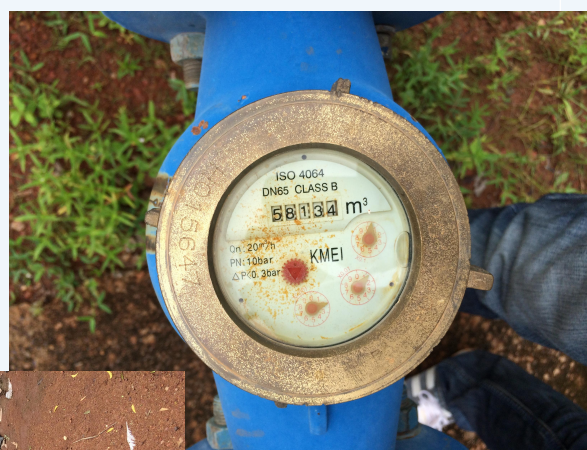




ÉTUDE D'EXTENSION DU PÉRIMÈTRE DE CONCESSION ET D'AFFERMAGE DE L'HYDRAULIQUE URBAINE AU MALI



RAPPORT D'ÉTAT DES LIEUX CENTRE DE DIOILA

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 Dioila.

Dioila est le chef-lieu du cercle, situé dans la région de Koulikoro. Le centre de Dioila est composé de **5 quartiers**.

Les activités tertiaires telles que le commerce, l'artisanat et les métiers de réparateurs 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 20 073 habitants en 2016** avec un **taux d'accroissement annuel de 7,2%**. Ce qui correspond à une population de **53 130 habitants à l'horizon 2030**.

Le **système d'alimentation en eau potable** du centre de **Dioila**, a été mis en service en 2000 sur financement de la Coopération Allemande. Il est **géré** par Association des Usagers d'Eau Potable (**AUEP**). Il 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 1 323 m³** en 2016.

Le **taux d'accès est estimé à moins de 25%**, 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 **deux (2) forages** d'une capacité cumulée d'environ **08 m³/h**, fonctionnant à partir du réseau public d'électricité d'EDM-SA.

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 réservoir d'une capacité de **125 m³ surélevé de 10 m**.

Le réseau d'eau potable du centre de Dioila est composé de près de **2 300 m de conduite d'adduction**, en PVC DE 110. Quant au **réseau de distribution**, il est de type mixte, parcourant **8 801 ml** de conduite en PVC de diamètre oscillant entre DE 90 et DE 200 et desservant **388 Branchements Privés (BP)** et **30 Bornes Fontaines (BF)**.

Au **plan organisationnel**, il existe une Association des Usagers d'Eau Potable (**AUEP**) chargée de **gérer le réseau**. L'organe de gestion bénéficie des services du STEFI, à travers un suivi technique et le contrôle de gestion.

L'**AUEP**, composée de quatre **(4) personnes** et malgré l'appui du **STEFI**, on note un faible niveau organisationnel et de gestion, une non maîtrise de tous les contours de la gestion du domaine hydraulique, la mauvaise conception du réseau, l'insuffisance de la ressource en eau permettant de **desservir tout le centre**.

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 Dioila 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 **Dioila** abritera près de **53 130 personnes** et la **consommation spécifique** retenue est de **60 l/j/pers¹**.

Ainsi, les **besoins journaliers** estimés à **1 483 m³ en 2016** atteindront **4 655.04 m³ en 2030**, conduisant ainsi à la nécessité de **mobiliser six (06) forages positifs de débit unitaire 33 m³/h pendant 20 heures**, de raccorder les deux **(02) forages** en cours de réalisation et de construire un **(01) réservoir supplémentaire d'une capacité de 1 000 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 **3 721 085 500 F CFA à l'horizon 2030** et on aboutit au **prix de revient de 222 f CFA/m³**. Ce prix est inférieur à la **moyenne de la SOMAGEP-SA (282 F CFA/m³)**.

Au plan **environnemental et social**, l'intégration de l'AEP du centre de Dioila 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 DIOILA	2
5.1 Localisation géographique de Dioila.....	2
5.2 Relief de Dioila	1
5.3 Données démographiques et perspectives de développement de Dioila.....	1
5.3.1 Préambule.....	1
5.3.2 Méthode appliquée.....	1
5.3.3 Taux d'accroissement à l'horizon 2030	1
5.3.4 Population à l'horizon 2030	1
5.4 Profil socioéconomique	1
5.3.5 Genre	1
5.3.6 Urbanisme et Habitat	2
5.3.7 Activités économiques	2
5.3.8 Utilisation de l'eau	3
5.3.9 Distance des ménages par rapport à un point d'eau potable (PE)	3
5.3.10 Revenus des ménages	4
5.3.11 Ouvrages d'assainissement.....	4
5.3.12 Opinion des ménages sur les services.....	5
5.3.13 Adhésion au projet	5
5.3.14 Santé.....	6
5.3.15 Education	6
6. DONNEES FINANCIERES	7
6.1 Mode de financement	7
6.2 Système de tarification.....	7
7. ENQUETE SOCIOECONOMIQUE	8
7.1 Méthodologie.....	8
7.1.1 Réunion de cadrage et préparatoire de la mission.....	8
7.1.2 Collecte des données sur le terrain.....	8
7.1.3 Dépouillement et l'analyse des données.....	8
7.1.4 Production des livrables et la restitution	9
7.1.5 Groupe cible.....	9

7.1	Ménages.....	9
7.2	Autorités communales	10
7.3	Gestionnaire de l'AEP	10
8.	RESSOURCES EN EAU	11
9.	INVENTAIRE EXHAUSTIF DES INFRASTRUCTURES EXISTANTES	11
9.1	Description du système existant	11
9.2	Réservoir	12
9.3	Forages d'eau.....	13
9.3.1	Matériels et équipements.	14
9.3.2	Source d'énergie	15
9.3.3	Pompe.....	17
9.3.4	Poste de traitement.....	17
9.3.5	Environnement et éclairage du site	18
9.4	Réseau	18
9.4.1	Réseau d'adduction	18
9.4.2	Réseau de distribution	18
9.5	Bornes fontaines.....	20
9.6	Etat actuel des installations et anomalies fréquentes	20
9.7	Etat actuel de la gestion	21
9.8	Besoins de réhabilitation, d'optimisation et de modernisation	21
9.8.1	Equipements électromécaniques et électriques	21
9.8.2	Equipements hydrauliques	22
10.	PROJECTION DE LA DEMANDE EN EAU	23
10.1	Introduction	23
10.2	Perspectives de développement des activités économiques et d'équipements	23
10.2.1	Etablissement de santé.....	23
10.2.2	Etablissements touristiques.....	23
10.2.3	Etablissements industriels.....	23
10.2.4	Etablissement scolaire	23
10.3	Hypothèses pour l'estimation des besoins en eau potable	23
10.3.1	Consommation spécifique par type d'utilisateurs.....	23
10.3.2	Coefficient de pointe journalière.....	24
10.3.3	Coefficient de pointe horaire	24
10.3.4	Coefficient de perte	24
10.4	Estimation des besoins futurs en eau.....	24
10.4.1	Besoins domestiques	24
10.4.2	Autres besoins	24
10.4.3	Besoins totaux.....	25
11.	BILAN RESSOURCES/BESOINS	25
12.	CONSISTANCE DES TRAVAUX D'EXTENSION	26
13.	ETUDE ECONOMIQUE SOMMAIRE	27
13.1	Coût d'investissement à l'horizon 2030	27
13.2	Eléments du calcul économique.....	27
13.2.1	Evaluation des recettes.....	27
13.2.2	Calcul des recettes.....	28
13.2.3	Evaluation des charges.....	29
13.3	Prix de revient du mètre cube d'eau consommée	32

14. CONCLUSION	35
15. ANNEXES.....	36

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation géographique de Dioila	3
Figure 2 : Asservissement du système AEP actuel du centre de Dioila	12
Figure 3 : Etendue du réseau de Dioila	19
Figure 4 : Plan type d'une borne fontaine	20

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Projection de la population à l'horizon 2030	1
Tableau 2 : Infrastructures sanitaires	6
Tableau 3 : Infrastructures scolaires	7
Tableau 4 : Caractéristiques des forages d'eau	13
Tableau 5 : État actuel de la source d'alimentation des forages	16
Tableau 6 : État actuel de l'armoire de commande	16
Tableau 7 : État actuel des pompes des forages	17
Tableau 8 : Etat actuel des installations et anomalies fréquentes constatées	21
Tableau 9 : Anomalies et action de réhabilitation	22
Tableau 10 : Consommation spécifique par type d'usagers	23
Tableau 11 : Consommation domestique	24
Tableau 12 : Consommation totale à l'horizon 2030	25
Tableau 13 : Besoins de pointe journalière et horaire	25
Tableau 14 : Bilan ressources/besoins	26
Tableau 15 : Coût des investissements	27
Tableau 16 : Projection de la production et du rendement à l'horizon du projet	28
Tableau 17 : Projection des recettes à l'horizon du projet	28
Tableau 18 : Frais d'entretien annuels des installations	30
Tableau 19 : Evolution des charges fixes à l'horizon du projet	31
Tableau 20 : Evolution des charges variables à l'horizon du projet	32
Tableau 21 : Prix de revient du mètre cube consommée	33
Tableau 22 : Coût marginal	34

LISTE DES GRAPHIQUES

Graphique 1 : Types d'habitats	2
Graphique 2 : Utilisation de l'eau potable.....	3
Graphique 3 : Distance des ménages par rapport aux PE	4
Graphique 4 : Revenus des ménages enquêtés	4
Graphique 5 : Ouvrages d'assainissement.....	5
Graphique 6 : Opinion des ménages par rapport aux services	5
Graphique 7 : Adhésion au projet	6
Graphique 8 : Effectif des ménages enquêtés	10
Graphique 9 : Répartition du linéaire des conduites de distribution selon le diamètre	18

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1	Fiches d'inventaire
Annexe 2	Tracé en plan du réseau d'alimentation en eau potable existant du centre Dioila
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 adjoint 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 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.

