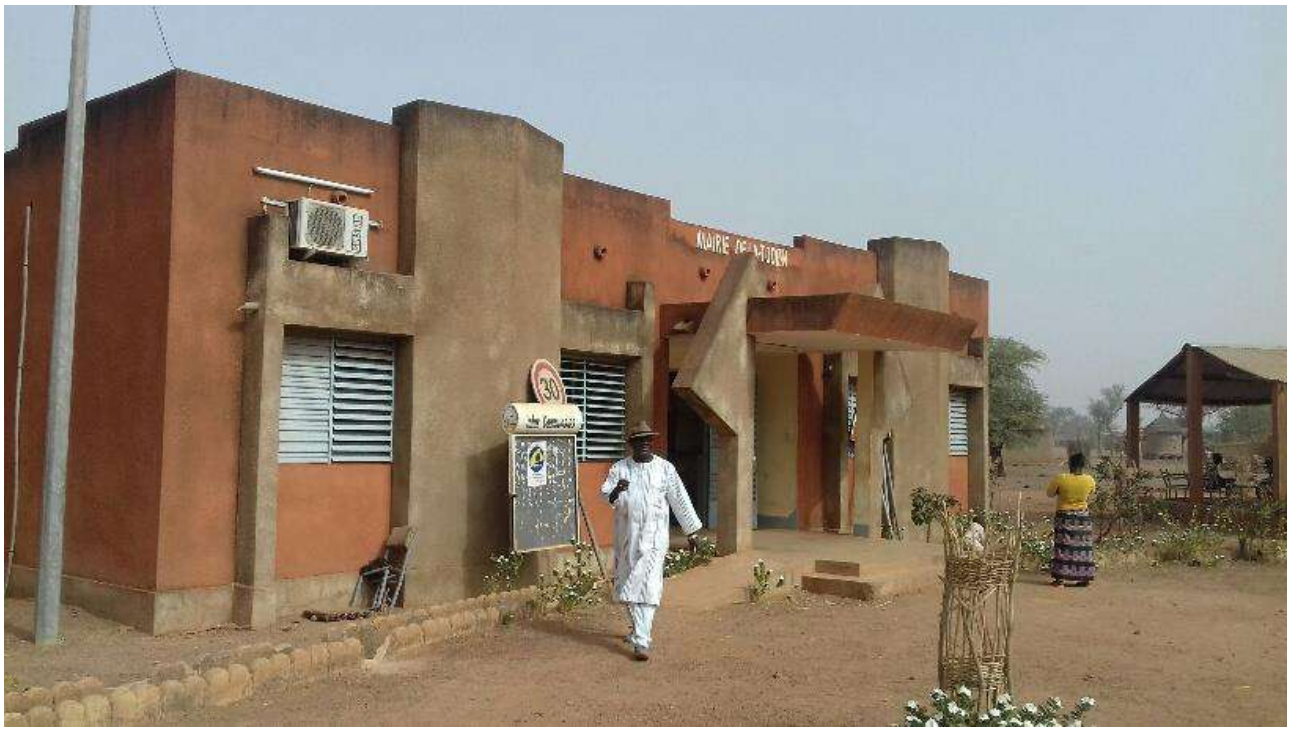
Experts-Solidaires
L'EXPERTISE AU SERVICE DE LA SOLIDARITÉ INTERNATIONALE

Projet d'Amélioration du Service d'Eau dans la commune de Lâ-Toden, Burkina Faso

Rapport Annuel, Mai 2021



Mairie de Lâ-Toden

Rapport écrit par JP Mahé, H Ouibiga, P. Savary, Mai 2021

SYNDICAT DES EAUX D'ILE DE FRANCE

1 RESUME DU PROJET A CE JOUR

Pour rappel le projet de réhabilitation est d'extension du réseau d'eau de Lâ-Toden a pour but d'améliorer l'accès à l'eau dans cette petite ville de 12 000 habitants, qui souffre d'un manque d'eau permanent. Par ailleurs, une composante du projet concerne la réhabilitation du réseau d'eau du collège de Nouna, géré par l'AFEC.

La première année du projet a consisté à préparer le projet d'un point de vue administratif et à lancer les opérations de forage.

