pour ce faire, la SOMAPEP-SA sur fonds propres a confié au groupement **COMETE / GECI EXPERT** la réalisation de l'Etude d'extension du périmètre de concession et d'affermage de l'hydraulique urbaine au Mali.

Le présent rapport constitue le rapport de diagnostic du centre de Kénièba de la région de Kayes.

2 OBJECTIFS DE LA MISSION

2.1 Objectif global

L'objectif global recherché est de réaliser une étude d'extension du périmètre concédé du service public de l'eau potable afin d'améliorer la couverture des besoins en eau potable des populations dans les centres urbains hors périmètre.

2.2 Objectifs spécifiques

Les objectifs spécifiques de l'étude d'extension du périmètre concédé du service public de l'eau potable visent à :

- Faire l'état des lieux des systèmes d'Alimentation en Eau Potable et de l'assainissement des Chefs-lieux de cercles en priorité, situés hors périmètre, dotés d'un système AEP ;
- Proposer un plan d'extension du périmètre concédé en tenant compte des conditions économiques de réalisation et de rentabilité ;
- Proposer un cadre de gestion ;
- Faire des propositions de modernisation et de développement du secteur de l'AEP des centres sélectionnés ;
- Identifier les bases de planification des investissements au niveau des différents centres sélectionnés ;
- Développer les outils de contrôle et de services d'appui à la gestion (services payants) ;

- Proposer un cadre pour le contrôle qualité de l'eau.

3 RESULTATS ATTENDUS

L'étude doit permettre d'atteindre les résultats suivants :

- La connaissance socio-économique du milieu sur la problématique d'accès à l'eau potable dans les centres urbains est approfondie ;
- Un plan d'extension du périmètre de la SOMAPEP-sa et de la SOMAGEP-SA est disponible ;
- Les conditions pour l'extension du périmètre de concession et d'affermage sont connues ;
- La SOMAPEP-SA dispose d'une bonne base des données ;
- Les conditions économiques et financières d'intégration de nouveaux centres au périmètre sont maîtrisées ;
- La proposition de réalisation de petits réseaux ou multiplication des bornes autonomes dans les quartiers et sites les plus excentrés en vue de rapprocher l'eau des consommateurs et accroître ainsi la consommation d'eau potable est faite.

4 DOCUMENTS DE REFERENCE

Les documents de référence ayant servi à l'établissement du présent rapport sont les suivants

- Plan de Développement Economique et Social de la commune (PDSEC) de Kéniéba, 2010-2014 ;
- Base de données des forages dans les centres (DNH) ;
- Données relatives aux analyses physico-chimiques des centres de 2015-2016 (Laboratoire National des eaux) ;
- Rapport de mission effectuée dans la localité de Ménaka, DPI/ SOMAPEP-SA;
- Plan de sécurité alimentaire 2007-2011 ;
- Résultat définitif du RGPH 2009.

5 PRESENTATION GENERALE DE LA LOCALITE DE KENIEBA

5.1 Localisation géographique de Kéniéba

Située dans le Bambouk, une région aurifère à 484 km par route de la Capitale du Mali, Kéniéba chef-lieu du cercle de Kéniéba a été créée par la loi N°96 -059 /AN-RM du 4 novembre 1996 Portant création des communes en république du Mali.

La commune de Kéniéba est limitée :

- Au Nord par la commune de Sitakily
- A l'Est par la commune de Bayé et Dombia
- Au Sud –Est par la commune de Dabia
- Au Sud par les communes de Faléa
- A l'Ouest par la Falémé et la république du Sénégal.

Le centre de Kéniéba a **onze (11) quartiers** : Quartier 1 ; Sommokin ; Somadougou ; Maninkala ; Ballabougou ; Kofoulabé ; Quartier 2 ; Quartier 3 ; Lafiabougou, Banfou ; Sansanto.

La figure suivante localise sommairement le centre de Kéniéba.

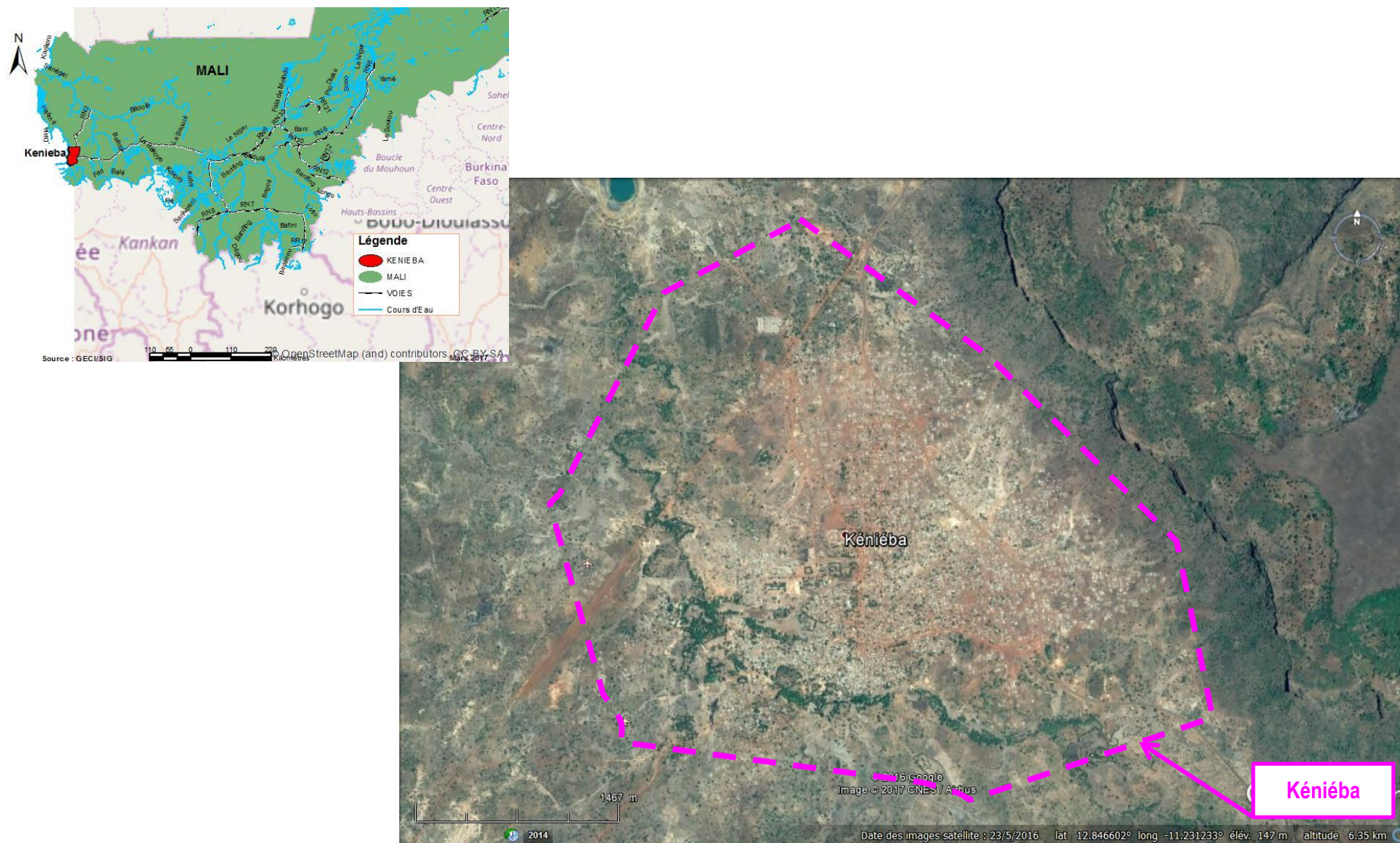


Figure 1 : Localisation géographique de Kénieba

5.2 Relief de Kénièba

La Commune de Kénièba est située à cheval sur la montagne du Tambaoura et la grande plaine aboutissant à la Falémé. Le sol est latéritique, rocailleux et argileux par endroits.

5.3 Données démographiques et perspectives de développement de Kénièba

5.3.1 Préambule

Les données démographiques utilisées dans la présente étude sont celles des résultats définitifs du RGPH 2009, proclamés en novembre 2011 par l'**Institut National de la Statistique (INSTAT)**.

La population du centre était estimée par l'INSTAT à **14 399 habitants en 2015** avec un taux d'accroissement annuel de **3,9 %**. Elle est composée de **7 011 hommes et 7 388 femmes**.

Les principales ethnies rencontrées sont : les malinkés, les peulhs. On y compte toutes les autres ethnies de notre pays. En plus de ces autochtones, on trouve plus de dix nationalités, ressortissants de la sous-région à cause du développement des activités de l'orpaillage dans la zone. Les langues les plus parlées sont le malinké, le peulh et le bambara.

L'islam, le christianisme et l'animisme sont pratiqués par les habitants du centre de Kénièba.

5.3.2 Méthode appliquée

Les prévisions démographiques pour les 14 prochaines années s'appuient sur la formule usuelle suivante :

$$P_n = P_0 \times (1 + i)^n$$

Avec

- P_n : Population à l'horizon n ;
- P_0 : Population à l'horizon en année zéro (2016) ;
- i : Taux d'accroissement annuel ;
- n : Nombre d'années de l'intervalle de projection.

5.3.3 Taux d'accroissement à l'horizon 2030

Il est retenu dans le cadre cette étude, un taux d'accroissement annuel de **3,9%** eu égard à l'évolution de l'urbanisation et du développement du centre de Kénièba.

Ce taux a été déterminé après l'analyse des résultats définitifs du **Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH) de 2009**, proclamés en novembre 2011.

5.3.4 Population à l'horizon 2030

En appliquant le taux mentionné ci-dessus, la population de Kenieba à l'horizon 2030 est exposée dans le tableau ci-après.

Tableau 1 : Projection de la population à l'horizon 2030

Année	2016	2021	2025	2030
Population	14 960	18 114	21 110	25 560

5.4 Profil socioéconomique

5.4.1 Genre

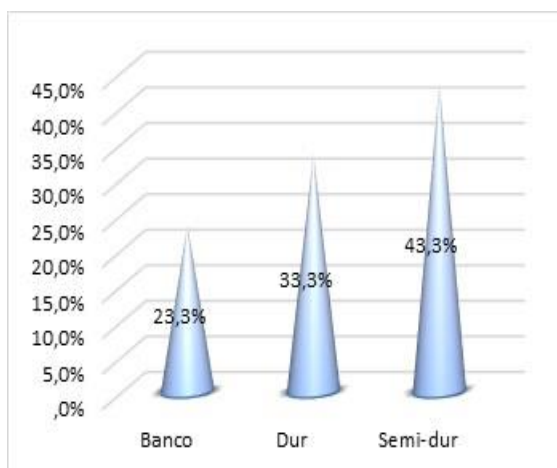
Le Gouvernement de la République du Mali a adopté la Politique Nationale Genre (PNG) en son Conseil des Ministres du 24 novembre 2010. Elle vise à réduire les inégalités sociales entre les femmes et les hommes. Il n'y a pas au Mali des textes restrictifs par rapport à l'accès des femmes, des vieilles personnes à l'eau potable et à l'assainissement.

Cependant, dans le centre de Kéniéba aucune disposition n'est prise pour permettre l'accès des couches vulnérables aux bornes fontaines. Cela est valable au niveau des infrastructures scolaires et sanitaires.

5.4.2 Urbanisme et Habitat

L'essor du centre de Kéniéba est lié à plusieurs facteurs qui sont : la générosité de la nature, la multiplication des sociétés minières, à l'augmentation rapide de sa population, à sa facilité d'accès avec le bitumage de la route internationale, sa situation frontalière et surtout aux apports financiers de ses ressortissants expatriés. Ce qui entraîne une diversification des activités économiques.

Le graphique ci-après présente les types d'habitat existant dans le centre de Kéniéba.



L'orpaillage traditionnel connaît un regain dans la zone. Ces activités procurent de revenus énormes aux populations du centre.

Cela a un impact sur les types d'habitats dans le centre. Ainsi, le graphique ci-contre montre que **76.6%** des ménages enquêtés ont des types d'habitats semi dur ou dur.

Ces types d'habitats favorisent l'accès des ménages à certains ouvrages d'assainissement.

Graphique 1 : Les types d'habitats

5.4.3 Activités économiques

Les principales activités économiques sont l'agriculture, l'élevage, l'orpaillage et le commerce.