Le présent rapport constitue le rapport de diagnostic du centre de Dioila de la région de Koulikoro.

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

- 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 DIOILA

5.1 Localisation géographique de Dioila

Le centre de Dioila, chef-lieu de la commune de Kaladougou est situé à 162 Km au sud –est de Bamako, à 40 Km au sud de Fana, et à 142 Km à l'Ouest de Ségou. Son nom vient du nom de « Djela » qui signifie la zone des phacochères lieu de chasse des Mariko. Le nom Dioila est donc la déformation du nom Djela.

La commune de Kaladougou comme la plupart des communes rurales du Mali a été créée par la loi N° 96-059 du 04 novembre 1996.

Le centre de Dioila a cinq quartiers qui sont : Tripanobougou , Sokoura, Bernard, Dougougono et Bolibana.

La commune de Kaladougou est limitée :

- Au Nord par les communes de Kéréla et de Guégneka,
- Au Sud et au Sud-Ouest par la commune de N'Garadougou,
- A l'Ouest et au Nord-Ouest par la commune de Teninbougou.

La figure suivante localise sommairement le centre de Dioila

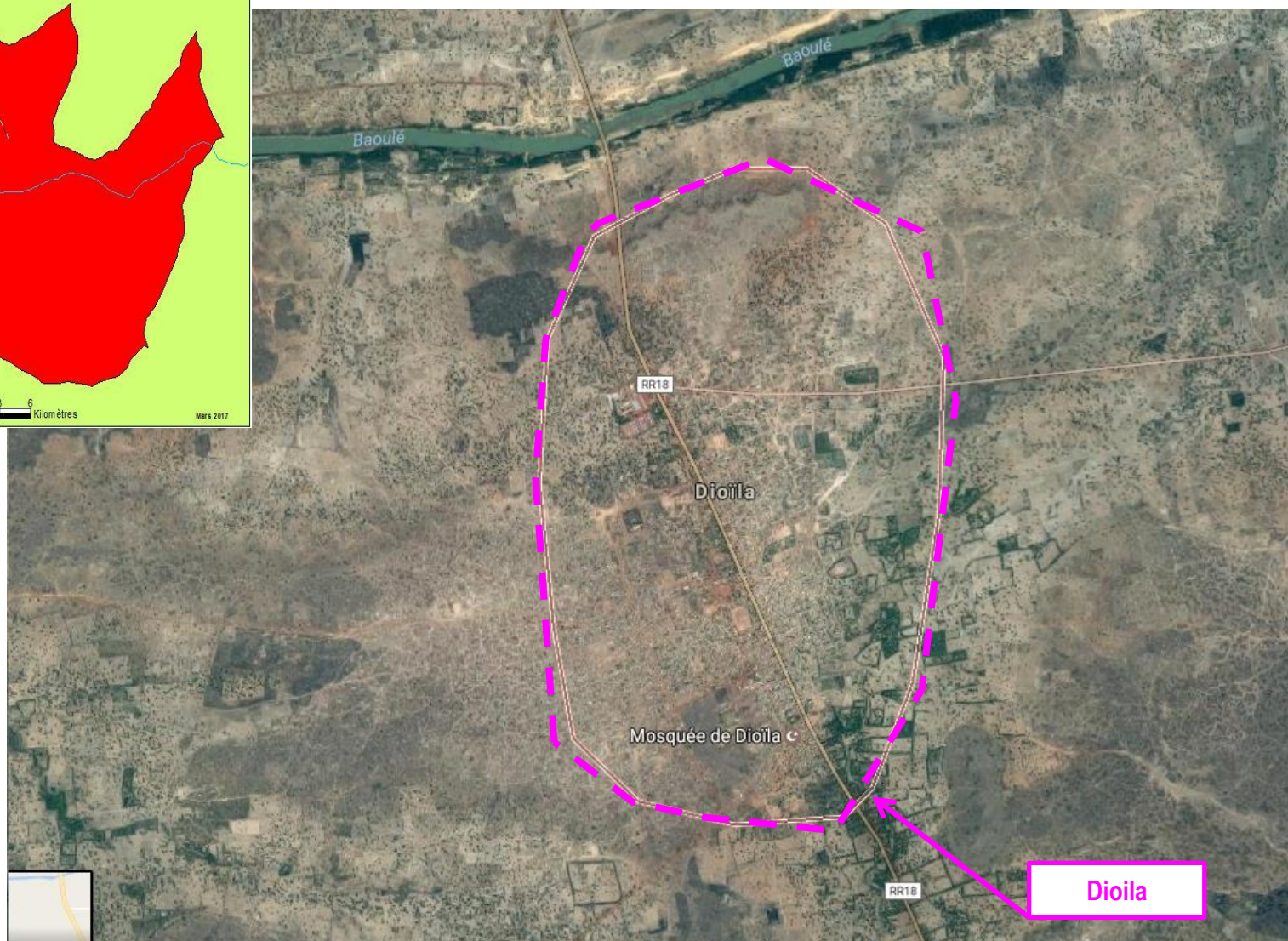
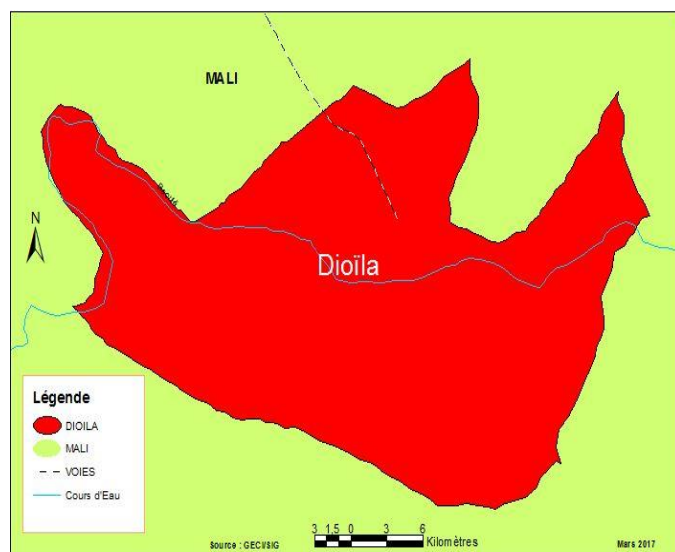


Figure 1 : Localisation géographique de Dioïla

5.2 Relief de Dioila

Le relief se caractérise par des plaines et des plateaux. Dans les premières, l'agriculture et l'élevage sont prépondérants, tandis que sur les plateaux on trouve les plus importantes aires de pâturages.

5.3 Données démographiques et perspectives de développement de Dioila

5.3.1 Préambule

Les données issues des résultats définitifs du **RGPH 2009**, proclamés en novembre 2011 par l'INSAT ont estimé la population du centre à **18 725 habitants en 2015** avec un taux d'accroissement annuel est de **7,2%**.

La population en 2016 est de **20 073 habitants composée de 9 936 hommes et 10 137 femmes**.

Elle est composée essentiellement de Bambara, Dioula, Dogon, Minianka, Maure, songhoï etc. Les langues les plus parlées sont celles de ses ethnies citées.

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

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

En référence aux données de l'INSTAT, le taux d'accroissement démographique est de **7,2%**.

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 Dioila 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	20 073	28 418	37 529	53 130

5.4 Profil socioéconomique

5.3.5 Genre

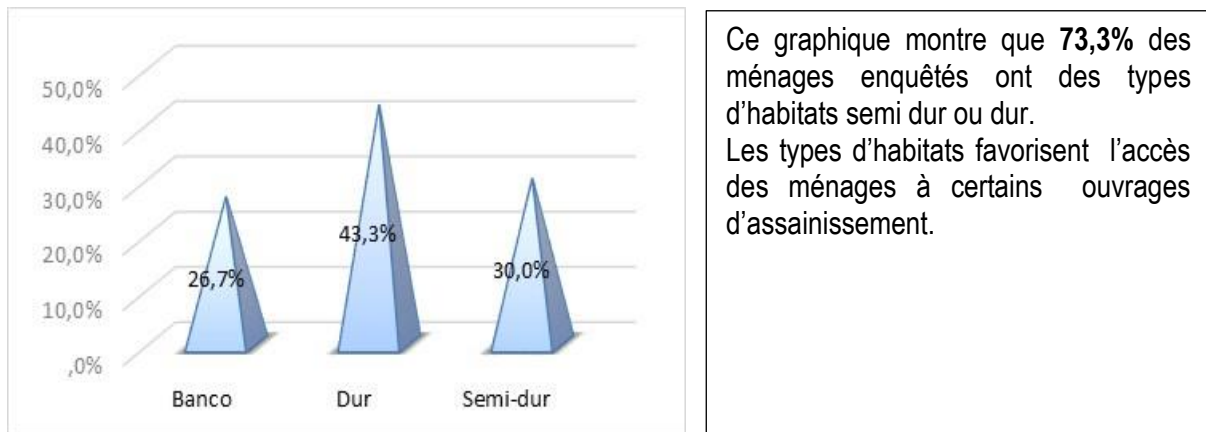
Le Gouvernement de la République du Mali a adopté la Politique Nationale Genre (PNG) en son Conseil des Ministres du 24 novembre 2010. Elle vise à réduire les inégalités sociales entre les femmes et les hommes. Il n'y a pas au Mali de textes restrictifs par rapport à l'accès des femmes, des vieilles personnes à l'eau potable et à l'assainissement. Cependant, dans le centre de Dioila aucune disposition n'est prise pour permettre l'accès des couches vulnérables aux bornes fontaines. Cela est valable

également au niveau des infrastructures scolaires et sanitaires. La réalisation du projet faisant l'objet d'étude corrigera ces lacunes.