Une première mission, comprenant H Ouibiga, JP Mahé et P Savary a eu lieu en Février 2020, pour rencontrer les acteurs locaux et préparer les contrats d'intervention. Elle a permis de rencontrer les autorités nationale et locales, mobiliser un bureau d'étude pour le projet de Nouna et identifier les possibles prestataires pour la géophysique. Ensuite, l'action du projet a été fortement perturbée par l'épidémie de coronavirus qui a retardé la bonne réalisation des opérations de géophysique, et de forage. Une deuxième mission de suivi (Jean-Pierre Mahé) a eu lieu en Novembre 2020 et une troisième mission technique (Patrick Savary) en Février 2021.

Cette année, les activités suivantes ont été réalisées :

A Lâ-Toden

- Une convention d'opération a été préparée et signée entre la Commune de La Toden, Experts-Solidaires et le gestionnaire PPI, en Mars 2020
- Un appel d'offre a été lancé en Avril 2020 pour réaliser une étude hydrogéologique
- En Mai, une campagne de géophysique réalisée par la société Berger puis complétés par Jacques Zambelongo, hydrogéologue.
- Une première campagne de forage en Juin, avec un forage positif (2,5 m3/) et 4 forages négatifs.
- Une deuxième campagne de forages en septembre 2020, avec 2 forages positifs (essais de pompage en cours) et un forage négatif. L'objectif de 120 m3/jour supplémentaires devrait être atteint avec ces 3 forages. Si toutefois ce n'était pas suffisant, une autre étape de géophysique / forage serait lancée.
- Une étude socio-économique a été menée en Septembre / Octobre 2020 par le BE Kheops contracté par PPI-BF, le délégataire
- Un avant-projet détaillé a été réalisé entre Décembre 2020 et Mai 2021, intégrant notamment toutes les remarques effectuées par les experts

Au CCL de Nouna :

- Les essais de pompage et le développement du forage ont été réalisés
- Le système a été mis en place et fournit de l'eau à tous les élèves du CLL de Nouna

Au Collège La Salle de Badenya, Ouagadougou

- Une analyse a été faite pour mettre en place un réservoir et un pompage
- Des tests de pompage ont été réalisés
- Des devis de travaux sont en cours d'analyse

En résumé, malgré un contexte sécuritaire et épidémique difficile, les activités ont avancé sur le terrain. Les forages ont été réalisés à Lâ-Toden ainsi que les études de travaux, même si ce volet a pris plus de temps que prévu. Le réseau du CCL de Nouna sont terminés et celui de Badenya est en cours d'études.

TABLE DES MATIERES

1 RESUME DU PROJET A CE JOUR 2

2 INTRODUCTION 5
2.1.1 Climat et pluviométrie 6
2.1.2 Ressources en eau 6
2.1.3 Contexte physique 7
2.1.4 Le sol 7
2.2 Informations démographiques, économiques et sociales 7
2.2.1 Caractéristiques de la population 7
2.2.2 Dynamique de la population 8
2.2.3 Education 8
2.2.4 Santé 8
2.2.5 Gouvernance locale : le Conseil Municipal 9
2.3 Situation de l'Eau et de l'Assainissement à LA TODEN 9
2.3.1 Description des conditions actuelles d'exploitation du réseau 10
2.3.2 Niveau de satisfaction de l'accès à l'eau potable 10
2.3.3 Conditions actuelles d'assainissement 12
2.3.4 Améliorations souhaitées par la population et les autorités 13
2.3.5 Plan et photos du réseau actuel 14

3 LE PROJET 15
3.1 Nom des partenaires du projet 15
3.2 Objectif général du projet 15
3.3 Bénéficiaires directs 15
3.4 Activités principales prévues 15

4 ACTIVITES REALISEES 16
4.1 Etudes géophysiques à Lâ-Toden 16
4.1.1 Analyse géologique préliminaire 16
4.1.2 Analyse de Jacques Zambelongo 17
4.1.3 Prospections préliminaires 18
4.1.4 Contractualisation d'un bureau de géophysique 19
4.2 Réalisation des forages 20
4.2.1 Sélection d'une entreprise de forage 20
4.2.2 1ere campagne de sondages 20
4.2.3 2eme campagne de sondage 21
4.2.4 Recommandations d'exploitation des forages 22
4.2.5 Disponibilité de l'eau : 192 m3/jour 22
4.3 Recrutement d'un bureau d'étude 23