L'agriculture : l'agriculture est pratiquée de manière extensive dans l'ensemble de la commune. Le niveau d'équipement des paysans est très bas. On rencontre cependant des unités de production familiales équipées de charrue, paires de bœufs et semoirs, elles sont en nombre insuffisants. Depuis 2004 on assiste à une utilisation des intrants agricoles surtout les herbicides. Les spéculations cultivées sont : le sorgho, le fonio, l'arachide, le maïs etc. la production ne couvre pas les besoins, malgré tout on assiste à des bradages en période de récoltes avec les opérateurs de Kayes.

L'élevage : Les espèces animales rencontrées au niveau de la commune sont : bovins, ovins, caprin, asins et volailles. L'état sanitaire des animaux est bon. Cependant certaines grandes épizooties sont fréquentes telles que la trypanosomiase des bovins, Newcastle des volailles etc.

L'élevage est de type sédentaire à caractère extensif avec une longue période de divagation des animaux. La grande partie de la production animale est destinée à l'exportation vers la république du Sénégal qui reste le débouché principal. La part destinée à l'autoconsommation reste faible.

La pêche : elle n'est pas bien développée, activité pratiquée par les Bozos et les Somonos qui

approvisionnent la commune. Leur production ne couvre pas les besoins d'où l'importation de poissons de mer.

Le commerce et les échanges : l'activité commerciale est prépondérante à cause des routes kayes-kéniéba ; Bamako- Kita- Kéniéba et la proximité avec les pays voisins (Sénégal et Guinée) .Le commerce se fait à partir des produits de culture et d'élevage : mil, riz, arachide, maïs, vaches, l'or moutons, chèvres, poules.

Les produits artisanaux (paniers, nattes, balaies, mortiers, chaises, tables, canaris...). La vente se fait au marché de Kéniéba et souvent avec d'autres villages des communes voisines. Kéniéba dispose d'un seul marché quotidien qui dispose de neuf (9) toilettes mais n'a aucun point d'eau potable. Selon les informations recueillies auprès des agents de la mairie, les différents marchés génèrent peu de recettes.

Ils expliquent cette faiblesse des recettes par l'état de délabrement des marchés. L'analyse des causes des constats de non performance du mécanisme n'est pas l'objet de la présente étude.

L'artisanat est plus ou moins développé dans le centre de Kéniéba. On rencontre des forgerons, des cordonniers, des menuisiers fabriquant des seaux, des charrues, des marmites, des foyers améliorés, des fourneaux, des décortiqueuses d'arachide, des pioches, des mortiers, des escarbots, des meubles de salon, des canaris, des jarres, des paniers et nattes.

Les mines et les industries : l'activité industrielle est inexistante, mais nous rencontrons des sociétés de recherches minières et l'exploitation traditionnelle de l'or dans les placers.

Les transports : le transport est de type mixte développé surtout sur l'axe Kayes-Kéniéba et Bamako Kita Kéniéba. A ces axes s'ajoutent de nombreuses pistes rurales souvent impraticables.

Les forêts : la faune et la flore sont assez riches. Les espèces rencontrées sont :

- Faune : sangliers, lions chimpanzés, biches, singes, et certains gros reptiles, etc.
- Flore : le karité, le Cai cédrat, le baobab, le jujubier, le raisin sauvage, etc.

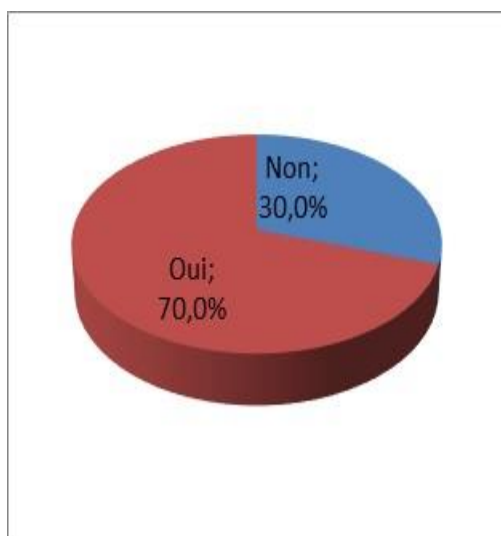
Les activités rencontrées sont la cueillette, l'apiculture, la chasse et la médecine traditionnelle.

5.4.4 Utilisation de l'eau

Le problème crucial d'eau potable du centre est l'une des préoccupations majeures des ménages et des représentants des collectivités.

L'inaccessibilité est surtout technique. La couverture du réseau est faible moins de 45% et un bidon de 20 litres coûte **15 FCFA** au niveau des bornes fontaines. Le mètre cube revient au consommateur final à **750 FCFA** contre **500 FCFA** selon les textes en vigueur.

Par ailleurs ,**70%** des ménages utilisent de l'eau potable pour satisfaire tous ses besoins comme atteste le graphique ci-après.



70% des ménages utilisent l'eau potable pour tous les besoins.

A priori, nous sommes tentés de dire que c'est une bonne pratique. Mais, la réalité est qu'ils n'ont pas de ressources alternatives pour la satisfaction des autres besoins.

Les 30% utilisent l'eau potable uniquement comme boisson. Ces derniers se rabattent sur l'eau des puits traditionnels pour la satisfaction des autres besoins.

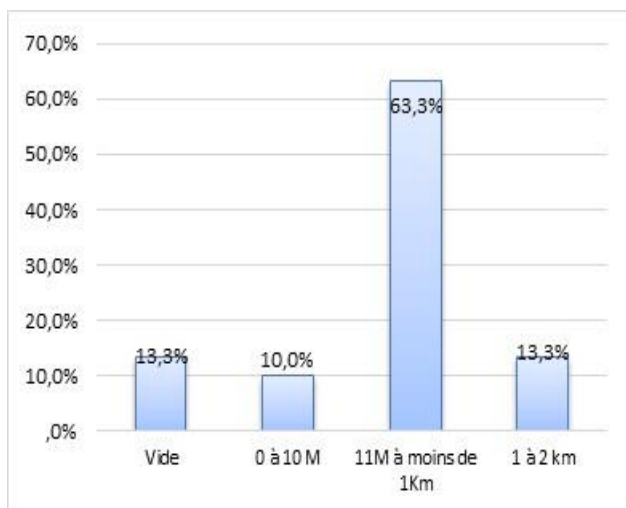
Signalons, toute fois que le centre est confronté aux coupures fréquentes du réseau et au tarissement de certains puits entre février et juin. Ce sont les couches les plus vulnérables qui souffrent de cette situation.

Graphique 2 : Utilisation de l'eau potable pour tous les besoins

5.4.5 Distance des ménages par rapport à un point d'eau potable (PE)

Cette partie rend compte des difficultés des couches vulnérables qui ont en charge l'approvisionnement des ménages en eau potable.

Les ménages enquêtés dans leur majorité parcourent entre 11 mètres et un kilomètre pour s'approvisionner en eau potable. Ces ménages représentent un taux de **63%** des ménages enquêtés comme indiqué dans le graphique ci-après.



La distance qui sépare la majorité des points d'eau potable est très longue surtout pour les jeunes et les femmes, qui ont en charge cette activité.

En dépit, des distances éloignées des points d'eau potable, le genre n'a pas été pris en compte au moment de leur réalisation. Sans aide, il est difficile aux personnes âgées et aux handicapés de s'approvisionner en eau potable au niveau des bornes fontaines.

Graphique 3 : Distance des ménages par rapport aux PE

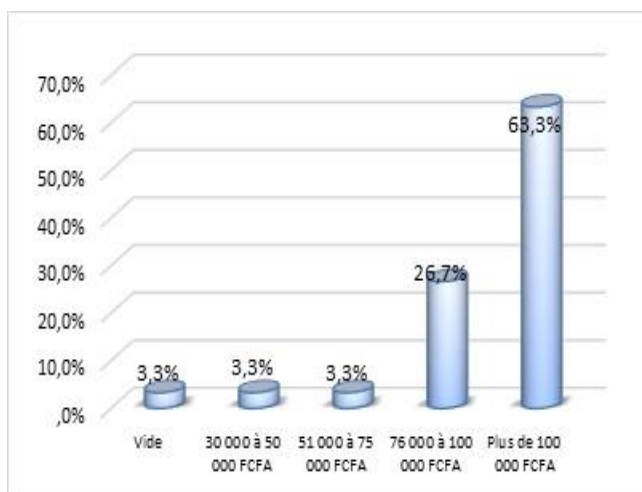
5.4.6 Revenus des ménages

La réalisation des adductions d'eau potable nécessite des investissements financiers assez élevés. Pour ce faire, nos autorités font appel aux partenaires techniques et financiers qui ont également leurs conditions de financement. C'est pourquoi, il est souhaitable d'estimer les revenus des ménages des localités bénéficiaires des projets d'adduction en eau potable.

Cette pratique permet de mieux apprécier la capacité des chefs de ménages à supporter le coût de cession du mètre cube. Les revenus des ménages du centre de Kénièba sont représentés dans

Cela permet de mesurer la capacité d'accès à l'eau

Les revenus des ménages du centre sont représentés dans le graphique ci-après.



De ce graphique, on note que **90%** des ménages ont des revenus variant de **76 000 à plus de 100 000 FCFA**. Ils ne sont pas confrontés à des problèmes financiers majeurs pouvant les empêcher d'accéder à l'eau potable et sont disposés à accompagner le projet.

Cette prédisposition constitue un bon indicateur dans le cadre de ce projet et dénote l'adhésion entière des ménages.

Graphique 4 : Revenus des ménages enquêtés

5.4.7 Adhésion au projet

Les communautés paient l'eau plus chère que celles des villes et les textes en vigueur par rapport à la vente du service de l'eau potable ne sont pas respectés par le gestionnaire.

Par ailleurs, la durabilité d'un projet dépend de l'adhésion des bénéficiaires d'où la nécessité de savoir leur opinion sur le projet faisant l'objet de la présente étude. A cet effet, une enquête a été menée dont les résultats d'accueil d'opinion sont illustrés dans le graphique ci-après.



Les ménages enquêtés dans leur ensemble adhèrent à **100%** au projet. Tous les ménages fondent un espoir sur le projet.

Graphique 5 : Taux d'adhésion au projet

5.4.8 Santé

Le domaine de la santé est très préoccupant selon les habitants. Selon eux, cette préoccupation est due à l'augmentation de la population à cause des activités d'orpaillage traditionnel, au manque de centre de santé adéquat, et d'organisation de la structure de gestion.

Les maladies diarrhéiques persistent dans le centre surtout au niveau des enfants de moins de 5 ans. La typhoïde, le paludisme, les parasitoses, les maladies sexuellement transmissibles et la bilharziose sont les motifs de consultations.

La commune de Kéniéba dispose d'un centre de santé de Santé de Référence (CSREF) et d'un Centre de Santé Communautaire (CSCOM) et de deux cabinets de soins. La dotation des centres en médicaments et en personnels compétents est une des priorités.

Le tableau suivant présente le nombre des centres sanitaires existants dans le centre de Kéniéba

Tableau 2 : Infrastructures sanitaires

Désignation	Nombre	Points d'eau	Nombre de toilettes
CSREF	01	01	14
CSCOM	01	01	03
Cabinet de soins	02	04	12

Il ressort de ce tableau que toutes les infrastructures sont dotées en eau potable et en toilettes

5.4.9 Education

Les élèves des écoles qui n'ont pas de points d'eau potable s'approvisionnent à partir des puits traditionnels. Ce qui est préjudiciable pour la santé des enfants. La séparation des toilettes entre filles et garçons est bien observée. Il n'y a qu'un seul point d'eau potable dans les 4 medersas.

Le tableau ci-dessous donne la répartition des infrastructures scolaires du centre de Kéniéba.

Tableau 3 : Infrastructures scolaires

Désignation	Nombre	Points d'eau	Nombre de toilettes	Effectif		Total
Education				Garçons	Filles	
Premier cycle	12	04*	14	2097	2088	4185
Second cycle	05	05*	18	747	555	1302
Lycée	01	01	18	701	196	897
Ecole professionnelle	*	*	*	*	*	*
Medersa	04	0	06	187	231	418

Parmi les 12 premiers cycles, cinq écoles n'ont ni points d'eau, ni toilettes.

Les points d'eau potable existants sont des PMH, des BF, des puits à grands diamètre et des BI.

6 DONNEES FINANCIERES

6.1 Mode de financement

Le réseau a été financé par la KFW. Le réseau a démarré en mai **1998**. Il est géré par des privés. L'état de l'approvisionnement en eau potable de la population de Kéniéba se présente ainsi : Branchements privés : 591 ; BF : 77 ; PMH : 06.