5.3.6 Urbanisme et Habitat

L'essor du centre de Dioila est en pratique due aux activités économiques basées aussi bien sur les activités agropastorales et commerciales. Ces activités procurent de revenus aux populations du centre. Cela a un impact sur les types d'habitats dans le centre.

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



Graphique 1 : Types d'habitats

5.3.7 Activités économiques

L'agriculture, l'élevage, la pêche, l'arboriculture, le commerce et l'orpaillage constituent les principales activités économiques du centre de Dioila. L'agriculture reste peu mécanisée.

Les principales spéculations sont :

- Les cultures vivrières (maïs, mil, sorgho, fonio, patate douce et igname) ;
- Les cultures de rente (arachide, coton, dah).

La **culture cotonnière** principale culture de rente. L'agriculture se fait de façon extensive et les exploitations agricoles et le sous- équipement des agriculteurs constituent la contrainte majeure du développement de l'agriculture.

L'**élevage** a connu une évolution dans la localité. L'élevage n'est plus l'apanage des seuls peulhs. Cette nouvelle donne est l'impact positif des actions menées par certains partenaires au développement.

Le **cheptel** est composé en majorité d'ovins, de caprins, de bovin, de porcin d'équins et de volaille. Il souffre de la prolifération de certaines maladies (parasitoses externes et internes, trypanosome, pasteurellose, charbon et autres) en dépit des campagnes de vaccination nationales.

Ces maladies sont dues entre autres au non-respect des calendriers de vaccination et à la pénurie de l'eau. L'élevage est de type extensif et sédentaire.

Il existe **un seul abattoir** sans aucune toilette qui s'approvisionne en eau à partir de puits traditionnel. L'élevage a également une certaine importance dans le cercle de Dioila. Il y a un marché important pour le bétail (à Massigui, Fana et Beleco).

Le nombre d'abattage par jour est estimé à 12 dont la majorité est constituée d'ovins et de caprins (8) et quatre bovins.

Les revenus des femmes proviennent essentiellement des activités de l'agriculture (riziculture et maraîchage, de cueillette et du petit commerce. Elles font la cueillette des produits de karité, de néré,

de baobab et de Zaban. Elles les transforment ou les vendent à l'état dans les marchés.

Deux usines d'égrenage de coton existent dans le cercle de Dioila (Dioila ville et Fana).

Le commerce est développé à Dioila à cause de sa position géographique. En dehors du coton, il y a un marché et des mouvements importants de céréales. Globalement, le cercle de Dioila produit environ deux fois plus que ses besoins. Le marché est doté de deux toilettes. L'approvisionnement en eau se fait à partir de puits traditionnels.

Pour les femmes, la riziculture, le maraîchage et le petit commerce sont notamment importants. Pour d'autres, l'agriculture, l'aviculture et la commercialisation du miel et de la volaille constituent des sources de revenus importantes.

Pour des groupes spécifiques, d'autres activités (forgerons pour le matériel agricole, le secteur informel, l'artisanat, la pêche le tourisme, etc.) et les revenus qu'elles génèrent apparaissent non moins importants.

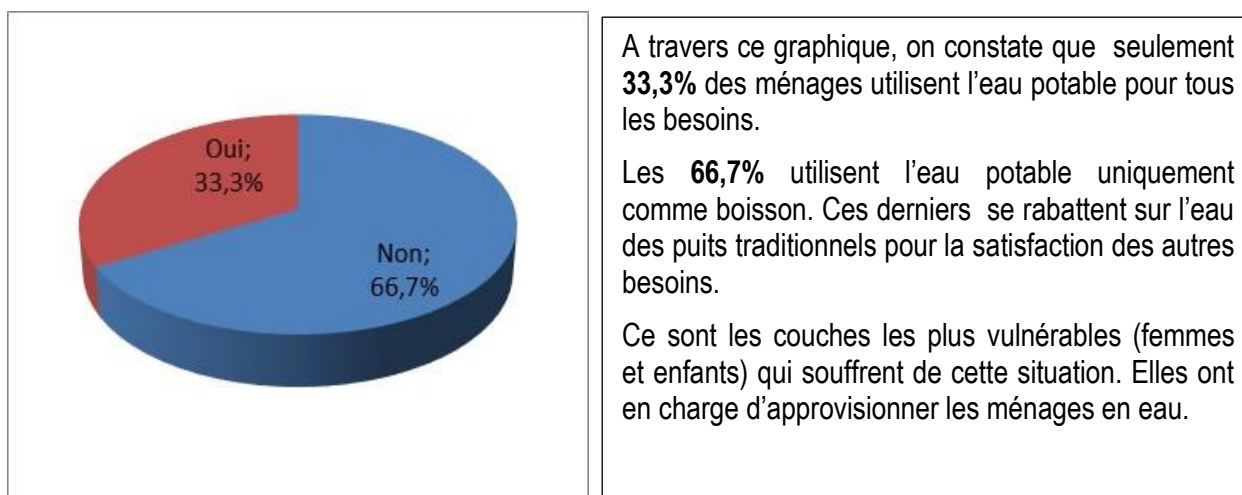
Le cercle de Dioila dispose aussi de potentiels peu exploités (par exemple, le développement de l'aviculture, l'élevage de volaille, le renforcement des structures paysannes de commercialisation des céréales, etc.), qui une fois mis en valeur peuvent constituer une force économique aussi bien pour les groupes cibles que pour l'économie globale du cercle.

Le centre de Dioila est accessible en toute saison et est couverte par les deux opérateurs de la téléphonie mobile que sont **Malitel SA** et **Orange Mali**.

5.3.8 Utilisation de l'eau

Cette partie permet de savoir s'il existe des sources alternatives à l'eau potable du réseau.

Les résultats issus de l'enquête montrent que **66.7%** des ménages utilisent de l'eau potable pour satisfaire tous ses besoins comme atteste le graphique ci-après.

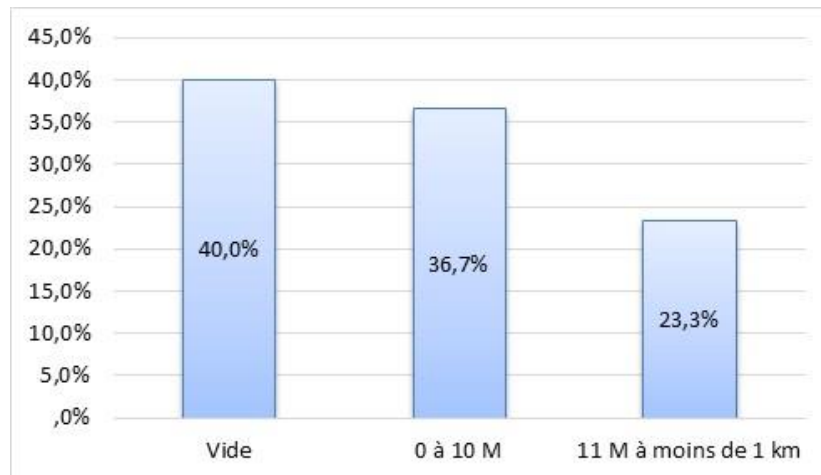


Graphique 2 : Utilisation de l'eau potable

5.3.9 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 ne donnent pas d'opinions sur la distance parcourue (**40%**) comme illustré dans le graphique ci-après.



Graphique 3 : Distance des ménages par rapport aux PE

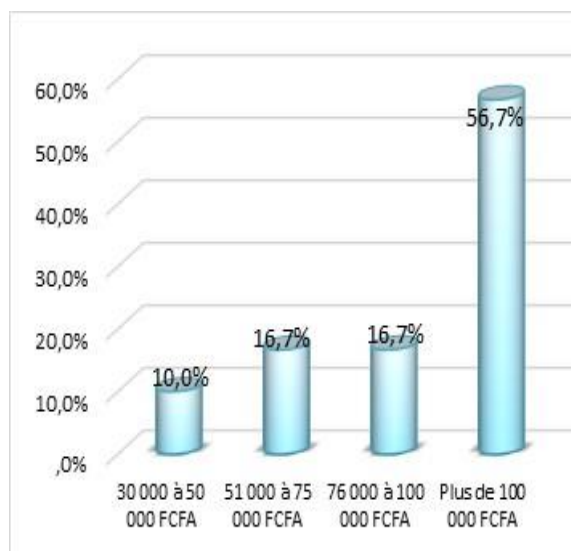
La distance qui sépare la majorité des points d'eau potable n'est pas très longue surtout pour les jeunes et les femmes. Par ailleurs, le transport de l'eau potable est réservé surtout aux jeunes en plus des femmes.

En dépit, des distances 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.

5.3.10 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 sont représentés dans le graphique ci-après.



56,7% des ménages ont des revenus supérieurs à 100 000 FCFA. Selon les informations recueillies auprès d'eux, ils ne sont pas confrontés à des problèmes financiers majeurs pouvant les empêcher d'accéder à l'eau potable.

Les ménages sont disposés à accompagner toute action allant dans le sens du renforcement du réseau d'adduction d'eau potable.

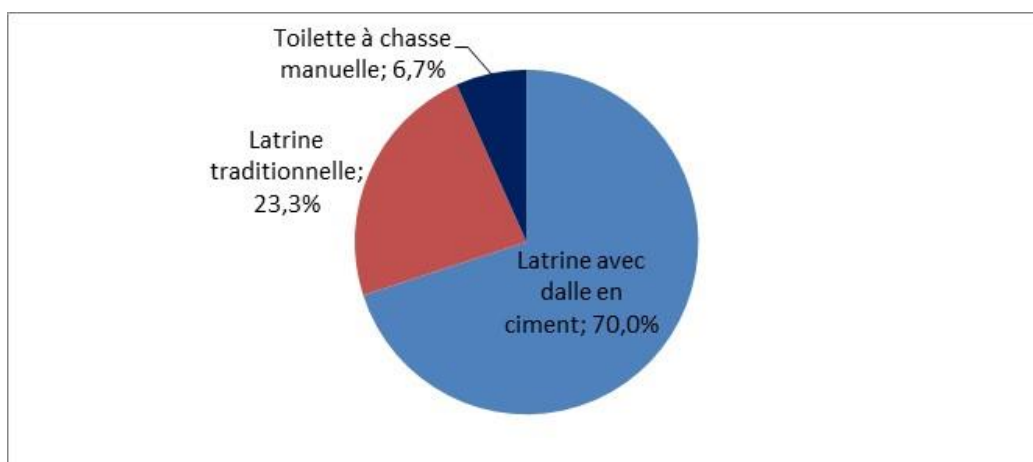
Cette disposition constitue à nos yeux un bon indicateur dans le cadre de ce projet. Elle dénote l'adhésion entière des ménages à jouer pleinement leur rôle en vue de bénéficier des services de qualité et de l'eau potable en quantité suffisante.