5 AVANT-PROJET DETAILLE 25
5.1 Termes des références de l'APD 25
5.2 Etude socioéconomique 26
5.3 Production 26
5.4 Données sur la consommation et les besoins en eau 27
5.4.1 Données sur les fluctuations de la demande 28
5.4.2 Données sur la démographie et son évolution jusqu'à l'échéance du projet 29
5.5 Calculs hydrauliques 30
5.5.1 Hypothèses hydrauliques 30

5.5.2 Horizon du projet 30
5.6 Calcul du réseau de refoulement 30
5.6.1 Conduites actuelles et à réaliser 32
5.7 Calcul du réservoir 32
5.8 Calcul du réseau de distribution 34
5.9 Tranches de travaux 35
5.9.1 Tranche 1 : 35
5.9.2 Tranche 2 en 2025 (si les chiffres de demande se confirment) 35
5.10 Le réseau 36
5.11 Gestion et sensibilisation 37
5.11.1 Maitrise d'ouvrage 37
5.11.2 Sensibilisation 37
5.11.3 Tarification 37

6 RESEAU D'EAU DU CCL DE NOUNA 38
6.1 Contexte de la demande 38
6.1.1 Nom et contact des responsables de projet : 38
6.1.2 Système d'approvisionnement en eau du Collège avant le projet 38
6.1.3 Analyse des besoins en eau à satisfaire par le nouveau projet 39
6.1.4 Nombre de bénéficiaires prévus par le système 39
6.2 Mise en place d'une convention avec l'AFEC 39
6.3 Recrutement d'un bureau d'étude 39
6.4 Etude d'Avant-Projet 39
6.5 Appel d'offres et travaux 40
6.5.1 Installation équipement pompage 40
6.5.2 Réalisation du château d'eau 42
6.6 Remerciements du CCL de Nouna au président du SEDIF 44

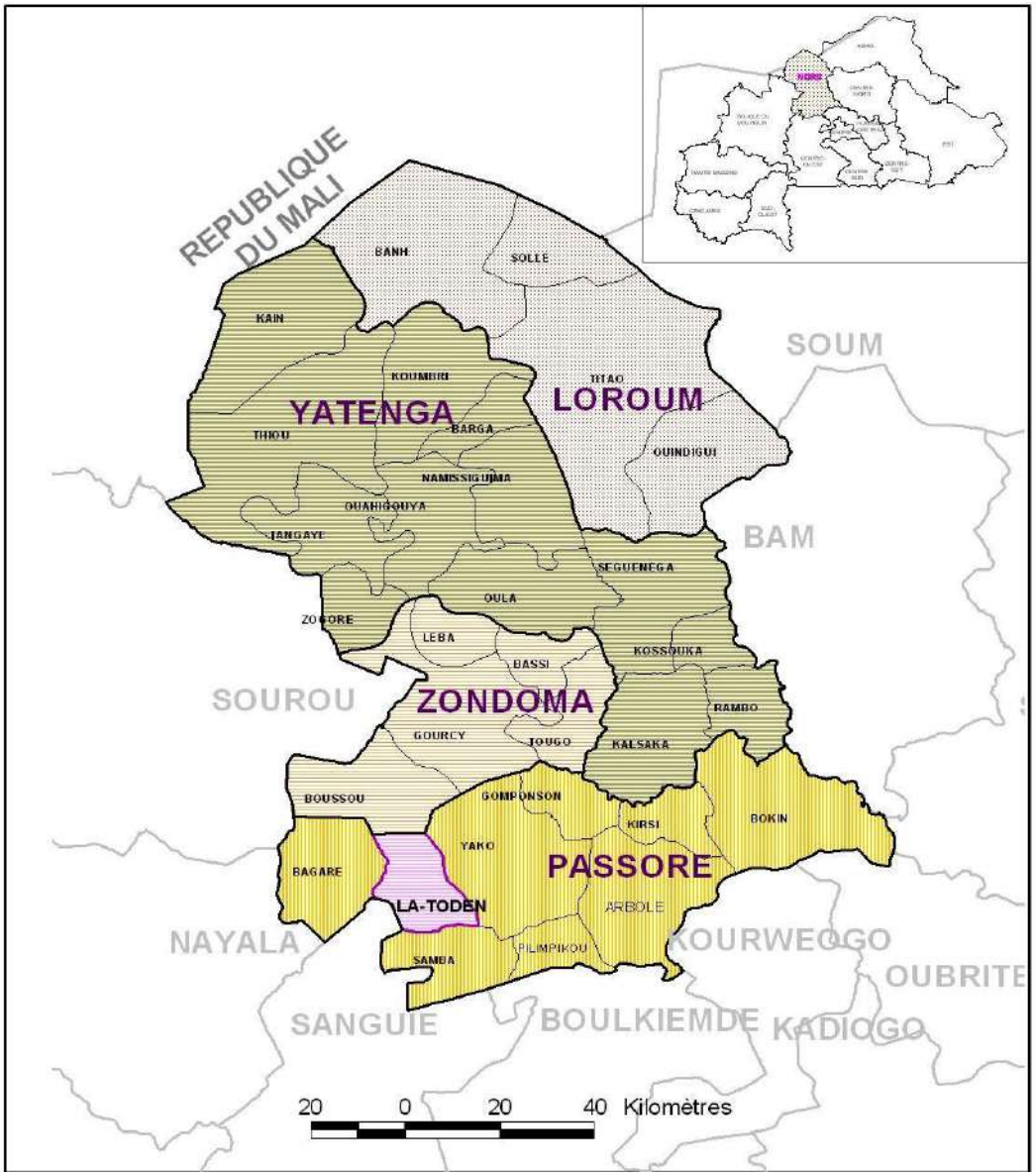
7 COLLEGE LA SALLE, BADENYA 45
7.1 Caractéristiques du forage 45
7.2 Devis des travaux 46