L'Agence Française pour le Développement a procédé en 2009 au renforcement du réseau d'adduction d'eau potable du centre de Kéniéba.

Le réseau est géré par un privé qui a un contrat avec le maire représentant la commune rurale de Kéniéba. Le gestionnaire du réseau a en charge l'exploitation, l'entretien des installations et le paiement de la taxe communale de **5%**.

6.2 Système de tarification

Le réseau d'adduction d'eau potable de Kenieba a été financé par la Coopération Allemande en 1996 dans le cadre du partenariat bilatéral avec la République d'Allemagne.

Le réseau est géré par **GIE FASO KANU**. Le gestionnaire du réseau a en charge l'exploitation, l'entretien des installations et le paiement de la taxe communale de **5%**.

Le gestionnaire pour des raisons inavouées ne paie pas la taxe communale.

7 ENQUETE SOCIOECONOMIQUE

7.1 Méthodologie

La méthodologie de l'étude a été bâtie autour d'un processus participatif qui a porté sur les phases suivantes :

7.1.1 Réunion de cadrage et préparatoire de la mission

Elle avait pour but d'avoir une compréhension commune entre le staff technique de la SOMAPEP-SA et les experts du groupement COMETE / GECI EXPERT sur les termes de référence et la démarche à suivre pour la conduite de la présente étude.

Elle a également consisté à la recherche et à l'exploitation des documents existants. Le guide d'entretien a été soumis à l'approbation du Staff technique de la SOMAPEP-SA. Les observations formulées ont été intégrées dans le guide par le groupement.

Le planning des voyages pour la collecte des données sur le terrain a été adopté par la SOMAPEP-SA. Le staff technique a préparé des lettres d'introduction de l'équipe des consultants auprès des autorités locales et administratives.

Les enquêteurs ont été recrutés et formés pour l'administration du questionnaire.

7.1.2 Collecte des données sur le terrain

Le terrain est constitué par les 17 centres qui sont : **KENIEBA**, DIOILA, KADIOLO, YANFOLILA, BLA, BARAOUELI, MACINA, NIONO, DJENNE, DOUMENTA, KORO, TENENKOU, DIRE, GOUNDAM, NIAFUNKE, ANSONGO et MENAKA.

La phase préparatoire de la collecte des données a concerné la remise des fiches de collecte aux enquêteurs pour lecture le 12 août 2016. La formation des enquêteurs a eu lieu le 13 août 2016 à Bamako. Les différentes équipes sont sorties le 15 août 2016 pour la collecte des données sur le terrain. Leur mission était d'administrer les fiches aux représentants des groupes cibles. Il s'agit des autorités communales, des délégataires associatifs et/ou privés des AEP et des ménages. La collecte des données a été faite sur la base d'un échantillon de 30 ménages par centre.

La pratique et l'expérience du terrain a guidé notre choix. En effet, la présente étude concerne l'accès à l'eau potable de certaines populations rurales.

Il ne s'agit pas de conquérir un marché mais plutôt de respecter la résolution des Nations Unies prise le 28 juillet 2010 qui a reconnu « le droit à une eau potable salubre et propre comme étant un droit fondamental essentiel au plein exercice du droit à la vie et de tous les droits de l'homme ». Cet échantillon est représentatif eu égard aux difficultés qu'éprouvent les populations de la zone par rapport à leur accès à l'eau potable. Un maire nous a dit « pas question de mener une enquête : notre problème, c'est l'eau potable ».

7.1.3 Dépouillement et l'analyse des données

Les activités de cette phase ont été menées par un analyste programmeur, deux agents de saisie expérimentés et le socio économiste. Les variables retenues pour l'analyse des données sont les suivantes :

- Le nombre d'enquêtés homme et femme en pourcentage ;
- La Comparaison entre les ménages ;
- Les ménages qui utilisent l'eau potable pour tous les usages ;
- La distance des ménages par rapport à la source d'eau potable ;
- Les revenus des ménages ;

- Les types d'habitats ;
- Les latrines ;
- L'opinion des ménages par rapport aux services de la SOMAPEP SA / SOMAGEP-SA.

L'analyse du questionnaire et la programmation de l'application sur ACCESS 2010 ont été effectuées par le programmeur. L'exécution de cette activité avait pour but de faciliter la saisie des données. Après la conception de l'application, le concepteur de l'application a fait une séance de travail avec les agents de saisie en vue de corriger les erreurs inhérentes dans la base des données. Les agents de saisie ont saisi toutes les données sous la supervision du concepteur de l'application.

Le programmeur et le socio économiste, à la fin de la saisie, ont commencé le traitement des informations enregistrées et l'épuration des erreurs contenues dans la base de données pour faciliter l'analyse. Cette étape appelée «toilettage des données» a permis de corriger les erreurs d'orthographe, de clarification des variables et les types de données pour faire des croisements, des tableaux et des graphiques dont l'étude recommande.

L'exportation de la base de données de format ACCESS vers le format SPSS qui est un logiciel utilisé pour l'analyse statistique des études socio économétriques. Ainsi, les tableaux croisés ont été matérialisés sous la consigne du socio économiste. Ce dernier a procédé à leur analyse pour l'élaboration du rapport provisoire.

7.1.4 Production des livrables et la restitution

Elle consiste à :

- Elaborer et présenter le rapport d'étude au staff technique de la SOMAPEP- SA ;
- Elaborer le rapport final de l'étude prenant en compte les observations et les commentaires du staff technique de la SOMAPEP- SA.

7.1.5 Groupe cible

Il est constitué par :

- Les services techniques, associations et groupements ;
- La Direction Nationale des Collectivités Territoriales (DNCT) ;
- La Direction Nationale des Contrôles, Pollutions et Nuisances (DNACPN) ;
- La Société Malienne de Gestion de l'Eau Potable (SOMAGEP-SA) ;
- L'Association des Municipalités du Mali (AMM) ;
- L'Association des Collectivités Cercles du Mali (ACCM) ;
- L'Association des Régions du Mali (ARM) ;
- Les Conseils communaux des centres ;
- Les représentants des ménages des centres ;
- Le Groupe de Conseil et de Suivi des Adductions d'Eau Potable (GCS-AEP) ;
- L'Agence Générale d'Expertise pour le Développement Assistance aux Adductions d'Eau Potable (Groupe AGED-2AEP).

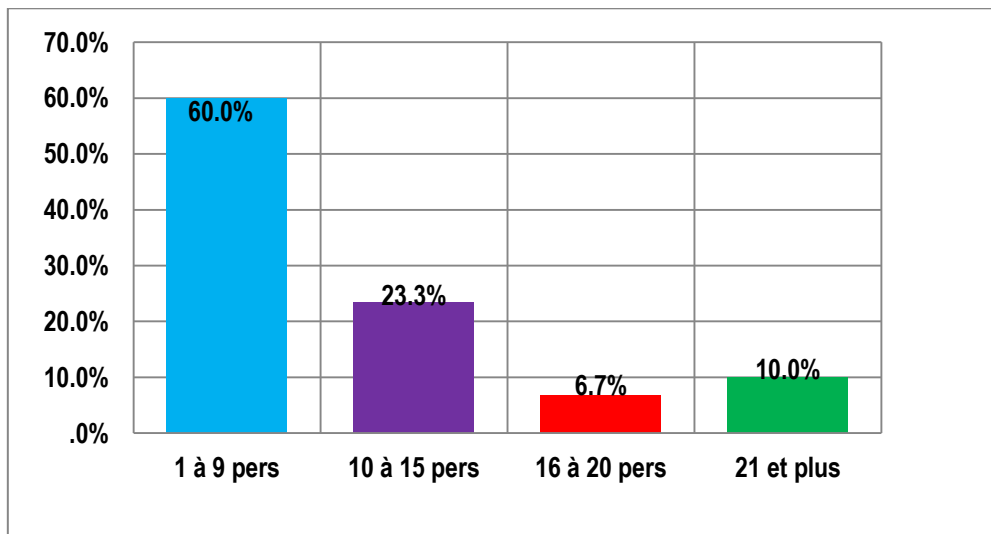
7.2 Ménages

Les ménages enquêtés ont des effectifs allant de 1 à plus de 21 personnes. L'analyse du graphique ci-dessous montre que **83%**des ménages enquêtés ont des effectifs allant de 1 à 15 personnes.

Les ménages dont les effectifs sont compris entre 16 et plus de 21 personnes représentent **17%** des enquêtés.

L'intérêt de connaître l'effectif se situe au niveau de la consommation de l'eau potable. Selon les constats et résultats des études, la rentabilité des investissements réalisés dans le cadre des

adductions d'eau est intimement liée au volume de consommation.



Graphique 6 : Effectif des ménages enquêtés

7.3 Autorités communales

L'hydraulique fait partie des premières compétences transférées aux collectivités. Elles assurent la maîtrise d'ouvrage des adductions en eau potable. Elles ont la responsabilité d'étudier l'opportunité et décider de la construction d'un nouvel ouvrage en consultant obligatoirement les populations bénéficiaires, choisir son emplacement, définir ses caractéristiques techniques. Pour ce faire, leur souci est d'avoir un réseau d'adduction d'eau potable pouvant couvrir toute leur localité. Mais, tel n'est pas le cas actuellement.

Le gestionnaire n'a pas les capacités requises pour assurer le fonctionnement efficace du réseau. Le conseil communal est confronté à des problèmes financiers criards. C'est pourquoi, nous disons que la réalisation de ce projet sera salubre pour notre centre.

Dans ce cadre la SOMAGEP-SA va gérer le réseau avec un nouveau mécanisme de tarification, cela permettra de résoudre également le problème par rapport à l'affectation des recettes issues de la vente des services de l'eau conformément à la convention qui lie la commune à l'AUEP de Kéniéba. Cette convention stipule que les recettes issues de la vente des services de l'eau doivent être réparties comme suit :

- 35% pour la provision ;
- 60% pour les dépenses de fonctionnement ;
- 5% pour la taxe communale.

7.4 Gestionnaire de l'AEP

L'expérience de la gestion privée du réseau d'adduction du centre de Kéniéba a été un échec. L'opérateur ne respecte pas ses engagements contractuels. Il ne bénéficie pas d'un opérateur de suivi technique et financier.

- Manque de moyen pour faire face aux missions.
- Difficultés de couverture de toute la localité.

8 RESSOURCES EN EAU

Le cercle de Kéniéba est l'un des cercles les mieux arrosés dans la région de Kayes. Il est traversé par deux grands affluents du fleuve Sénégal (prenant leurs sources dans les massifs du Fouta Djallon) :

- Le Bafing avec ses principaux affluents des rivières permanentes (Niariya, Fari Wole, Galama Wourodji et nombreux marigots).
- La Falémé avec ses principaux affluents (le Djollo, le Taya, le Bamba et le Goumba). Une multitude de marigots y déversent leurs eaux.

A la différence de Bafing, la Falémé tarit par endroit en saison sèche.

L'approvisionnement en eau potable de Kéniéba est jusqu'en 2016 assuré par **six (06)** forages. Sur treize (13) forages répertoriés à Kéniéba un (01) a enregistré un débit de **45 m³/h** et six (06) forages ont des débits inférieurs à **10 m³/h** (source : base de données de la DNH).

La réalisation d'études hydrogéologiques et forages de reconnaissance sera nécessaire pour l'adduction d'eau du centre de Kéniéba. Ceci dans le souci d'identifier des sites pour des futurs forages d'exploitation.

La qualité physico-chimique de l'eau des forages en exploitation est ainsi qu'elle ne demande pas un traitement spécifique, juste une désinfection (source : Laboratoire National des Eaux).

9 INVENTAIRE EXHAUSTIF DES INFRASTRUCTURES EXISTANTES

9.1 Description du système existant

Le système d'alimentation en eau potable de Kéniéba est composé de :

- Six (06) forages : F1, F2, F3, F4, F5 et F6;
- Un (01) réservoir de capacité 150 m³
- Un réseau d'adduction ;
- Un réseau de distribution ;
- 77 bornes fontaines ;
- Des ouvrages courants.