Graphique 4 : Revenus des ménages enquêtés

5.3.11 Ouvrages d'assainissement

L'accès à l'assainissement des ménages du centre de Dioila est acceptable. Le constat qui se dégage est l'existence des ouvrages d'assainissement.

Le graphique ci-dessous illustre ce constat. Tous les ménages enquêtés sont dotés en latrines. La dotation des ménages en latrine ne peut qu'avoir des impacts positifs par rapport à la réduction du taux de la défécation à l'air.



Graphique 5 : Ouvrages d'assainissement

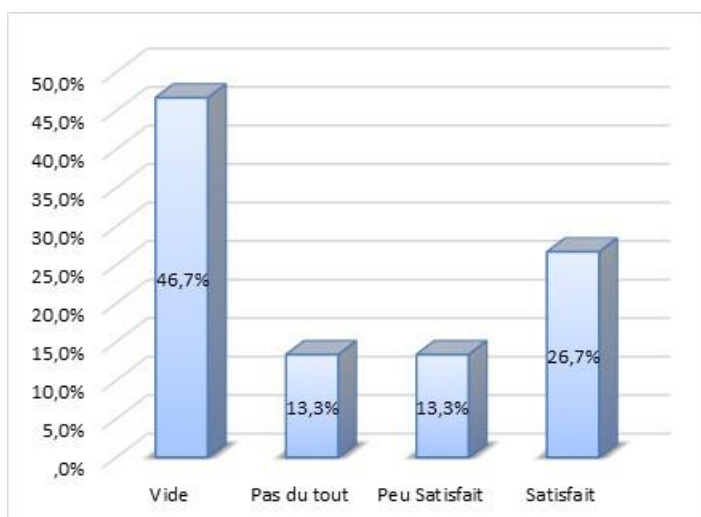
5.3.12 Opinion des ménages sur les services

Les ménages du centre de Dioila ont accès à l'eau potable à partir des branchements particuliers ou des bornes fontaines.

Les difficultés liées à l'approvisionnement en eau potable diffèrent selon les ménages. Ils souhaitent avoir l'eau dans les mêmes conditions que les abonnés de la SOMAGEP-SA. En effet, les 10 premiers mètres cubes appelés tranche sociale sont facturés à **113 FCFA le m³** pour les abonnés de la SOMAGEP.

Les ménages souhaitent avoir des branchements particuliers pour une couverture totale.

Le graphique ci-après présente le taux de satisfaction des ménages sur les services fournis par le gestionnaire.



Seulement **26,7%** des ménages sont satisfaits des services et **46,7%** n'ont pas d'opinions.

Ces résultats montrent que la majorité des ménages ne sont pas satisfaits des services.

Une analyse rigoureuse nous oblige à dire que la situation n'est pas reluisante. Il s'agit de l'eau potable qui est un droit inaliénable.

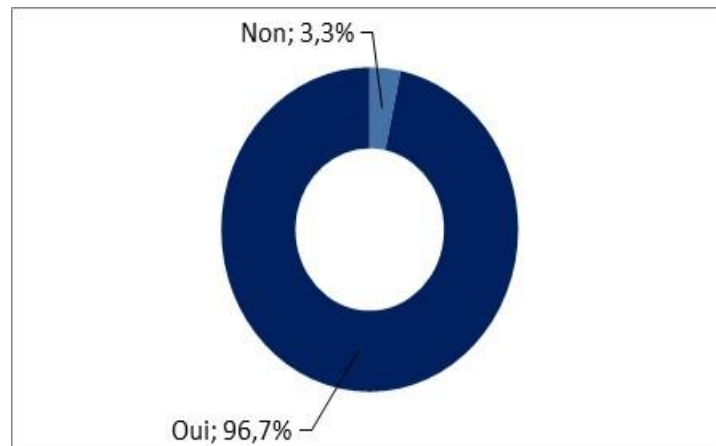
Graphique 6 : Opinion des ménages par rapport aux services

5.3.13 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.



Graphique 7 : Adhésion au projet

5.3.14 Santé

Le centre de Dioila dispose d'un Centre de Santé de Référence (**CSREF**), d'un Centre de Santé Communautaire (**CSCOM**) et de deux cabinets de soins. Le CSREF est fréquenté par les malades des autres communes du cercle.

L'augmentation de la population doit être accompagnée par le développement des infrastructures sanitaires au niveau de toutes les communes. A Dioila comme dans la plupart des centres, le paludisme est le principal motif de consultations.

En plus du paludisme la diarrhée, la typhoïde, les parasitoses, les maladies sexuellement transmissibles et la bilharziose sont également des motifs de consultations. Avec l'avènement de l'AMO, on note une fréquentation notoire des centres de santé.

Le tableau ci-après donne l'état des infrastructures sanitaires.

Tableau 2 : Infrastructures sanitaires

Désignation	Nombre	Points d'eau	Nombre de toilettes
CSREF	01	02	31
CSCOM	01	02*	16
Cabinet de soins	02	02	10

02* : PMH et puits traditionnel

A l'analyse de ce tableau, on constate que toutes les infrastructures sont dotées en eau potable et en toilettes.

5.3.15 Education

Le centre de Dioila compte vingt une écoles de premier cycle, huit écoles de second cycle, cinq lycées, trois écoles professionnelles et cinq medersas.

Le tableau ci-après donne les infrastructures scolaires du centre de Dioila.

Tableau 3 : Infrastructures scolaires

Désignation	Nombre	Points d'eau	Nombre de toilettes	Effectif		Total
Education				Garçons	Filles	
Premier cycle	21	07*	30	1201	917	2118
Second cycle	08	08*	28	1105	1239	2344
Lycée	05	08*	26	815	468	1283
Ecole professionnelle	03	06*	16	613	335	948
Medersa	05	08	10	110	99	209

Les 09 premiers cycles sont dotés en 07 PE dont une seule PMH points potables. Les écoles du second cycle disposent de 06 PE dont 1 PMH et 5 puits traditionnels.

6. DONNEES FINANCIERES

Il s'agit de résultats obtenus suite aux enquêtes auprès des autorités communales et des gestionnaires par rapport au réseau d'adduction d'eau potable.

6.1 Mode de financement

Le réseau d'adduction d'eau a été financé par la Coopération Allemande (KFW) avec la contribution financière de la communauté. Le réseau a été mis en service en 2000.

Le réseau est géré par l'Association des Usagers d'Eau Potable de Dioila (AUEP). L'AUEP à travers son président a un contrat avec le maire représentant la Commune Rurale de Dioila.

Le gestionnaire du réseau s'occupe de l'exploitation, l'entretien des installations et le paie de la taxe communale de 5%.

Le comité de gestion dispose de 04 salariés. Le conseil communal dans le souci de maintenir le prix du mètre cube à un niveau accessible à la population a volontairement renoncé au recouvrement de la redevance eau auprès du comité de gestion.

L'AUEP bénéficie des services du STEFI, assurant le suivi technique, le contrôle de la gestion.

6.2 Système de tarification

Conformément aux textes en vigueur, le prix du m³ ne devrait à n'aucune manière dépasser 500 FCFA. Les textes en vigueur ne sont pas intégralement respectés dans le centre de Dioila. Le prix du mètre cube est de **375 FCFA** au niveau des branchements particuliers. Un bidon de 20 litres coûte **15 FCFA** pour ceux qui s'approvisionnent au niveau des bornes fontaines. Le m³ leur revient à **750 F CFA** largement supérieurs à **500 FCFA**.

Les abonnés particuliers reçoivent des factures par mois et les autres paient directement au niveau des bornes fontaines.

Le gestionnaire a des difficultés de recouvrement auprès des abonnés (moins de 30%).

La situation financière peut être améliorée avec une meilleure gouvernance.

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, BAROUELI, 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 délégués 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 donc 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 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.

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 «toiletage 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.

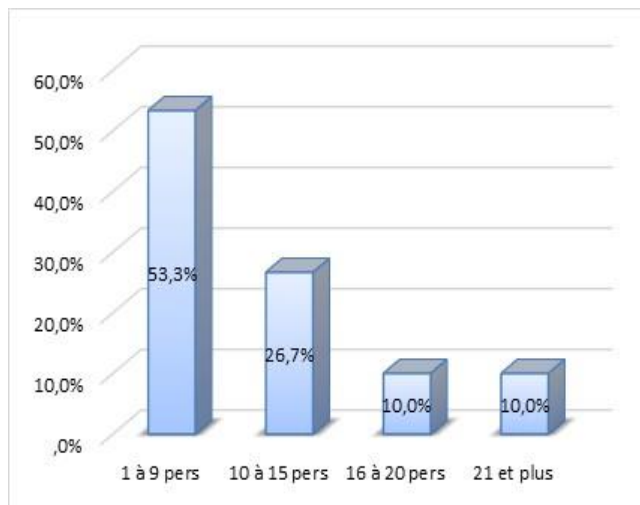
7.1.5 Groupe cible

Il est constitué par :

- Les services techniques, associations et groupements ;
- La Direction Nationale des Collectivités Territoriales (DNCT) ;
- La Direction Nationale de l'assainissement du Contrôle des Pollutions et des 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).