8 PLANIFICATION ANNEE 2 47

2 INTRODUCTION

La commune rurale de Lâ-Toden est située à 132 km de Ouagadougou et à 25 km de Yako, chef-lieu de la province du Passoré, elle compte 39 000 hommes et femmes vivant dans 16 villages.

La commune de Lâ-Toden fait partie des neuf (9) communes de la province du Passoré. Une province située dans la région du nord limitée par le Yatenga et le Zondoma au Nord-Ouest puis par le Bam à l'Est, le Kourwéogo et le Boulkiendé au Sud, le Sanguié au Sud-Ouest et le Nayala à l'Ouest.



C'est au cœur de cette province qu'est logée la commune de Lâ-Toden précisément entre 12° 46' 13'' et 12° 52' 05'' de latitude Nord et entre 2° 32' 52'' et 2° 20' 29'' de Longitude Ouest. La commune est limitée par la commune de Yako à l'Est, au Nord par la commune de Boussou (Province du Zondoma), au Nord-Ouest par la commune de Bagaré, au Sud-Ouest par la commune de Godyr (Province du Sanguié) et au Sud par la commune de Samba. La commune de Lâ-

Toden est située à 25 km de Yako (chef-lieu de la province du Passoré) et accessible par la route régionale RR 15.

2.1.1 Climat et pluviométrie

La commune de Lâ-Toden est située dans la zone soudano-sahélienne. Cette zone se caractérise par une forte variation des températures, de l'intensité des vents et de la pluviométrie. Ces variations temporelles affectent beaucoup plus la pluviométrie qui est très mal répartie. Ce climat compte deux saisons distinctes : une saison pluvieuse de juin à septembre et une saison sèche d'octobre à mai. Les températures sont comprises entre 16° et 32°C de décembre à février. En période chaude celles-ci atteignent parfois le seuil de 45°C.

Tableau 1: Données pluviométriques de la commune de Lâ-Toden 2009 à 2012

AN	Périodes (mois)											
	mai		juin		juillet		Août		Septembre		Octobre	
	C	J	C	J	C	J	C	J	C	J	C	J
2009	88	6	82	8	185,5	9	117	9	360,5	13	62	3
2010	8	1	72,5	9	215,5	11	245,5	14	216,5	9	119	7
2011	19	5	65	9	110,5	9	215	8	47,5	6	9	1
2012	36,5	3	80	7	215,5	13	214	13	163	12	8,5	1

Source : *Enquête terrain 2ID /ZAT de Lâ-Toden, mai 2013*

C = cumul du mois (en millimètre)

J = nombre de jours de pluie

Le tableau ci-dessus informe sur l'évolution de la pluviométrie dans la commune de Lâ-Toden. L'analyse révèle que les quantités de pluies dans la commune varient fortement d'une année à l'autre. Cette variation climatique à d'importantes répercussions sur l'économie locale basée sur l'agriculture, la sylviculture et le pastoralisme.