Le système d'AEP du centre de Kéniéba fonctionne avec six (6) sites de pompes qui sont réparties entre deux (2) quartiers :

- 1- Quartier Lafiabougou : Site forage pompe F1, F2, F3 et F4
- 2- Quartier 2 : Site forage pompe F5 et F6

La configuration actuelle du système est faite de telle sorte que, les forages F1, F2, F3 et F4 pompent l'eau directement à travers les ouvrages et équipements hydrauliques de refoulement pour remplir le **château d'eau** qui n'est jamais rempli à cause du débit pompé et ne possède aucun système automatique pour l'arrêt des pompes (niveau haut - arrêt des pompes et niveau bas - démarrage des pompes).

Les forages **F5 et F6** sont raccordés sur le réseau de distribution, l'eau est directement consommée par les utilisateurs abonnés sans traitement et l'installation n'a aucun système automatique pour le bon fonctionnement des pompes.

La mise en fonctionnement des forages a été faite en **1998**.

Le débit des pompes forages F1, F2, F3, F4, F5 et F6 est respectivement de **11 m³/h, 11 m³/h, 9 m³/h, 9 m³/h, 5 m³/h et 5 m³/h**, ceci correspond à une puissance approximative à peu près de 4 à 20 KW avec un démarrage direct.

Depuis l'année de mise en fonctionnement du système AEP de Kéniéba, Il y a eu des changements sur les ouvrages électriques et électromécaniques qui seront détaillés ci-dessous.

Lors de notre passage du 19 au 20 octobre 2016 :

- La mission n'a trouvé aucun document comme rapport de note de calcul électrique et électromécanique du système, rapport de suivi ou la main courante des forages et les schémas électriques de l'armoire de commande avec L'AUEP.
- Le système d'énergie électrique est en cours de Transfer à l'EDM SA (Travaux d'extension)
- KAMA SA/AMADER distribue l'électricité de 7h à 14h et de 19h à 3h du matin en attendant la finalisation du processus de transfert à l'EDM SA.

La configuration générale du système actuel d'AEP du centre de Kéniéba est :

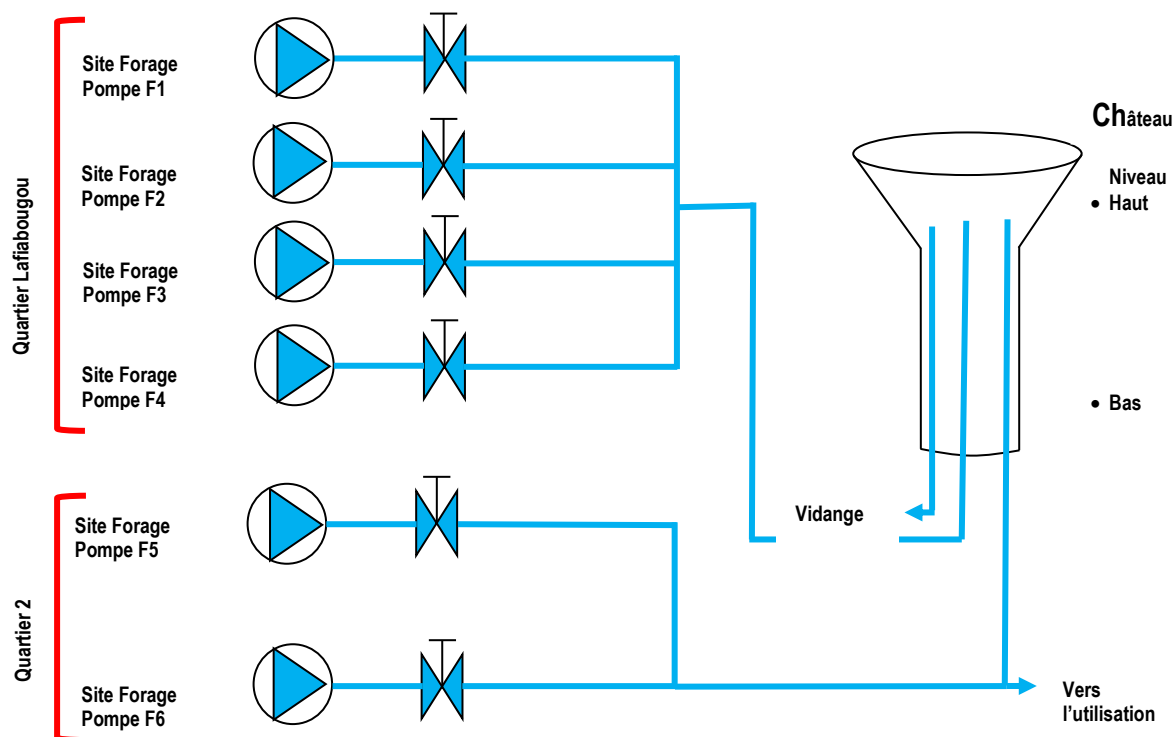


Figure 2 : Asservissement du système AEP actuel du centre de Kéniéba

Les fiches d'inventaire du réseau existant d'AEP sont présentées en Annexe 1.

9.2 Réservoir

Le réservoir d'eau traitée de Kéniéba est constitué d'un réservoir de **150 m³** surélevé à **9 m** de haut le tout en béton armé. Les coordonnées géographiques du réservoir sont : 12°51'3.20"N et 11°13'59.30"O.

Les photos ci-après illustrent le réservoir de Kéniéba.



9.3 Forages d'eau

Le tableau ci-après récapitule les caractéristiques de deux forages existants dans le centre de Kéniéba.

Tableau 4 : Caractéristiques des forages d'eau

Désignation	Profondeur (m)	Débit pompé (m ³ /h)	Date de mise en service
F1	60 à 65 m/sol.	11	1998
F2	60 à 65 m/sol.	11	1998
F3	60 à 65 m/sol.	9	1998
F4	60 à 65 m/sol.	9	1998
F5	60 à 65 m/sol.	5	1998
F6	60 à 65 m/sol.	5	1998

Les eaux des forages de Kéniéba ne sont pas traitées avant la distribution. La pompe et le poste de traitement du forage F1 sont effondrés depuis une dizaine d'années. Les autres forages et leur local de groupe électrogènes se trouvent sur les photos ci-dessous.



Pompe et poste de traitement du forage F1 abandonné depuis 10 ans car le forage s'est effondré, ces coordonnées géographiques sont : 12°50'56.80"N 11°14'9.02"E.



La tête du forage F2 (11 m³/h) sans traitement, ces coordonnées sont 12°51'21.04"N ; 11°14'5.42"O.



Tête du forage F3 (10 m³/h) et son local du groupe électrogène, ces coordonnées géographiques sont : 12°51'11.61"N et 11°13'33.54"O.



La tête du forage F4 (10 m³/h) et son local du groupe électrogène, ces coordonnées sont : 12°51'7.63"N et 11°13'31.52"O.



Le forage F5 (6 m³/h) dans la cour de l'école public est raccordé au réseau de distribution, ces coordonnées géographiques sont : 12°50'18.09"N et 11°13'53.53"O.



La tête du forage F6 (6 m³/h), ces coordonnées géographiques sont : 12°50'14.88"N et 11°14'4.57"O.

9.3.1 Matériels et équipements

Les équipements sont :

- Pompe immergée ;
- Têtes de forage ;
- Compteurs ;
- Vannes ;
- Ventouses ;
- Pompes doseuses ;
- Armoires électriques.

9.3.2 Source d'énergie

Actuellement, le centre de Kénièba est alimenté et administrée par KAMA SA/AMADER. La tension de la ligne HTA et BT est respectivement de **15 000 V et 400 V**. Le type de câble utilisé pour la HTA et BT est respectivement Aster nu et Torsadé isolé.

Aussi, il existe un système panneau solaire PV de **400 KW** avec stockage de batterie de **3,98 KA** pour la production d'électricité. Avec le renforcement du système d'énergie électrique en cours, **l'EDM SA** aura la capacité de faire fonctionner tous les nouveaux équipements et matériels du système AEP de Kéniéba et sans aucune perturbation.

Seuls les pompes forages **F2, F5 et F6** fonctionnent avec le réseau **KAMA SA/AMADER**.

Le tableau ci-après présente les caractéristiques et l'état actuel des sources d'énergie électrique des forages existants.

Tableau 5 : État actuel de la source d'alimentation des forages

Installations	Caractéristiques	Constats	Observations
Site Forage F1	- Site abandonné depuis plus de 10 ans - Station non fonctionnelle	Anciens générateurs abandonnés / En pièces détachées	- Lieu devenu comme une maison familiale - Pas d'électricité
Site Forage F2	- Générateur secours abandonné / non fonctionnel - Ligne Basse Tension : 0.4 KV - Section du câble BT pour l'alimentation: 4x16 mm² - Type de compteur BT : triphasé	- Mauvaise installation électrique - Pas de MALT Pas d'équipement qu'il faut pour le bon fonctionnement	- Lieu du site en mauvais état / non entretenu - Sécurité insuffisante dans l'environnement du forage Pas d'éclairage dans l'environnement du forage
Site Forage F3	- Pas de Ligne électrique dans la zone - Générateur secours abandonné / non fonctionnel	- Mauvaise installation électrique - Pas de MALT - Pas d'équipement et matériel qu'il faut pour le bon fonctionnement	- Lieu du site en mauvais état / non entretenu - Sécurité insuffisante dans l'environnement du forage - Pas d'éclairage dans l'environnement du forage - Pompe arrêtée depuis plus de 3 mois à cause du générateur secours en panne - Un seul générateur alimentait les deux (2) sites forage F3 et F4 / Site en arrêt depuis plus de 3 mois
Site Forage F4			
Site Forage F5	- Ligne Basse Tension : 0.4 KV - Section du câble BT pour l'alimentation: 4x16 mm²	- Mauvaise installation électrique - Pas de MALT	- Pas d'éclairage - Lieu du site en mauvais état / non entretenu - Sécurité insuffisante dans l'environnement du forage Les 2 sites sont alimentés avec le même réseau électrique
Site Forage F6	- Type de compteur BT : triphasé - Pas de générateur secours		

Sur cette partie on constate l'insuffisance de la source d'alimentation comme les générateurs secours et le réseau électrique KAMA SA / AMADER pour une meilleure gestion et continuité de service.

Le tableau ci-après expose les caractéristiques et l'état actuel des armoires de commande au centre de Kéniéba.

Tableau 6 : État actuel des armoires de commande

Installations	Caractéristiques	Constats	Observations
Site Forage F1	- Site abandonné depuis plus de 10 ans - Station non fonctionnelle	Anciens mes armoires de commande abandonnée / En pièces détachées	- Lieu devenu comme une maison familiale - Pas d'électricité
Site Forage F2	- Pas d'armoire de commande - Alimentation directe avec une seule protection	- Pas de protection parafoudre - Pas de mesure ampèremètre, voltmètre et wattmètre - Pas de synoptique niveau haut, bas de marche pour les pompes et le château - Pas de compteur horaire pour les pompes - Marche auto non fonctionnelle pour la protection marche à sec pompe - Pas de fonctionnement marche auto pour le poste de traitement y compris le niveau de mesure de chloration - Absence de contrôle de tension sur les phases – Relais de contrôle défaut phase - Pas d'équipement de refroidissement intérieur - Ventilation - Pas de bouton d'arrêt d'urgence en cas de défaillance ni le buzzer - Pas de boîte de raccordement de la pompe avant l'armoire de commande - Pas d'équipement et matériel qu'il faut pour le bon fonctionnement	- Lieu du site en mauvais état / non entretenu - Pas de MALT/ ni le regard de terre - Pas de fonctionnement auto trop plein château - Pas de local pour l'armoire de commande
Site Forage F3	- Pas d'armoire de commande - Alimentation direct avec une seule protection		- Lieu du site en mauvais état / non entretenu - Pas de MALT/ ni le regard de terre - Pas de fonctionnement auto trop plein château - Pas de local pour l'armoire de commande / Sites en arrêt depuis plus de 3 mois
Site Forage F4			
Site Forage F5	Armoire de commande comprenant : - Protection générale - Protections pour les pompes - Protection pour le poste de traitement		
Site Forage F6	- Protection pour l'éclairage intérieur et extérieur - Répartiteur - Borniers		

9.3.3 Pompes

Le tableau ci-après expose les caractéristiques et l'état actuel des pompes des forages du centre de Kenieba

Tableau 7 : État actuel du forage

Installations	Caractéristiques	Constats	Observations
Site Forage F1	- Site abandonné depuis plus de 10 ans - Station non fonctionnelle	Anciens armoire de commande abandonnées / En pièces détachées	- Lieu devenu comme une maison familiale - Pas d'électricité
Site Forage F2	- Pompe immergée : débit 11 m³/h - Type de démarrage : Direct	- Pas de derrick - Pas de prise de terre - Pas de boîte de raccordement de la pompe avant l'armoire de commande	- Pas de fonctionnement automatique - Pas d'éclairage du site forage - Pompe changée plus de 3 fois à cause du fonctionnement à sec - Pas de protection pour les têtes de forages
Site Forage F3	Pompe immergée : débit 10 m³/h	- Tête de forages non complète / Manque d'équipements et matériels / ancien forage à pompe humaine utilisé - Pas de MALT / pas de regard de terre	- Pas de fonctionnement automatique - Pas d'éclairage du site forage - Pompe changée plus de 3 fois à cause du fonctionnement à sec - Pas de protection pour les têtes de forages - Sites en arrêt depuis plus de 3 mois
Site Forage F4	Type de démarrage : Direct		
Site Forage F5	- Pompe immergée : débit 6 m³/h - Type de démarrage : Direct	- Pas de derrick - Pas de prise de terre - Présence de boîte de raccordement de la pompe avant l'armoire de commande / non entretenue	- Pas de fonctionnement automatique - Pas d'éclairage du site forage - Lieu du site en mauvais état / non entretenu - Les 2 sites sont alimentés avec le même réseau électrique - Pompe forage F6 bloquée à l'intérieur du forage
Site Forage F6		- Tête de forages non complète / Manque d'équipements et matériels - Pas de MALT / pas de regard de terre	

On retient sur cette partie le manque d'équipements de protections des pompes.