7.1 Ménages

Les ménages enquêtés ont des effectifs allant de 1 à plus de 21 personnes comme atteste le graphique ci-après.



53,3% des ménages enquêtés ont des effectifs allant de 1 à 9 personnes.

Les ménages dont les effectifs sont compris entre 10 et 15 personnes représentent **26,7%** 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 8 : Effectif des ménages enquêtés

7.2 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, la réalisation de ce projet sera salutaire pour le centre.

La SOMAGEP-SA va gérer le réseau avec un nouveau mécanisme de tarification.

7.3 Gestionnaire de l'AEP

La gestion du réseau est confiée à l'Association des Usagers d'Eau Potable (AUEP), disposant d'un effectif de 04 agents tous des hommes.

Selon le gestionnaire, les difficultés liées à la gestion du réseau d'adduction d'eau potable sont les suivantes :

- Mauvaise conception du réseau,
- Insuffisance de la ressource en eau mobilisée,
- Faible niveau de consommation,
- Manque de sensibilisation des usagers sur l'importance de l'eau potable.

Pour une optimisation du réseau, il est recommandé de réaliser de nouveaux forages à gros débits. Pour une meilleure prise en charge technique du réseau, l'intégration de la localité dans le périmètre de la SOMAPEP est souhaitée.

Par ailleurs, l'AUEP déclare ne pas avoir assez de moyens pour mener à bien ses missions.

8. RESSOURCES EN EAU

Le cercle de Dioila est arrosé par trois rivières : le Bagoé, le Banifing, le Baoulé et leurs multiples affluents. L'eau souterraine constitue également une ressource en eau mobilisable pour assurer l'approvisionnement en eau potable du centre.

Parmi les huit (08) forages répertoriés dans la zone, un (01) seul à un débit de 15 m³/h et les sept (07) ont des débits inférieur ou égal à 7,2 m³/h.

La réalisation d'études hydrogéologiques et des forages de reconnaissance sera nécessaire pour l'AEP du centre de Dioila, Ceci pour identifier des sites des futurs forages d'exploitation.

La qualité physico-chimique de l'eau des forages en exploitation ne demande pas un traitement spécifique, juste une désinfection (données du Laboratoire National des Eaux).

9. INVENTAIRE EXHAUSTIF DES INFRASTRUCTURES EXISTANTES

9.1 Description du système existant

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

- Deux (02) forages : F1 et F2 et deux autres forages en cours de réalisation;
- Un (01) réservoir de capacité 125 m³
- Un réseau d'adduction ;
- Un réseau de distribution ;
- 30 bornes fontaines ;
- Des ouvrages courants.

Les forages **F1 et F2** pompent l'eau directement à travers les ouvrages et équipements hydrauliques de refoulement pour remplir le château d'eau.

Le château n'est jamais rempli et le système de fonctionnement automatique trop plein du château ne marche pas. Les forages ne disposent aucuns capteurs de niveau d'eau (haut et bas) commandés à partir des relais de commande dans l'armoire de commande électrique.

La station a été mise en service en 1999.

Le débit assuré actuellement par les forages F1 et F2 est respectivement de **5 m³/h et 3 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 Dioila, Il y a eu des changements sur les ouvrages électriques et électromécaniques.

Lors de notre passage du 17 au 18 Août 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.

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

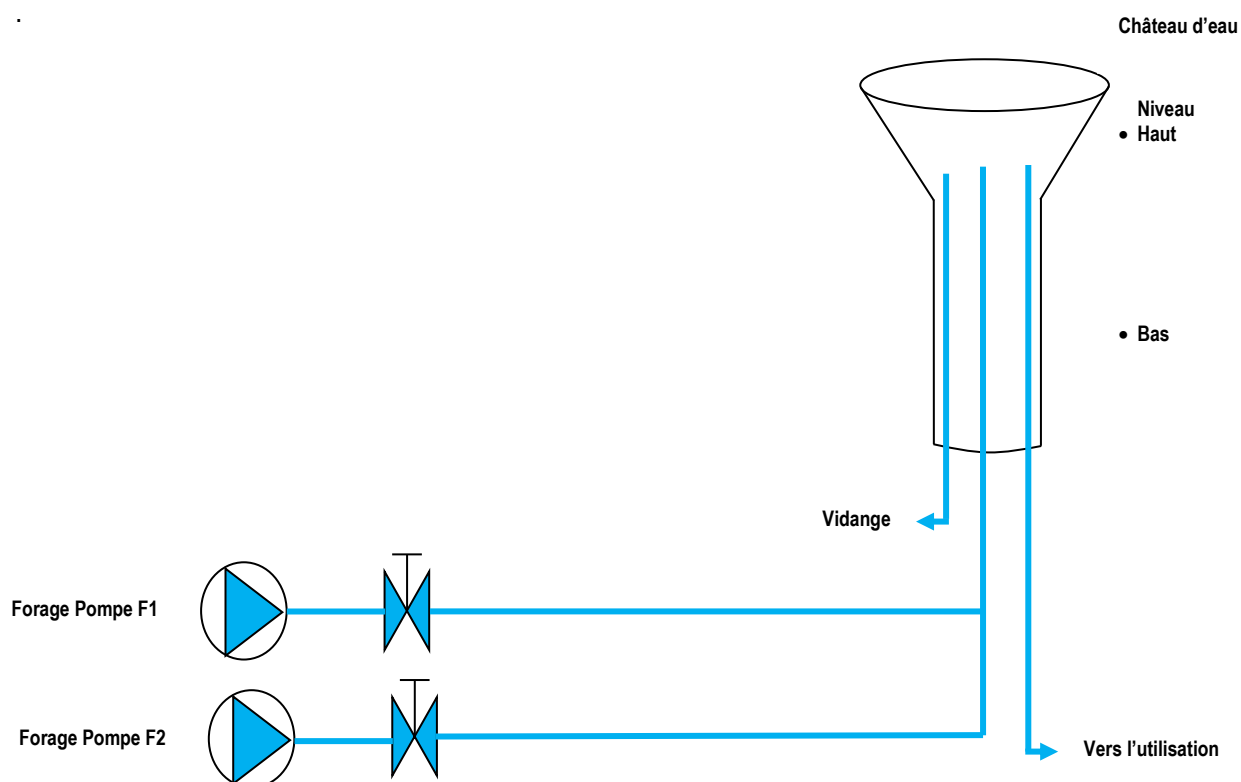


Figure 2 : Asservissement du système AEP actuel du centre de Dioila

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

9.2 Réservoir

Le réservoir d'eau traitée de Dioila a un volume de 125 m³ surélevé à 10 m de haut le tout en acier. Les coordonnées géographiques du réservoir sont : 12°28'54.22"N et 6°47'46.92"O. Les photos ci-après illustrent le réservoir de Dioila.



9.3 Forages d'eau

Le tableau ci-après récapitule les caractéristiques de quatre (04) forages existants dans le centre de Dioila

Tableau 4 : Caractéristiques des forages d'eau

Désignation	Profondeur (m)	Débit pompé (m³/h)	Année de mise en service
F1	60 à 65 m/sol.	5	1999
F2	60 à 65 m/sol.	3	1999
F3	60 à 65 m/sol.	14	En cours
F4	60 à 65 m/sol.	14.69	En cours

Les photos ci-après illustrent les forages de Dioila.



Tête du forage F1 dans la cour de la station de pompage et de traitement.



Un forage destiné à d'autre usage raccordé au réseau pour renforcer la production.



F3 de 14 m³/h (12°31'14.61"N et 6°48'39.74"O)



F4 de 14,69 m³/h (12°31'15.76"N et 6°48'33.11"O)

Deux nouveaux forages F3 et F4 en cours d'équipement pour renforcer la capacité de la production.

9.3.1 Matériels et équipements.

Les équipements sont :

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

Les photos ci-dessous présentent les équipements des forages de Dioila.



Tête de forage avec, une ventouse, un clapet anti retour, une vanne d'arrêt et un compteur.



Groupe électrogène et l'armoire électrique

9.3.2 Source d'énergie

Le centre de Dioila est alimenté à partir de la sous station HTB/HTA la ville de Fana. La tension de la ligne d'alimentation est de **30 000 V**.

Il existe souvent des délestages d'électricité dans la zone à cause des maintenances préventives sur les ouvrages et surtout le manque d'électricité (basculement du réseau électrique sur une autre ville).

Les pompes des forages F1 et F2 sont alimentées par le réseau Basse Tension (BT) de 400 V de l'**EDM SA**.

Le type de câble utilisé pour la HTA et BT est respectivement Aster nu et Torsadé isolé.

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
Forage F1	Générateur secours de 20 KVA / non insonorisé	- Pas de MALT / Pas de regard de terre - Vieux générateur non entretenus et en mauvais état / ne marche à peine - Pas de ligne d'alimentation HTA et de poste HTA/BT	Local Générateur, armoire de commande et compteur en mauvais état / non entretenu / éclairage insuffisant et ne dispose pas de moustiquaire au niveau des trous d'aération contre les insectes et les reptiles
Forage F2	- Ligne Basse Tension : 0.4 KV - Section du câble BT pour l'alimentation: 4x16 mm² - Type de compteur BT : triphasé avec un DDR 30 A / 500 mA		

Sur cette partie on constate l'insuffisance opérationnelle du générateur secours pour l'alimentation du système en cas de délestages et de maintenance préventive sur les ouvrages électriques de l'EDM.

L'armoire de commande électrique se trouve dans le même local que des générateurs secours et le compteur triphasé EDM SA.

Le type d'armoire posée alimente toutes les pompes.

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

Tableau 6 : État actuel de l'armoire de commande

Installations	Caractéristiques	Constats	Observations
Forage F1	Armoire de commande (depuis 1999) comprenant : - Protection général - Protections pour les pompes - Protection pour l'éclairage intérieur et extérieur	- Pas de protection parafoudre - Pas de mesure ampèremètre, voltmètre et wattmètre - Synoptiques non fonctionnels - Pas de compteur horaire pour les pompes - Marche auto non fonctionnel pour la protection marche à sec pompe - Pas de fonctionnement marche auto pour le poste de traitement y	Local armoire de commande, compteur et générateur secours en mauvais état / non entretenu / éclairage insuffisant / ne dispose pas de moustiquaire au niveau des trous d'aération contre les insectes et les reptiles

Installations	Caractéristiques	Constats	Observations
Forage F2	- Répartiteur - Borniers	- 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 - Bouton d'arrêt d'urgence non fonctionnel / Pas de buzzer - Présence de boîte de raccordement de la pompe avant l'armoire de commande / Non automatisé - Pas d'inverseur MANU/AUTO pour les générateurs	- Pas de MALT / pas de regard de terre - Ancien armoire depuis 1999 / mauvaise installation - Pas de repérage sur les différents équipements, matériels

9.3.3 Pompe

Le tableau ci-après expose les caractéristiques et l'état actuel des pompes des forages de Dioila.

Tableau 7 : État actuel des pompes des forages

Installations	Caractéristiques	Constats	Observations
Forage F1	- Pompe immergée : débit 5 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 - Fonctionnement non automatique - Installation mauvaise / non-respect de la norme	- Pas de fonctionnement automatique - Tête de pompe non protégée / pas de clôture - Pas d'éclairage du site forage
Forage F2	- Pompe immergée : débit 3 m³/h - Type de démarrage : Direct		

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

9.3.4 Poste de traitement

Le centre Dioila ne dispose pas des postes de traitement et les locaux sont en très mauvais état.

9.3.5 Environnement et éclairage du site

Dans l'environnement du 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 Dioila est composé de :

- Réseau d'adduction qui fait **2,3 km** de longueur ;
- Réseau de distribution qui fait **8,8 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

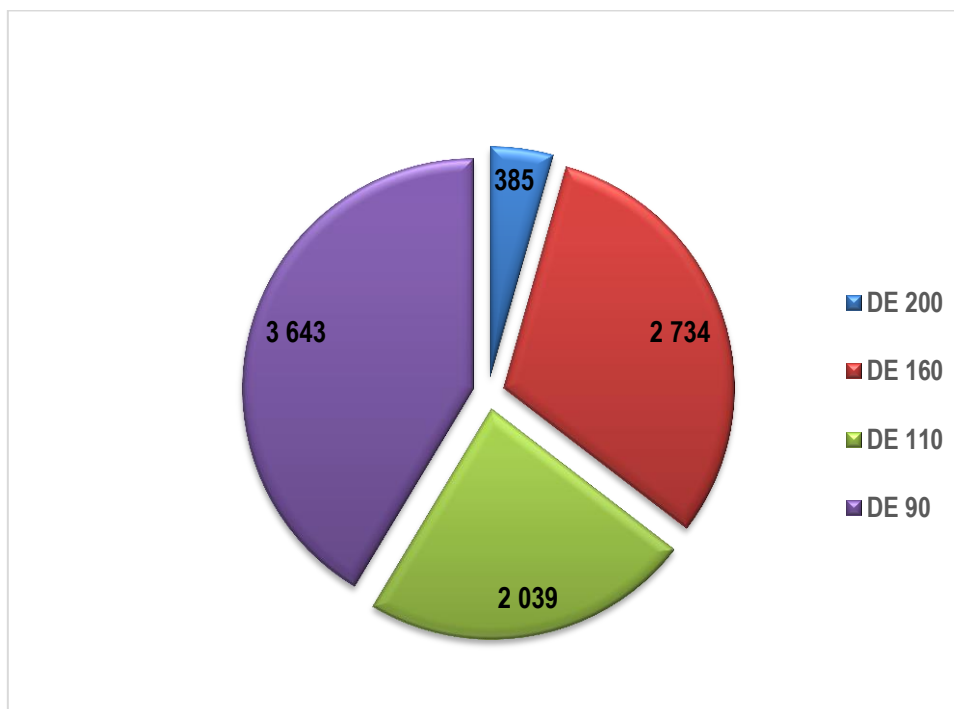
Le réseau de Dioila est composé de 2 300 ml des conduites (PVC à joint caoutchouc) 2, DE 110 mm et PN10.

9.4.2 Réseau de distribution

Le réseau de distribution fait **8 801 ml** en PVC à joint caoutchouc réparties comme suit :

- 358 ml des conduites en PVC, DE 200 mm et PN10 ;
- 2 734 ml des conduites en PVC, DE 160 mm et PN10 ;
- 2 039 ml des conduites en PVC, DE 100 mm et PN10 ;
- 643 ml des conduites en PVC, DE 90 mm et PN10.

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



Graphique 9 : Répartition du linéaire des conduites de distribution selon le diamètre

La figure ci-après présente l'étendue du réseau existant du centre de Dioila.

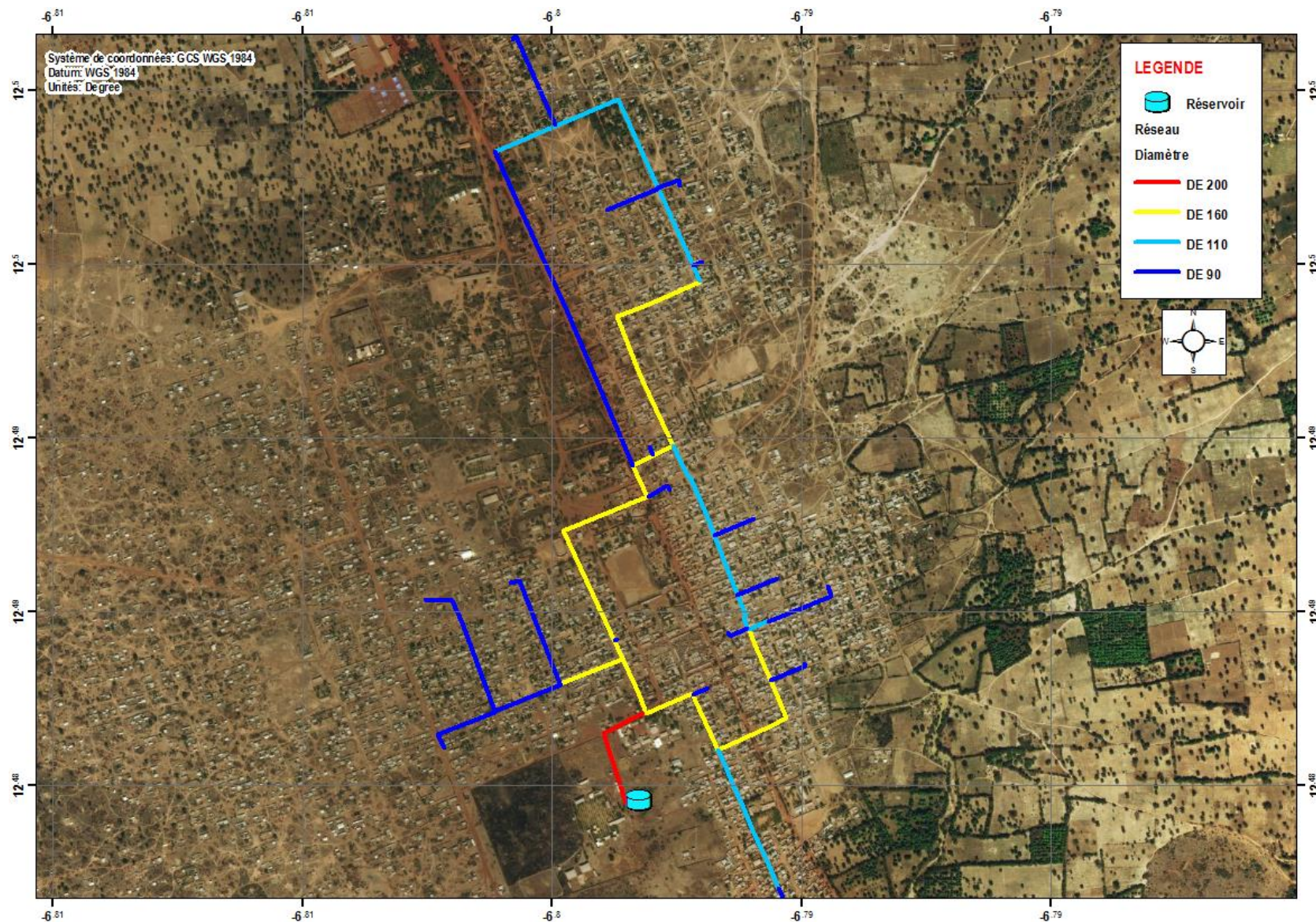


Figure 3 : Etendue du réseau de Dioila

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.