9.3.4 Poste de traitement

Le tableau ci-après expose les caractéristiques et l'état actuel des postes de traitement des forages du centre de Kenieba.

Tableau 8 : État actuel des postes de traitement

Installations	Caractéristiques	Constats	Observations
Site Forage F1	- Site abandonné depuis plus de 10 ans - Station non fonctionnelle	Anciens armoire de commande abandonnées / En pièces détachées	- Lieu devenu comme une maison familiale - Pas d'électricité
Site Forage F2	- Pas de pompe doseuse - Pas d'agitateur	Pas de poste de traitement	N/B
Site Forage F3			
Site Forage F4			
Site Forage F5	Pompe doseuse : - Puissance : 2 x 0.16 KW - Type de démarrage : direct Agitateur : Manuel	- Pompe doseuse en mauvais état / ne marche pas - Pas de prise de terre - Pas de boîte de raccordement du poste de traitement avant l'armoire de commande - Pas agitateur automatique	- Local de poste de traitement abandonné / mauvais état - Absence de matériel et équipement de sécurité nécessaire et de consigne pour le traitement de chlore
Site Forage F6			

On constate l'absence de beaucoup de chose comme le poste de traitement, la prise de terre, la boîte de raccordement...

9.3.5 Environnement et éclairage du site

Dans l'environnement de chaque site, l'éclairage pour la sécurité et en cas de maintenance imprévisible, est insuffisant conformément aux textes et réglementations en vigueur.

9.4 Réseau

Le réseau d'alimentation en eau potable de Kéniéba est composé de :

- Réseau d'adduction qui fait **1.6 km** de longueur ;
- Réseau de distribution qui fait **12 Km** de longueur.

Ce réseau assure l'alimentation des bornes fontaines et quelques zones dans les anciens quartiers du centre, les nouveaux quartiers ne sont pas couverts par le réseau.

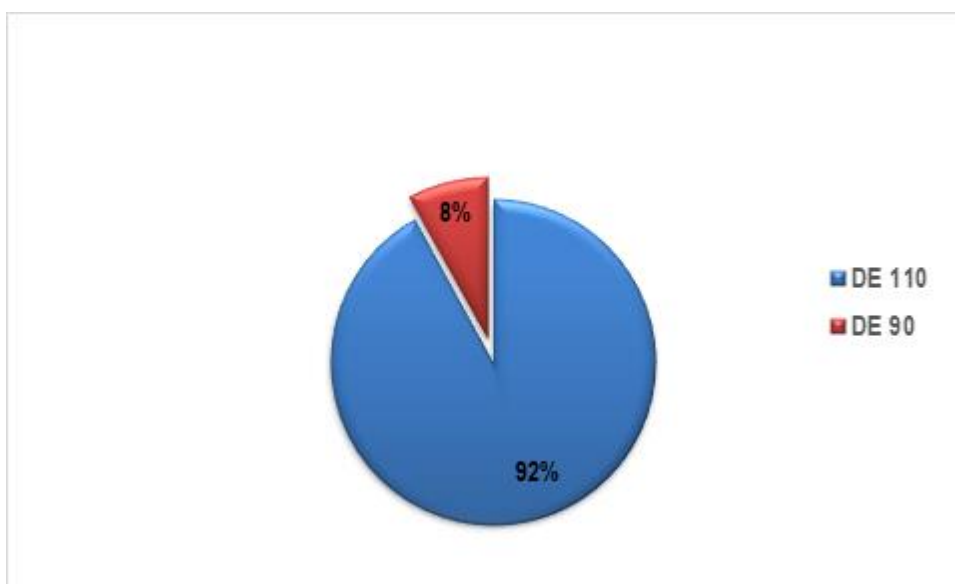
Le tracé en plan du réseau d'AEP existant est présenté en Annexe 2.

9.4.1 Réseau d'adduction

Le réseau de Kéniéba est composé de **1 613 ml** des conduites (PVC à joint caoutchouc) d'adduction réparties comme suit :

- 1 478 ml des conduites en PVC, DE 160 mm et PN10 ;
- 135 ml des conduites en PVC, DE 90 mm et PN10.

Le graphique ci-après présente la répartition du linéaire de la conduite d'adduction par diamètre.



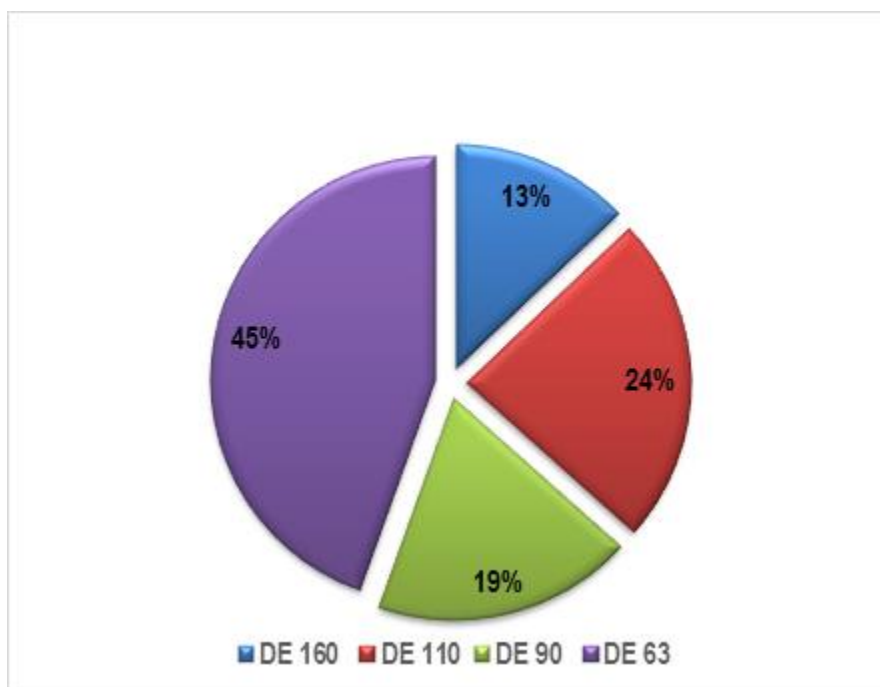
Graphique 7 : Répartition du linéaire des conduites d'adduction selon le diamètre

9.4.2 Réseau de distribution

Le réseau de distribution fait 11 918 ml en PVC à joint caoutchouc réparties comme suit :

- 1 500 ml des conduites en PVC, DE 160 mm et PN10 ;
- 2 801 ml des conduites en PVC, DE 110 mm et PN10 ;
- 2 306 ml des conduites en PVC, DE 90 mm et PN10 ;
- 1 775 ml des conduites en PVC, DE 90 mm et PN10 ;
- 5 311 ml des conduites en PVC, DE 63 mm et PN10.

Le graphique ci-après présente la répartition du linéaire du réseau de distribution par diamètre.



Graphique 8 : Répartition du linéaire des conduites de distribution selon le diamètre

La figure ci-dessous présente l'étendue de l'infrastructure existante d'alimentation en eau potable de Kéniéba.

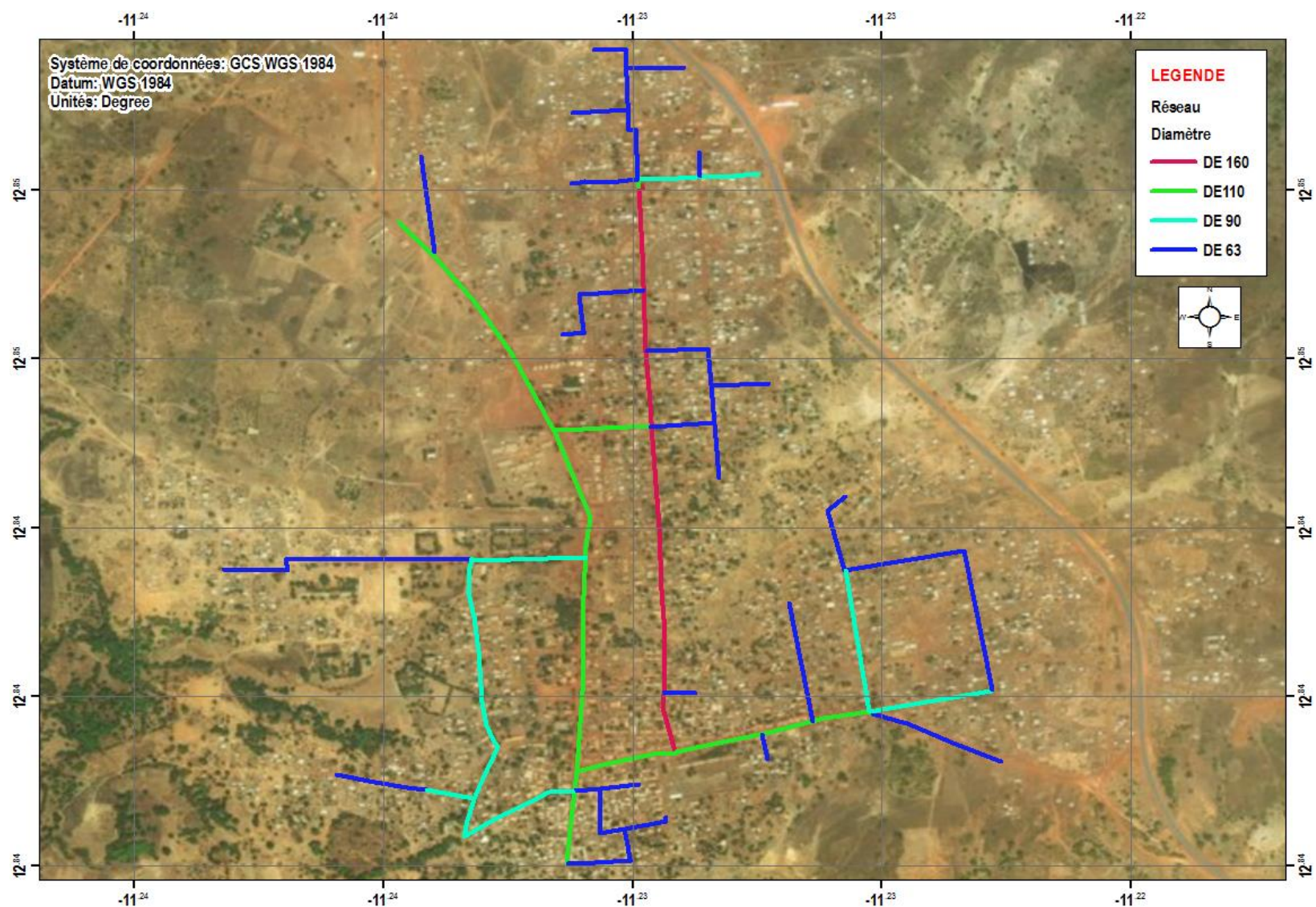


Figure 3 : Etendue du réseau de Kénieba

9.5 Bornes fontaines

Les bornes fontaine sont composées d'une dalle en BA, d'un chenal de drainage, d'un puits perdu et d'un compartiment abritant vanne et compteur d'eau, reliés à deux robinets de puisage.