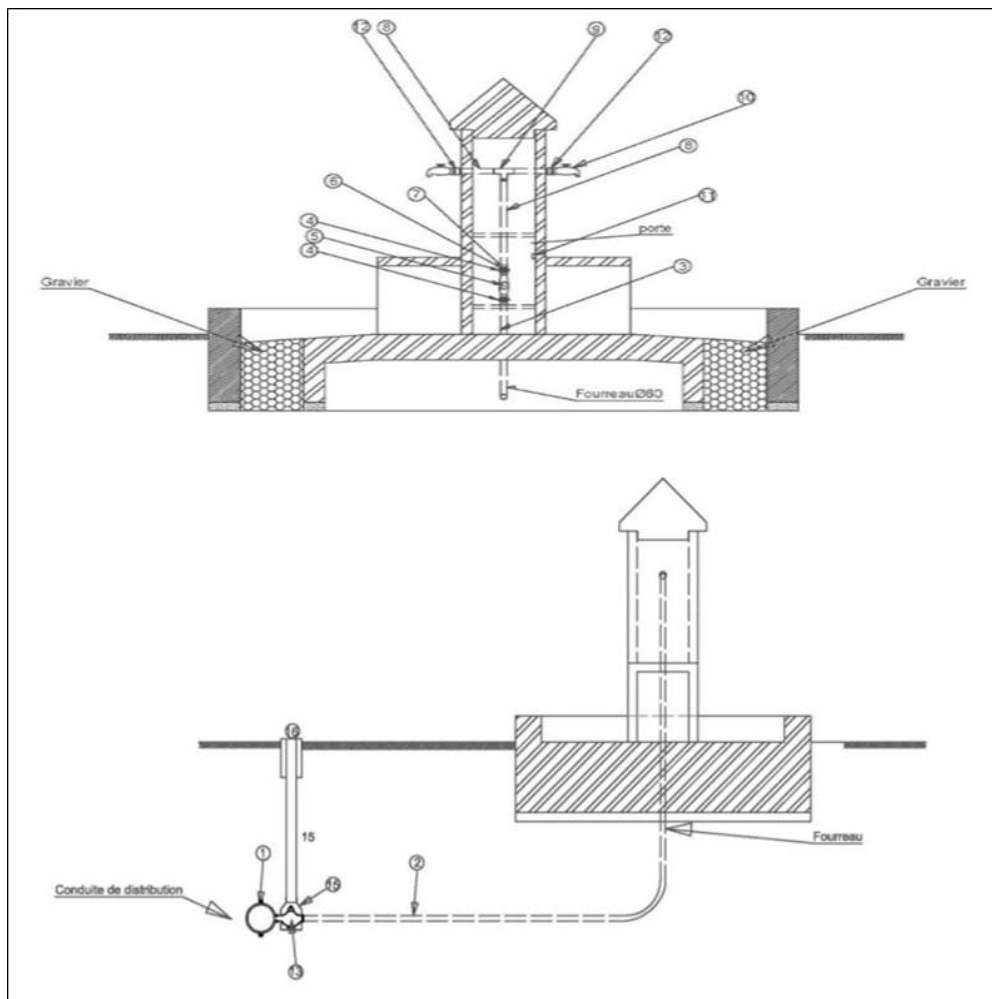


Figure 4 : Plan type d'une borne fontaine

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 8 : Etat actuel des installations et anomalies fréquentes constatées

Composante	Etat et anomalies fréquentes	Illustration
Forages d'eau	Absence d'entretien au niveau des équipements.	
Bornes fontaines	Absence d'entretien et de puits perdus	
Réseau	Absence d'entretien sur les équipements du réseau	

9.7 Etat actuel de la gestion

La gestion actuelle est mauvaise vu l'absence total 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 **25%**.

9.8 Besoins de réhabilitation, d'optimisation et de modernisation

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

9.8.1 Equipements électromécaniques et électriques

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 forages
- La construction du nouveau poste de traitement chloration pour les 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 en cas de maintenance préventive des pompes
- L'installation ou la réhabilitation des boîtes de raccordement entre l'armoire de commande et les pompes
- L'installation des générateurs 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 9 : Anomalies et action de réhabilitation

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

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

10. PROJECTION DE LA DEMANDE EN EAU

10.1 Introduction

En raison de ses potentialités, le cercle de Dioila connaît en effet un important flux migratoire, en provenance des cercles voisins et même des localités du Nord du pays.

10.2 Perspectives de développement des activités économiques et d'équipements

10.2.1 Etablissement de santé

Dioila dispose d'un (01) centre de santé de référence et d'un (01) centre de santé communautaire.

10.2.2 Etablissements touristiques

Le centre de Dioila dispose d'un (01) hôtel.

10.2.3 Etablissements industriels

Il existe un seul abattoir qui s'approvisionne en eau à partir de puits traditionnel. A l'horizon du projet, un autre abattoir devra être pris en compte.

10.2.4 Etablissement scolaire

Le centre de Dioila compte vingt un (21) écoles publiques de 1er cycle, huit (08) de second cycle, cinq (05) medersas et trois écoles professionnelles. 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 Dioila, 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.

Le centre de Dioila 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 10 : 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/m ³	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.

10.4 Estimation des besoins futurs en eau

10.4.1 Besoins domestiques

Dans une agglomération donnée, la consommation en eau dépend essentiellement du niveau 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 11 : Consommation domestique

Usagers	Unité	Horizon 2016	Horizon 2020	Horizon 2030
Population	hab	20 073	26 509	53 130
Consommation spécifique	l/j/h	60	60	60
Consommation moyenne journalière $Q_{moy,j}$	(m^3/j)	1 204,4	1 590,5	3 187,8

A l'horizon 2030, la consommation domestique moyenne journalière est estimée à **3 187.8 $m^3/jour$** .

10.4.2 Autres besoins

a) Etablissements industriels

La dotation pour le nouvel abattoir est de 5 000 l/j/unité, sa consommation sera **5 m^3/j** .

b) Besoins des établissements de Santé

Dioila dispose d'un centre de santé de référence et d'un centre de santé communautaire. Avec 28 lits pour les établissements de santé et en affectant 20l/lit/j la consommation des centres de santé est de **0,7 m³/j**.

c) 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 de **9 108 Élèves**.

Avec une consommation spécifique de 5 litres par élève et par jour, la consommation pour les établissements scolaire en 2030 serait de **45,5 m³ /jour**.

d) Etablissements touristiques

Les hôtels existants disposent en total 17 lits et. En affectant un débit spécifique de 150 l/j/lit. La consommation pour les hôtels est de **2,6 m³/j**.

e) Besoin en eau du cheptel

Le cercle de Dioila est arrosé par trois rivières : le Bagoé, le Banifing, le Baoulé et leurs multiples affluents. Les besoins en eau des animaux seront satisfaits.

f) Imprévus

Pour faire face aux imprévus et les besoins de certains services tel que les restaurants, l'administration, les marchés et le bétail, il est ajouté **20%** des besoins domestiques soit environ **637,6 m³ /j à l'horizon 2030**.

10.4.3 Besoins totaux

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

Tableau 12 : Consommation totale à l'horizon 2030

Désignation	Domestique	Autres besoins	Totaux m³/j
Dioila	3187.8	691.4	3879.2

Les besoins moyens journaliers du centre sont estimés à **3 879,2 m³/jour soit 44,90 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 13 : Besoins de pointe journalière et horaire

Désignation	(m³/j)	(m³/h)	(l/s)
Besoins moyens	3 879.2	161.63	44.90
Besoins moyens avec pertes	4 655.04	193.96	53.88
Besoins de pointe journalière	5 586.048	232.75	64.65
Besoins de pointe horaire	-	349.13	96.98

11. BILAN RESSOURCES/BESOINS

Les forages actuellement utilisés pour l'adduction d'eau potable du centre de Dioila sont au nombre de deux (02) F1 et F2, deux autres forages F3 et F4 sont réalisés mais non équipés pour renforcer la capacité de production.

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

Tableau 14 : 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)
F1	5	20	160	4 655.04	4 495
F2	3	20			

A l'horizon 2030 le déficit est de l'ordre de **4 655.04 m³/j**, il est donc nécessaire de mobiliser des ressources en eau supplémentaires et de raccorder les forages en cours de réalisation afin de couvrir ce déficit.

Tenant compte les débits de deux forages en cours de réalisation (**28.69 m³/h**), le déficit serait de l'ordre de **3 921 m³/j**.

Le volume du réservoir d'eau nécessaire est de **1 115,8 m³ soit 20% Q_{maxj}**.

La capacité du réservoir existant est de **125 m³**, il faut prévoir un réservoir supplémentaire d'une capacité d'environ **991 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 douze (12) forages de reconnaissance dont six (06) d'exploitation de débit égal à 33 m³/h chacun.
- Construction d'un (01) réservoir de volume minimal de 1000 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;
 - 2,5 km de PVC DE 200 mm ;
 - 6 km de PVC DE 160 mm ;
 - 21 km de PVC DE 110 mm ;
 - 10 km de PVC DE 90 mm ;
 - 40 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.

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 **3 721 085 500 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 15 : Coût des investissements

Désignation	Montant (HT/HD)
Etudes hydrogéologiques pour identifier des sites pour 12 forages	13 000 000
Réhabilitation, réalisation de 06 forages, station de traitement et de pompage, un réservoir de 1 000 m ³	1 420 500 000
Canalisation	521 118 500
Equipements et électricité	947 000 000
Equipements réseaux	223 336 500
Groupe électrogène	245 050 000
Un véhicule 4 X4	12 000 000
Deux motos (Djakarta)	800 000
Sous total	3 382 805 000
Imprévus (10%)	338 280 500
Total	3 721 085 500

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 16 : 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
Population	21 518	23 068	24 728	26 509	28 418	30 464	32 657	35 008	37 529	40 231	43 128	46 233	49 562	53 130
Production	574 918	616 331	660 683	708 267	759 272	813 937	872 530	935 344	1 002 700	1 074 892	1 152 294	1 235 253	1 324 198	1 419 527
Rendement 85% de la production	488 680	523 881	561 581	602 027	645 381	691 846	741 651	795 042	852 295	913 658	979 450	1 049 965	1 125 568	1 206 598

13.2.2 Calcul des recettes

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

Tableau 17 : Projection des recettes à l'horizon du projet

Année	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Produits	488 680	523 881	561 581	602 027	645 381	691 846	741 651	795 042	852 295	913 658	979 450	1 049 965	1 125 568	1 206 598
Prix	282	282	282	282	282	282	282	282	282	282	282	282	282	282
Recettes (M F CFA)	137 808	147 734	158 366	169 772	181 997	195 101	209 146	224 202	240 347	257 652	276 205	296 090	317 410	340 261

13.2.3 Evaluation des charges

13.2.3.1 Hypothèses

Dioila 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 Dioila. Il s'agit des centres de Sélingué, Bandiagara et Markala 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 Traitement 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 : $1850/318057 = 0,006 \text{ kg}$**

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%.

La masse salariale elle est estimée à **2 500 000 FCFA** et connaîtra une augmentation de **10%** tous les 5 ans.

13.2.3.2 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 calcul 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 18 : Frais d'entretien annuels des installations

Désignation	Montant (HT)	Taux d'entretien annuel	Montant annuel
Réhabilitation, réalisation de 06 forages, station de traitement et de pompage, un réservoir de 1 000 m ³	1 420 500 000	1%	14 205 000
Canalisation	521 118 500	0,50%	2 605 593
Equipements et électricité	947 000 000	2,50%	23 675 000
Equipements réseaux	223 336 500	2,50%	5 583 413
Groupe électrogène	245 050 000	4%	9 802 000
Un véhicule 4 X4	12 000 000	5%	600 000
Deux motos (Djakarta)	800 000	10%	80 000
Total	3 369 805 000		56 551 005

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

13.2.3.3 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 19 : 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	56 551 005	56 551 005	56 551 005	56 551 005	56 551 005	56 551 005	56 551 005	56 551 005	56 551 005
Total	88 951 005	88 951 005	88 951 005	88 951 005	88 951 005	91 951 005	91 951 005	91 951 005	91 951 005

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	56 551 005	56 551 005	56 551 005	56 551 005	56 551 005	56 551 005
Total	91 951 005	95 251 005	95 251 005	95 251 005	95 251 005	95 251 005

13.2.3.4 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 20 : Evolution des charges variables à l'horizon du projet

Année	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Charges variables									
Traitements	3 449 508	3 697 986	3 964 098	4 249 602	4 555 632	4 883 622	5 235 180	5 612 064	6 016 200
Electricité	28 510 184	30 563 854	32 763 270	35 122 961	37 652 298	40 363 136	43 268 763	46 383 709	49 723 893
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	35 615 252	37 917 400	40 382 928	43 028 123	45 863 490	48 902 318	52 159 503	55 651 333	59 395 653

Année	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Charges variables						
Traitements	6 449 352	6 913 764	7 411 518	7 945 188	8 517 162	9 063 600
Electricité	53 303 894	57 142 259	61 256 196	65 666 979	70 394 344	74 910 654
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	63 408 806	67 711 583	72 323 274	77 267 727	82 567 066	87 629 814

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

13.3 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 but de cette approche est de prendre en compte d'éventuelles futures charges.

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

Tableau 21 : Prix de revient du mètre cube consommée

Produits	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Production brut	574918	616331	660683	708267	759272	813937	872530	935344
Pertes	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Volume des ventes	488 680	523 881	561 581	602 027	645 381	691 846	741 651	795 042
2 charges								
a) Charges fixes	88 951 005	93 398 555	98 068 483	102 971 907	108 120 503	113 526 528	119 202 854	125 162 997
Frais de production fixe/m ³ consommé	182	178	175	171	168	164	161	157
b) charges variables	35 615 252	37396015	39265815	41229106	43290561	45455089	47727844	50114236
frais proportionnel/m ³	73	71	70	68	67	66	64	63
Prix de revient du m ³ consommé	255	250	245	240	235	230	225	220
Coefficient d'actualisation 5%	0,95	0,91	0,86	0,82	0,78	0,75	0,71	0,68
Prix de revient actualisé	242	227	210	196	183	172	160	150

Produits	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Production brut	1002700	1074892	1152294	1235253	1324198	1419527	1510600
Pertes	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Volume des ventes	852 295	913 658	979 450	1 049 965	1 125 568	1 206 598	1 284 010
2 charges							
a) Charges fixes	131 421 147	137 992 204	144 891 814	152 136 405	159 743 225	167 730 386	176 116 906
Frais de production fixe/m ³ consommé	154	151	148	145	142	139	137
b) charges variables	52619948	55250945	58013493	60914167	63959876	67157869	70515763
frais proportionnel/m ³	62	60	59	58	57	56	55
Prix de revient du m ³ consommé	216	212	207	203	199	195	192
Coefficient d'actualisation 5%	0,64	0,61	0,58	0,56	0,53	0,51	0,48
Prix de revient actualisé	138	129	120	114	105	99	92

Le prix de revient moyen du mètre cube d'eau consommée est : **222 FCFA**.

Le coût marginal est le coût de la production supplémentaire. Il est exposé dans le tableau ci-après.

Tableau 22 : Coût marginal

Année	Production	Charges fixes	Charges variables	Total Charges	Δ Production	Δ charges	Coût marginal
2017	2 919 686	164 778 234	35 615 252	124 566 257	0	0	
2018	3 062 754	164 778 234	37 917 400	126 868 405	41413	2 302 148	56
2019	3 212 818	164 778 234	40 382 928	129 333 933	44352	2 465 528	56
2020	3 370 249	164 778 234	43 028 123	131 979 128	47584	2 645 195	56
2021	3 535 391	164 778 234	45 863 490	134 814 495	51005	2 835 367	56
2022	3 708 615	167 778 234	48 902 313	140 853 318	54665	6 038 823	110
2023	3 890 345	167 778 234	52 159 503	144 110 508	58593	3 257 190	56
2024	4 080 978	167 778 234	55 651 333	147 602 338	62814	3 491 830	56
2025	4 280 940	167 778 234	59 395 653	151 346 658	67356	3 744 320	56
2026	4 490 706	167 778 234	63 408 806	155 359 811	72192	4 013 153	56
2027	4 710 754	171 078 234	67 711 583	162 962 588	77402	7 602 777	98
2028	4 941 587	171 078 234	72 323 274	168 574 279	82959	5 611 691	68
2029	5 183 734	171 078 234	77 267 727	174 518 732	88945	5 944 453	67
2030	5 437 727	171 078 234	82 567 066	180 818 071	95329	6 299 339	66
2031	5 683 823	171 078 234	87 629 814	186 880 819	91073	6 062 748	67

Le coût marginal moyen est **66 FCFA**.

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 Dioila sont :

- Frais d'investissement par habitant : **70 073 FCFA** ;
- Coût marginal moyen par mètre cube : **61 FCFA** ;
- Coût de revient moyen du mètre cube d'eau : **222 FCFA**

15. ANNEXES

ANNEXE 1: FICHES D'INVENTAIRE

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

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

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	343 400 000	343 400 000
	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				350 900 000

ANNEXE 4 : COMPTE D'EXPLOITATION PREVISIONNEL

Produits	An 00	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Production brut		574918	616331	660683	708267	759272	813937	872530	935344	1002700
Pertes		0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Volume des ventes		488 680	523 881	561 581	602 027	645 381	691 846	741 651	795 042	852 295
1) Recettes		137 807 845	147 734 541	158 365 715	169 771 600	181 997 498	195 100 699	209 145 441	224 201 957	240 347 190
Total		137 807 845	147 734 541	158 365 715	169 771 600	181 997 498	195 100 699	209 145 441	224 201 957	240 347 190

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		3 449 508	3 697 986	3 964 098	4 249 602	4 555 632	4 883 622	5 235 180	5 612 064	6 016 200
Entretien inst		56 551 005	56 551 005	56 551 005	56 551 005	56 551 005	56 551 005	56 551 005	56 551 005	56 551 005
Electricité		28 510 184	30 563 854	32 763 270	35 122 961	37 652 298	40 363 136	43 268 763	46 383 709	49 723 893
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		124 566 257	126 868 405	129 333 933	131 979 128	134 814 495	140 853 323	144 110 508	147 602 338	151 346 658
Résultats		13 241 588	20 866 135	29 031 782	37 792 472	47 183 003	54 247 376	65 034 933	76 599 619	89 000 532
Flux financier		13 241 588	20 866 135	29 031 782	37 792 472	47 183 003	54 247 376	65 034 933	76 599 619	89 000 532
Cumul Trésorerie		13 241 588	34 107 724	63 139 506	100 931 978	145 114 981	199 362 357	264 397 290	340 996 909	429 997 441
Prix de vente (5% an)		282	296	311	326	343	360	378	397	417
Recette (aug 5% an)		137 807 845	155 121 268	174 598 201	196 531 848	221 219 097	249 003 425	280 274 894	315 474 668	355 102 264
Total charge (aug 5% an)		124 566 257	130 794 570	137 334 298	144 201 013	151 411 064	158 981 617	166 930 698	175 277 233	184 041 095
Résultat net		13 241 588	24 326 698	37 263 903	52 330 835	69 808 033	90 021 808	113 344 196	140 197 435	171 061 170
Cumul résultat		13 241 588	37 568 286	74 832 188	127 163 024	196 971 056	286 992 864	400 337 060	540 534 495	711 595 665

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	6 449 352	6 913 764	7 411 518	7 945 188	8 517 162	9 063 600
Entretien inst	56 551 005	56 551 005	56 551 005	56 551 005	56 551 005	56 551 005
Electricité	53 303 894	57 142 259	61 256 196	65 666 979	70 394 344	74 910 654
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	158 659 811	162 962 588	167 574 279	172 518 732	177 818 071	182 880 819
Résultats	98 991 801	113 242 284	128 515 865	144 891 529	162 442 551	179 210 001
Flux financier	98 991 801	113 242 284	128 515 865	144 891 529	162 442 551	179 210 001
Cumul Trésorerie	528 989 242	642 231 526	770 747 391	915 638 920	1 078 081 471	1 257 291 472
Prix de vente (5% an)	437	459	482	506	532	558
Recette (aug 5% an)	399 702 216	449 908 632	506 414 627	570 023 224	641 612 150	716 915 056
Total charge (aug 5% an)	193 243 149	202 905 307	213 050 572	223 703 101	234 888 256	246 632 668
Résultat net	206 459 067	247 003 325	293 364 055	346 320 124	406 723 894	470 282 388
Cumul résultat	918 054 732	1 165 058 057	1 458 422 112	1 804 742 236	2 211 466 130	2 681 748 518