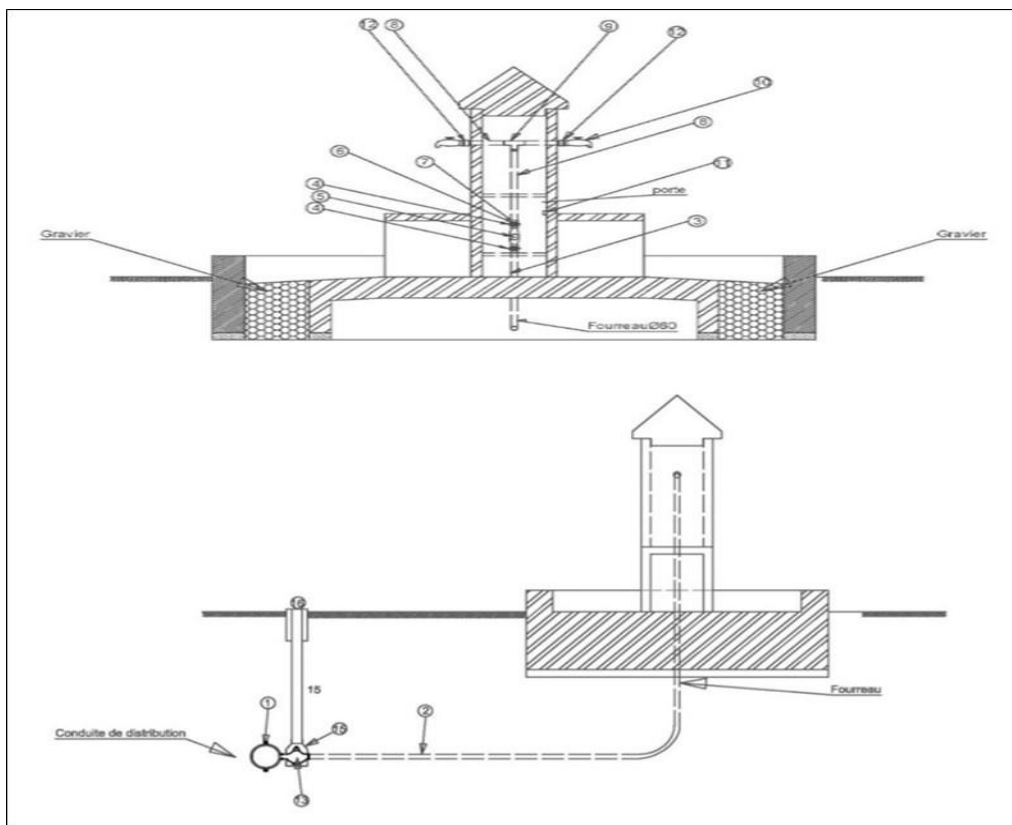


Figure 4 : Plan type d'une borne fontaine

Légende du plan type borne fontaine

1. Collier de prise en charge _ 2. Tuyau PEHD DE 32 mm _ 3. Raccord laiton pour PEHD DE 32 sortie male 26x33
4. Robinet d'arrêt avant et après compteur DN 25 mm _ 5. Compteur DN 25 _ 6. 1/2 raccord à douille male écrous percé pour plombage _ 7. Manchon droit acier galvanisé 26x33 _ 8. Tuyau galvanisé 26x33 _ 9. Té égal en acier galvanisé 26x33
10. Robinet de puisage $\frac{3}{4}$ _ 11. Cadenas (sur porte) _ 12. Manchon galvanisé 26/33 _ 13. Robinet de prise en charge DN 25 sous tabernacle _ 14. Tabernacle _ 15. Tube allonge _ 16. Bouche à clé _ 17. Puisard

9.6 Etat actuel des installations et anomalies fréquentes

Le tableau ci-après présente l'état actuel des installations et les anomalies fréquentes constatés.

Tableau 9 : Etat actuel des installations et anomalies fréquentes constatés

Composante	Etat et anomalies fréquentes	Illustration
Forages d'eau	- Débit insuffisant pour satisfaire la demande ; - Absence totale de local pour les forages en exploitation ; - Toutes les têtes de forage sont sans protection	   
Bornes fontaines	- Absence d'entretien, dalle des BF sous la terre ; - Absence de puits perdu une partie de l'ouvrage endommagée dans certaine borne fontaine.	 
Pompe des forages	Grillage de pompe immergée.	

9.7 Etat actuel de la gestion

La gestion actuelle est mauvaise vu l'absence totale du système de chloration, les équipements mal entretenus et pas de programme pour renforcer la production et la distribution.
Le taux de desserte est d'environ **40%**.

9.8 Besoins de réhabilitation, d'optimisation et de modernisation

9.8.1 Equipements électromécaniques et électriques

Pour le bon fonctionnement du système AEP de Kéniéba, il est important de tenir compte de toutes les anomalies décrites plus haut dans ce rapport.

Les grands points regroupés ci-dessous donnent une solution d'amélioration du bon fonctionnement de la configuration existante.

- L'installation d'un nouveau poste de transformateur desservant les sites de forages

- La réhabilitation et la construction du poste de traitement chloration pour les sites de forages
- L'installation dans le circuit de commande de relais temporisé RTA et d'un contrôleur de phase;
- La mise en place de sonde de niveau pour éviter la marche à vide des pompes ;
- L'installation de la Mise À La Terre (MALT) et le parafoudre pour les forages pour protéger le personnel et les biens;
- La construction de derrick pour les forages pour faciliter la maintenance préventive des pompes
- L'installation ou la réhabilitation des boîtes de raccordement entre l'armoire de commande et les pompes et les postes de traitement;
- L'installation du générateur de secours en cas de délestage et de maintenance préventive.
- L'installation d'une armoire de commande complète;
- La mise en place de la télégestion générale et l'automate programmable industriel du système
- Etc.

9.8.2 Equipements hydrauliques

Le tableau ci-après présente les actions d'amélioration possibles pour le bon fonctionnement des équipements hydrauliques.

Tableau 10 : Anomalies et action de réhabilitation

Composante	Anomalies	Action de réhabilitation
Forages	• Forages insuffisant pour satisfaire la demande ; • Tête de forage mal entretenue	• Réalisation de forages à grand débit ; • Faire l'entretien des équipements ou si nécessaire les remplacés ;
Bornes fontaines	• Absence d'entretien ; • Absence de puits perdu pour les BF.	• Faire l'entretien des BF et la réalisation des puits perdus.

Le coût de réhabilitation du réseau d'AEP existant est présenté en Annexe 3.

10 PROJECTION DE LA DEMANDE EN EAU

10.1 Introduction

La population de Kéniéba ne cesse d'augmenter à la faveur de l'attraction des mines d'or et surtout le désenclavement par la route internationale qui la traverse d'Est en Ouest.

10.2 Perspectives de développement des activités économiques et d'équipements

10.2.1 Etablissement de santé

Kéniéba dispose d'un **(01) centre de santé** de référence et d'un **(01) centre de santé communautaire**. Un **(01) centre de santé communautaire** de sept (7) lits sera pris en compte pour l'horizon 2030.

10.2.2 Etablissements touristiques

Le centre de Kéniéba dispose de **quatre (04) hôtels**. La construction d'un grand hôtel de **50 lits** est en cours. Donc sa consommation sera prise en compte pour l'horizon 2030.

10.2.3 Etablissements industriels

Il n'a été fait mention sur le site d'industrie nécessitant pour son fonctionnement une forte consommation en eau. Le débit pour ce type de consommateur est donc négligé. **Un abattoir sera pris en compte.**

10.2.4 Etablissement scolaire

Le centre de Kéniéba compte douze (12) écoles publiques de 1er cycle, cinq (05) de second cycle et quatre (04) medersa. On compte également trois (03) lycées publics

10.3 Hypothèses pour l'estimation des besoins en eau potable

10.3.1 Consommation spécifique par type d'usagers

Le choix de la consommation spécifique prend en compte les spécificités de la zone d'étude et du niveau de standing.

A défaut de données statistiques fiables pour le centre de Kéniéba, l'étude a fait référence à celle d'autres centres similaires actuellement dans le périmètre de LA SOMAPEP-SA. Par ailleurs, les études récentes portant sur le schéma directeur d'AEP de dix (10) centres gérés par la SOMAPEP-SA projettent des consommations spécifiques de l'ordre de **60 l/j/hab** à l'horizon 2030. La localité de Kadiolo ayant la taille similaire, il a été décidé dans le cadre de la présente étude de retenir une consommation spécifique de **60 l/j/hab**.

La consommation spécifique par type d'usagers est présentée dans le tableau ci-après.

Tableau 11 : Consommation spécifique par type d'usagers

Usagers	Unité	Horizon 2016	Horizon 2020	Horizon 2030
Consommation domestique	l/j/hab	60	60	60
Consommation spécifique pour les établissements de santé	l/j/lit	20	20	20
Consommation spécifique pour les établissements scolaires	l/j/élève	5	5	5
Consommation touristique (hôtel)	l/j/lit	150	150	150
Consommation industrielle	U/m3	5	5	5

10.3.2 Coefficient de pointe journalière

Le coefficient de pointe journalière traduit la demande journalière maximale à une échéance donnée. Il peut être obtenu par l'égalité suivante :

$$C_{pj} = (Q_{jmax} * 365) / Q_a$$

Avec

C_{pj} : Coefficient de pointe journalière ;

Q_a : Volume consommé annuel total ;

Q_{jmax} : Volume consommé pendant la journée la plus chargée de l'année.

Ce coefficient est pris égal à **1,2** (sur la base des expériences au Mali).

10.3.3 Coefficient de pointe horaire

Le coefficient de pointe horaire est utilisé pour le dimensionnement des ouvrages de distribution d'eau car il permet de satisfaire la demande horaire maximale de la journée de pointe de l'année du projet, il est alors défini par la relation suivante :

$$C_{ph} = Q_{hmax} / Q_{hmoy}$$

Avec :

C_{ph} : coefficient de pointe horaire ;

Q_{hmax} : volume maximum horaire consommé au cours de la journée la plus chargée de l'année ;

Q_{hmoy} : consommation horaire moyenne pendant la même journée.

Ce coefficient est pris égal à **1,5** (sur la base des expériences au Mali).

10.3.4 Coefficient de perte

Ce coefficient (C_p) traduit les réserves de sécurité à prévoir pour pallier aux pertes généralement relevées à travers les réseaux et ouvrages au fil des années et de plus en plus que l'infrastructure vieillit. Généralement, on admet une perte de **20%** pour un réseau correctement entretenu.

10.3.5 Estimation des besoins futurs en eau

10.3.5.1 Besoins domestiques

Dans une agglomération donnée, la consommation en eau dépend essentiellement de développement sanitaire et les habitudes de la population.

L'évolution de la consommation domestique à l'horizon 2030 est présentée dans le tableau suivant.

Tableau 12 : Consommation domestique

Usagers	Unité	Horizon 2016	Horizon 2020	Horizon 2030
Population	hab	14 960	17 434	25 560
Consommation spécifique	l/j/h	60	60	60
Consommation moyenne journalière $Q_{moy,j}$	(m ³ /j)	897,6	1 046	1 533,6

10.3.5.2 Autres besoins

a) Besoins des établissements de Santé

Kénièba dispose d'un centre de santé de référence et d'un centre de santé communautaire, un Centre de santé communautaire de **7 lits** sera pris en compte pour l'horizon 2030.

Avec **41 lits** pour les établissements de santé et en affectant 20l/lit/j la consommation des centres de santé est de **0,8 m³/j**.

b) Besoins des établissements scolaires

On suppose que le taux d'accroissement de la scolarisation sera très proche de celui de la population. Ainsi, sur la base de cette hypothèse, le nombre d'élèves à l'horizon 2030 sera environ

10 289 élèves.

Avec une consommation spécifique de 5 litres par élève et par jour, la consommation pour les établissements scolaire en 2030 serait de **51,4 m³ / jour**.

c) Etablissement touristiques

Les hôtels existants disposent en total **32 lits** et. En affectant un débit spécifique de 150 l/j/lit, la consommation pour les hôtels sera de **4,8 m³/j**.

d) Besoin en eau du cheptel

La commune de Kénièba est favorisée en eaux de surface (la Falémé et des grands marigots, la nappe phréatique est peu profonde, des mares naturelles et artificielles existent à travers le territoire). Les besoins en eau des animaux seront satisfaits.

e) Imprévus

Pour faire face aux imprévus et les besoins de certains services tels que les restaurants, l'administration, les marchés et le bétail, il est ajouté **20%** des besoins domestiques soit environ **306,7 m³ /j** à l'horizon 2030.

10.3.5.2 Besoins totaux

La consommation moyenne journalière de tout le centre est résumée dans le tableau ci-après.

Tableau 13: Consommation totale à l'horizon 2030

Désignation	Domestique	Autres besoins	Totaux m ³ /j
Kénièba	1 533,6	363,7	1 897,3

Les besoins moyens journaliers du centre sont estimés à **1 897,3 m³/jour soit 22 l/s**

En appliquant les coefficients énumérés ci-dessus, les besoins de pointe journalière et horaire du centre sont présentés dans le tableau ci-après.

Tableau 14 : Besoins de ponte journalière et horaire

Désignation	(m ³ /j)	(m ³ /h)	(l/s)
Besoins moyens	1897,3	79,1	22,0
Besoins moyens avec pertes	2276,8	94,9	26,4
Besoins de pointe journalière	2732,1	113,8	31,6
Besoins de pointe horaire	-	170,8	47,4

11 BILAN RESSOURCES/BESOINS

Les forages actuellement utilisés pour l'adduction d'eau potable du centre de Kéniéba sont au nombre de cinq (05). Ils assurent un débit total égal à **38 m³/h**.

Le bilan ressources/ besoin est exposé dans le tableau ci-après.

Tableau 15 : Bilan ressources/besoins

Forages	Débit d'exploitation en moyen (m ³ /h)	Nombre d'heure par jour (h)	Volume journalier (m ³ /j) disponible	Besoin journalier (m ³ /j) en 2030	Ecart (m ³ /j)
F2	10	20	760	2 276,8	1 516,8
F3	9	20			
F4	9	20			
F5	5	20			
F6	5	20			

A l'horizon 2030 le déficit est de l'ordre de **1 516,8 m³/j**. Il est donc nécessaire de mobiliser des ressources en eau supplémentaires afin de couvrir ce déficit.

Le volume du réservoir d'eau nécessaire est de **546,4 m³ soit 20% Q_{maxj}**.

La capacité du réservoir existant est de **150 m³**, il faut un réservoir supplémentaire d'environ **400 m³**.

12 CONSISTANCE DES TRAVAUX D'EXTENSION

Pour satisfaire les besoins en eau potable à l'horizon 2030, les actions à entreprendre sont les suivantes :

- Réalisation de six **(06) forages** de reconnaissance dont quatre (04) d'exploitation de débit égal à **22 m³/h chacun** ;
- Construction d'un **(01) réservoir** de volume minimal de **400 m³** ;
- Réalisation d'une (01) station de pompage et de traitement des eaux;
- Réalisation d'une cabine pour tête de forage ;
- Pose des canalisations (Adduction, primaires, secondaires densification et extension) :
 - 2,5 km de PVC DE 225 mm;
 - 3 km de PVC DE 200 mm ;
 - 2,8 km de PVC DE 160 mm ;

- 11 km de PVC DE 110 mm ;
- 6,7 km de PVC DE 90 mm ;
- 27 km de PVC DE 63 mm ;
- Installation des générateurs de secours en cas de délestage;
- Câblage et pose des équipements électriques et l'électromécanique ;
- Installation de derrick équipé d'un palan électrique de 2,5 tonnes à la tête des forages
- Automatisation de la station ;
- Construction de local de traitement chimique de l'eau.

13 ETUDE ECONOMIQUE SOMMAIRE

13.1 Cout d'investissement à l'horizon 2030

Le coût des investissements a été déterminé à partir des informations issues de la consistance des travaux. Il est estimé à **2 923 690 001 F CFA**. Ce montant intègre les frais de réalisation des ouvrages et les fonds en besoin de roulement.

Les détails de calcul du coût d'investissement sont présentés dans le tableau ci-après.

Tableau 16 : Coût d'investissements

Désignation	Montant (HT/HD)
Etudes hydrogéologiques pour identifier des sites pour 06 forages	6 000 000
Réhabilitation, réalisation de 06 forages, station de pompage et de traitement, un réservoir de 400 m3	1 167 000 001
Canalisation	348 565 000
Equipements et électricité	778 000 000
Equipements réseaux	149 385 000
Groupe électrogène	196 150 000
Un véhicule 4 X4	12 000 000
Deux motos (Djakarta)	800 000
Sous total	2 657 900 001
Imprévus (10%)	265 790 000
Total	2 923 690 001

13.2 Eléments du calcul économique

13.2.1 Evaluation des recettes

Les hypothèses d'évaluation des recettes sont basées sur les tarifs moyens de vente du mètre cube et le rendement moyen conformément aux informations obtenues auprès des services techniques de la Société Malienne de Gestion de l'Eau Potable. En effet, le prix de vente moyen du mètre cube est de **282 FCFA**.

Nous avons estimé le rendement moyen des centres faisant l'objet de la présente étude à **85%** des capacités de production. Ce taux nous paraît raisonnable compte tenu des matériels ultra-modernes qui seront installés et son statut de centre secondaire en se référant à sa taille par rapport aux grands centres.

La projection de la production à l'horizon du projet a été faite sur la base de ces hypothèses. Ainsi, le tableau ci-après donne la production et le rendement ou les ventes prévisionnelles

Tableau 17 : Projection de la production et du rendement à l'horizon du projet

Année	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Population	15 544	16 150	16 780	17 434	18 114	18 820	19 554	20 317	21 110	21 933	22 788	23 677	24 600	25 560	26557
Production	422 113	438 569	455 678	473 438	491 904	511 076	531 008	551 728	573 263	595 613	618 831	642 973	668 038	694 107	719507
Rendement 85% de la production	358 796	372 784	387 326	402 422	418 118	434 415	451 357	468 969	487 274	506 271	526 006	546 527	567 832	589 991	589991

13.2.2 Calcul des recettes

La projection des recettes à l'horizon 2030 est indiquée dans le tableau ci-après.

Tableau 18 : Projection des recettes à l'horizon du projet

Année	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Produits	358 796	372 784	387 326	402 422	418 118	434 415	451 357	468 969	487 274	506 271	526 006	546 527	567 832	589 991	589991
Prix	282	282	282	282	282	282	282	282	282	282	282	282	282	282	282
Recettes (M F CFA)	101 180	105 125	109 226	113 483	117 909	122 505	127 283	132 249	137 411	142 768	148 334	154 121	160 129	166 377	

13.2.3 Evaluation des charges

12.2.3.1 Hypothèses

Kéniéba est considéré comme un centre secondaire au niveau de la SOMAGEP-SA. Ainsi, l'évaluation des charges a été faite suite à l'analyse des informations et données reçues au niveau de la SOMAGEP-SA qui sera le gestionnaire du centre. L'analyse a concerné surtout les cas de certains centres similaires à Kéniéba. Il s'agit des centres de Bandiagara et de Nioro dont la production se fait à partir des forages.

Face aux difficultés d'accès aux informations n'émanant pas de la volonté des agents des services techniques, nous avons retenus les charges suivantes :

- La masse salariale ;
- L'Energie,
- Les carburants,
- Le Traitements de l'eau ;
- Les frais d'entretien annuels des installations et équipements ;
- Les Travaux, Fournitures et services extérieurs.

Les charges des rubriques suivantes (**les carburants, les TFSE, et la masse salariale**) ont été estimées. Elles ne connaîtront pas d'évolution jusqu'à l'horizon du projet à l'exception des salaires. Ces derniers augmenteront tous les 5 ans de 10%. Nous avons été guidés dans ce choix par le coût élevé du premier investissement.

La détermination des charges liées à l'énergie et au traitement du mètre cube d'eau produite a été faite sur la base des coefficients. Ils ont été obtenus suite à l'analyse des informations sur les centres de Sélingué, Markala et Bandiagara par rapport à l'énergie ; et de Nioro par rapport au traitement de l'eau.

En effet, la production moyenne au niveau de ces centres est de **318 058 m³**. La consommation en énergie et en hypochlorite a été respectivement de **182 230 kWh** et **1 850 kg**.

Il faut pour la production d'un m³ :

- **Energie : $182230/318058 = 0,57 \text{ kWh/m}^3$**
- **Hypochlorite : $1850/318058 = 0,006 \text{ kg/m}^3$**

Le prix moyen du kWh est de **87 FCFA** et celui de l'hypochlorite est de **1 000 FCFA**

Les frais d'entretien annuel seront calculés conformément aux taux standards admis sur le plan international. Ils sont les suivants :

- Canalisation : 0,5% ;
- Equipements réseaux : 2,5% ;
- Ouvrage de GC : 1% ;
- Equipement et électricité : 2,5% ;
- Groupe électrogène : 4% ;
- Véhicule : 5% ;
- Jakarta : 10%.

12.2.3.2 Calcul des éléments

Les éléments à considérer sont :

- Les salaires mensuels sont estimés à **2 500 000 FCFA** et connaîtra une augmentation de **10% tous les 5 ans**.
- Les carburants sont estimés à **90 litres** de gaz oil par mois

- Le montant de l'énergie est calculé en appliquant le coefficient à la production au prix moyen du kWh.
- Le montant du traitement de l'eau est calculé en appliquant le coefficient à la production au prix de l'hypochlorite de calcium

Le tableau ci-après présente les frais d'entretien annuels prévus pour les futures installations.

Tableau 19 : Frais d'entretien annuels des installations

Désignation	Montant	Taux d'entretien annuel	Montant annuel
Réhabilitation, réalisation de 06 forages , station de pompage et de traitement, un réservoir de 400 m³	1 167 000 001	1%	11 670 000
Canalisation	348 565 000	0,50%	1 742 825
équipements et électricité	778 000 000	2,50%	19 450 000
équipements réseaux	149 385 000	2,50%	3 734 625
Groupe électrogène	196 150 000	4%	7 846 000
Un véhicule 4 X4	12 000 000	5%	600 000
Deux motos (Djakarta)	800 000	10%	80 000
Total	2 651 900 001		45 123 450

Les frais de location sont évalués à **200 000 FCFA par mois**.

12.2.3.3 Charges fixes d'exploitation

Elles seront constituées par :

- Electricité ;
- Carburant ;
- TFSE ;
- Traitement de l'eau

L'évolution des charges fixes d'exploitation à l'horizon final du projet est présentée dans le tableau ci-après.

Tableau 20 : Evolution des charges fixes à l'horizon du projet

Année	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Charges fixes									
Salaires	30 000 000	30 000 000	30 000 000	30 000 000	30 000 000	33 000 000	33 000 000	33 000 000	33 000 000
Location	2 400 000	2 400 000	2 400 000	2 400 000	2 400 000	2 400 000	2 400 000	2 400 000	2 400 000
Entretien	45 123 450	45 123 450	45 123 450	45 123 450	45 123 450	45 123 450	45 123 450	45 123 450	45 123 450
Total	77 523 450	77 523 450	77 523 450	77 523 450	77 523 450	80 523 450	80 523 450	80 523 450	80 523 450

Année	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Charges fixes						
Salaires	33 000 000	36 300 000	36 300 000	36 300 000	36 300 000	36 300 000
Location	2 400 000	2 400 000	2 400 000	2 400 000	2 400 000	2 400 000
Entretien	45 123 450	45 123 450	45 123 450	45 123 450	45 123 450	45 123 450
Total	80 523 450	83 823 450	83 823 450	83 823 450	83 823 450	83 823 450

12.2.3.4 Charges variables d'exploitation

Elles seront constituées par :

- Electricité ;
- Carburant ;
- TFSE ;
- Traitement de l'eau

L'évolution des charges variables d'exploitation à l'horizon final du projet est présentée dans le tableau ci-après.

Tableau 21 : Evolution des charges variables à l'horizon du projet

Année	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Charges variables									
Traitements	2 532 678	2 631 414	2 734 068	2 840 628	2 951 424	3 066 456	3 066 456	3 186 048	3 310 368
Electricité	20 932 584	21 748 637	22 597 072	23 477 790	24 393 519	25 344 259	26 332 687	27 360 192	28 428 112
TFSE	3 000 000	3 000 000	3 000 000	3 000 000	3 000 000	3 000 000	3 000 000	3 000 000	3 000 000
Carburant	655 560	655 560	655 560	655 560	655 560	655 560	655 560	655 560	655 560
Total	27 120 822	28 035 611	28 986 700	29 973 978	31 000 503	32 066 275	33 054 703	34 201 800	35 394 040

Année	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Charges variables						
traitements	3 439 578	3 573 678	3 712 986	3 857 838	4 008 228	4 164 642
Electricité	29 536 449	30 687 829	31 885 031	33 128 004	34 420 766	35 680 336
TFSE	3 000 000	3 000 000	3 000 000	3 000 000	3 000 000	3 000 000
Carburant	655 560	655 560	655 560	655 560	655 560	655 560
Total	36 631 587	37 917 067	39 253 577	40 641 402	42 084 554	43 500 538

Le compte d'exploitation prévisionnel est présenté en Annexe 4.

13.2.4 Prix de revient du mètre cube d'eau consommée

Le prix de revient du mètre cube a été calculé à travers les frais fixes de production et les frais variables proportionnels. Nous avons appliqué un taux d'accroissement de 5% l'an sur ces frais jusqu'à l'horizon du projet.

Le prix de revient du mètre cube d'eau consommée est exposé dans le tableau ci-après.

Tableau 22 : Prix de revient du mètre cube consommé

Produits	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Production brut	422113	438569	455678	473438	491904	511076	531008	551728
Pertes	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Volume des ventes	358 796	372 784	387 326	402 422	418 118	434 415	451 357	468 969
2 charges								
a) Charges fixes (aug 5%l'an	77 523 450	81 399 623	85 469 604	89 743 084	94 230 238	98 941 750	103 888 837	109 083 279
Frais de production fixe/m ³ consommé	216	218	221	223	225	228	230	233
b) charges variables (aug 5%l'an)	27 120 822	28 476 863	29 900 706	31 395 742	32 965 529	34 613 805	36 344 495	38 161 720
frais proportionnel/m ³	76	76	77	78	79	80	81	81
Prix de revient du m3 consommé	292	295	298	301	304	307	311	314
Coefficient d'actualisation 5%	0,95	0,91	0,86	0,82	0,78	0,75	0,71	0,68
Prix de revient actualisé	277	268	256	247	237	231	221	214

Produits	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Production brut	573263	595613	618831	642973	668038	694107	719507
Pertes	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Volume des ventes	487 274	506 271	526 006	546 527	567 832	589 991	611 581
2 charges							
a) Charges fixes	114 537 443	120 264 315	126 277 531	132 591 408	139 220 978	146 182 027	153 491 128
Frais de production fixe/m ³ consommé	235	238	240	243	245	248	251
b) charges variables	40 069 806	42 073 296	44 176 961	46 385 809	48 705 100	51 140 355	53 697 372
frais proportionnel/m ³	81	82	83	84	85	86	87
Prix de revient du m ³ consommé	314	317	321	324	327	331	334
Coefficient d'actualisation 5%	0,64	0,61	0,58	0,56	0,53	0,51	0,48
Prix de revient actualisé	214	203	196	188	183	175	171

Le prix de revient moyen du mètre cube d'eau consommée est 313 FCFA.

Le coût marginal du projet est présenté dans le tableau ci-après.

Tableau 23 : Coût marginal

Année	Production	Charges fixes	Charges variables	Total Charges	Δ Production	Δ charges	Cout marginal
2017	422113	77 523 450	27120822	104 644 272	0	0	
2018	438569	77 523 450	28035611	105 559 061	16456	914 789	56
2019	455678	77 523 450	28986700	106 510 150	17109	951 089	56
2020	473438	77 523 450	29973978	107 497 428	17760	987 278	56
2021	491904	77 523 450	31 000 503	108 523 953	18466	1 026 525	56
2022	511076	80 523 450	32 066 275	112 589 725	19172	4 065 772	212
2023	531008	80 523 450	33 054 703	113 578 153	19932	988 428	50
2024	551728	80 523 450	34 201 800	114 725 250	20720	1 147 097	55
2025	573263	80 523 450	35 394 040	115 917 490	21535	1 192 240	55
2026	595613	80 523 450	36 631 587	117 155 037	22350	2 305 467	103
2027	618831	83 823 450	37 917 067	121 740 517	23218	4 585 480	197
2028	642973	83 823 450	39 253 577	123 077 027	24142	1 336 510	55
2029	668038	83 823 450	40 641 402	124 464 852	25065	1 387 825	55
2030	694107	83 823 450	42 084 554	125 908 004	26069	1 443 152	55
2031	719507	83 823 450	43 500 538	127 323 988	25400	1 415 984	56

Le coût marginal moyen est de 71 FCFA.

L'analyse du compte d'exploitation prévisionnel montre que jusqu'à la fin du projet, les recettes ne couvrent pas les charges en raison du coût de premier investissement. La rentabilité financière n'est pas l'objectif recherché en matière d'adduction en eau potable. Il est juste souhaitable de connaître l'année à laquelle les recettes couvrent au moins les charges.

14 CONCLUSION

Le Mali a souscrit aux Objectifs pour le Développement Durable. Le 6^{ème} de ces ODD consacré à l'eau et à l'assainissement, vise à « **Garantir l'accès de tous à des services d'approvisionnement en eau et d'assainissement et assurer une gestion durable des ressources en eau** ».

En outre, le Cadre Stratégique pour la Relance Economique et le Développement Durable, en abrégé (CREDD), est actuellement le document d'orientation pour l'ensemble des secteurs en ce qui concerne les changements attendus dans la mise en œuvre et la conduite des politiques publiques. L'objectif spécifique N°25 du CREDD est « **Promouvoir l'accès à l'eau et à l'assainissement et garantir un cadre de vie sain et hygiénique** ».

Le présent projet doit être analysé par rapport à son impact sur la population. Eu égard à cette approche, nous posons la question suivante « **Est-ce que le projet contribuerait au développement socio-économique du centre voire du pays ?** » La réponse est affirmative en tenant compte des impacts suivants :

- L'augmentation de la quantité d'eau consommée et l'amélioration des services permettant une meilleure hygiène ;
- La mise à la disposition des populations de l'eau potable ;
- La réduction des risques de maladie et de décès liés aux maladies hydriques ;
- Le réajustement tarifaire du prix du mètre cube d'eau potable vendu à 500 FCFA ;
- La diminution des coûts d'ordonnance liée à la disponibilité de l'eau potable ;
- L'allègement de la corvée des couches les plus vulnérables (femmes et les enfants) ;

Les indicateurs économiques du centre de Kéniéba sont

- Frais d'investissement par habitant : **239 390 FCFA** ;
- Coût marginal moyen par mètre cube d'eau : **71 FCFA** ;
- Coût de revient moyen du mètre cube : **313 FCFA**.

15 ANNEXES

ANNEXE 1: FICHES D'INVENTAIRE

**ANNEXE 2: TRACE EN PLAN DU RESEAU D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE
EXISTANT DU CENTRE DE KENIEBA**

ANNEXE 3 : COUT DE REHABILITATION DU RESEAU D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE EXISTANT

N°	Désignation	Unité	Qté	Prix unit.	Montant
	SERIE 1: PROPOSITION D'AMÉLIORATION ET DE RÉHABILITATION DU SYSTÈME AEP				
1.1	Pompe et station de pompage y compris toutes suggestions de génie civil, d'équipements et matériels	ens	1	1 079 800 000	1 079 800 000
	Pose de PVC DE 110	ml	0	13 000	0
	Pose de PVC DE 90	ml	0	7 000	0
1.5	Pose de PVC DE 63	ml	0	5 000	0
1.6	Réhabilitation de BF et réalisation de puits perdu pour les BF fonctionnelles	fft	10	750 000	7 500 000
	Sous total 1				1 087 300 000

ANNEXE 4 : COMPTE D'EXPLOITATION PREVISIONNEL

Produits	An 00	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Production brut		422113	438569	455678	473438	491904	511076	531008	551728	573263
Pertes		0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Volume des ventes		358 796	372 784	387 326	402 422	418 118	434 415	451 357	468 969	487 274
1) Recettes		101 180 486	105 124 989	109 226 017	113 483 089	117 909 389	122 504 917	127 282 618	132 249 202	137 411 141
Total		101 180 486	105 124 989	109 226 017	113 483 089	117 909 389	122 504 917	127 282 618	132 249 202	137 411 141

2 charges										
Salaires		30 000 000	30 000 000	30 000 000	30 000 000	30 000 000	33 000 000	33 000 000	33 000 000	33 000 000
Location		2 400 000	2 400 000	2 400 000	2 400 000	2 400 000	2 400 000	2 400 000	2 400 000	2 400 000
Traitement eau		2 532 678	2 631 414	2 734 068	2 840 628	2 951 424	3 066 456	3 066 456	3 186 048	3 310 368
Entretien inst		45 123 450	45 123 450	45 123 450	45 123 450	45 123 450	45 123 450	45 123 450	45 123 450	45 123 450
Electricité		20 932 584	21 748 637	22 597 072	23 477 790	24 393 519	25 344 259	26 332 687	27 360 192	28 428 112
Carburant		655 560	655 560	655 560	655 560	655 560	655 560	655 560	655 560	655 560
TFSE		3 000 000	3 000 000	3 000 000	3 000 000	3 000 000	3 000 000	3 000 000	3 000 000	3 000 000
Total		104 644 272	105 559 061	106 510 150	107 497 428	111 523 953	112 589 725	113 578 153	114 725 250	115 917 490
Résultats		- 3 463 786	- 434 072	2 715 867	5 985 661	6 385 436	9 915 192	13 704 465	17 523 952	21 493 651
Flux financier		- 3 463 786	- 434 072	2 715 867	5 985 661	6 385 436	9 915 192	13 704 465	17 523 952	21 493 651
Cumul Trésorerie		- 3 463 786	- 3 897 858	- 1 181 991	4 803 670	11 189 105	21 104 298	34 808 762	52 332 715	73 826 365
Prix de vente (5% an)		282	296	311	326	343	360	378	397	417
Recette (aug 5% an)		101 180 486	110 381 239	120 421 683	131 370 860	143 319 599	156 350 767	170 570 881	186 087 907	203 018 838
Total charge (aug 5% an)		104 644 272	109 876 486	115 370 310	121 138 825	127 195 767	133 555 555	140 233 333	147 244 999	154 607 249
Résultat net		- 3 463 786	504 753	5 051 373	10 232 035	16 123 832	22 795 212	30 337 548	38 842 908	48 411 589
Cumul résultat		- 3 463 786	- 2 959 033	2 092 341	12 324 376	28 448 208	51 243 420	81 580 969	120 423 877	168 835 466

Produits	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Production brut	1074892	1152294	1235253	1324198	1419527	1510600
Pertes	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Volume des ventes	913 658	979 450	1 049 965	1 125 568	1 206 598	1 284 010
1) Recettes	257 651 612	276 204 872	296 090 144	317 410 261	340 260 622	362 090 820
Total	257 651 612	276 204 872	296 090 144	317 410 261	340 260 622	362 090 820
2 charges						
Salaires	36 300 000	36 300 000	36 300 000	36 300 000	36 300 000	36 300 000
Location	2 400 000	2 400 000	2 400 000	2 400 000	2 400 000	2 400 000
Traitement eau	3 439 578	3 573 678	3 712 986	3 857 838	4 008 228	4 164 642
Entretien inst	45 123 450	45 123 450	45 123 450	45 123 450	45 123 450	45 123 450
Electricité	29 536 449	30 687 829	31 885 031	33 128 004	34 420 766	35 680 336
Carburant	655 560	655 560	655 560	655 560	655 560	655 560
TFSE	3 000 000	3 000 000	3 000 000	3 000 000	3 000 000	3 000 000
Total	120 455 037	121 740 517	123 077 027	124 464 852	125 908 004	127 323 988
Résultats	22 313 399	26 593 273	31 043 601	35 663 856	40 469 444	45 141 760
Flux financier	22 313 399	26 593 273	31 043 601	35 663 856	40 469 444	45 141 760
Cumul Trésorerie	96 139 765	122 733 038	153 776 639	189 440 496	229 909 939	275 051 700
Prix de vente (5% an)	437	459	482	506	532	558
Recette (aug 5% an)	221 480 703	241 620 115	263 598 576	287 568 154	313 729 492	341 470 384
Total charge (aug 5% an)	162 337 612	170 454 492	178 977 217	187 926 078	197 322 382	207 188 501
Résultat net	59 143 091	71 165 622	84 621 359	99 642 076	116 407 110	134 281 883
Cumul résultat	227 978 557	299 144 180	383 765 539	483 407 615	599 814 725	734 096 609