2.1.2 Ressources en eau

Le réseau hydrographique de la commune appartient au Bassin du Mouhoun. Il est constitué de petites rivières (exemple Kossogo, Nagtouli bongo, Yolgo bongo, etc…) qui s'assèchent dès la fin de l'hivernage. En dehors de ces cours d'eau, la commune est parsemée de zones d'inondation dans les bas- fonds qui couvrent 2053 ha dont 661 ha aménageables.

En saison pluvieuse, un certain nombre de localités de la commune sont isolées chaque année du fait du manque d'aménagement des bas-fonds et du mauvais état des routes existantes.

En saison sèche par contre, les ressources en eau de surface sont quasi inexistantes. Cette situation constitue une contrainte importante pour les populations et réduit considérablement la réalisation des activités de contre saison et l'abreuvement des animaux.

2.1.3 Contexte physique

L'exploitation de la carte géologique de la commune de Lâ-Toden met en exergue son appartenance au socle précambrien ante-birrimien. Son substratum géologique est ainsi formé de roches métamorphiques surtout de migmatites et granites indifférenciés à 72% et de Migmatites gneissiques à biotite sur une bande de 3 à 8 km de large à l'Ouest. Le relief de la commune est une pénéplaine piquetée çà et là de très faibles éminences. Il s'agit d'un relief monotone avec des glacis d'érosion entaillés par des cours d'eau faiblement encaissés. L'altitude moyenne est de 280 m.

2.1.4 Le sol

Les sols de la commune de Lâ-Toden peuvent être regroupés en quatre types de sols qui sont :

Les Sols Peu évolués : ils sont les plus importants et couvrent 66,6 % des superficies de la commune. Ces sols sont pauvres, fragiles et par conséquent, vulnérables à l'érosion ;

Les Sols à Sesquioxydes encore appelés sols latéritiques : ce sont des sols ferrugineux (qui contiennent des oxydes de fer) tropicaux lessivés ou appauvris à tâches et concrétions sur matériau argilo-sableux. Ils sont souvent en association aux sols peu évolués hydro morphes sur matériau gravillonnaire. Ils couvrent 7,9% de la commune et constitue la seconde classe des sols présents dans la commune ;

Les Sols Hydromorphes : ces sols se rencontrent dans la moitié Sud de la commune (Kingria, Sougbini, Titon, Baribsi). Il s'agit de sols minéraux à pseudogley (*horizon à engorgement périodique par l'eau*) d'ensemble à tâches et concrétions de faciès structuré sur matériau argileux issu de schistes. Ils sont assez importants et représentent 25 % des superficies de la commune ;

Les Sols Minéraux Bruts : ils ne sont présents que par quelques traces, on les rencontre à l'extrémité Sud-Est de la commune. Leur proportion est inférieure à 1 % de la superficie de la commune.

2.2 Informations démographiques, économiques et sociales

2.2.1 Caractéristiques de la population

Selon les résultats définitifs du Recensement Général de la Population et de l'Habitat de 2006, la population de la commune était estimée à 28 192 habitants. La répartition par sexe estime la population féminine à 53,3% de la population contre 46,7% d'hommes. Le nombre de ménages au recensement 2006 était estimé à 4 314. L'importance remarquable de la tranche féminine au sein de la commune pourrait être mise à profit pour le développement de la commune.

Les projections démographiques indiquent que la population communale connaîtra une évolution significative : elle est passée de 35 181 en 2014 à 39 301 en 2018 (détails, cf. tableau ci-dessous).

Tableau 2 : Répartition de la population selon le sexe

	2014	2015	2016	2017	2018
Hommes	16281	16721	17172	17636	18112
Femmes	18900	19448	20012	20592	21189
Total	35181	36169	37184	38228	39301

Source : Projection à partir des données RGPH 2006.

La population est essentiellement constituée de Mossi (90%). On dénombre également des Peulhs et des Gourounsis dans la commune. Ces différents groupes ethniques vivent dans des rapports de complémentarité et d'échanges.

La vie culturelle et religieuse de la commune est marquée par la coexistence de trois principales religions. Ce sont : les religions traditionnelles ou animistes, le Christianisme (Catholicisme et Protestantisme) et l'Islam.

La population du centre de la commune, concernée par le réseau d'eau potable, est de 11 688 habitants.

2.2.2 Dynamique de la population

L'indice de natalité de la région est approximativement égal au taux national. Des efforts doivent être faits dans le cadre de la sensibilisation sur le suivi sanitaire des enfants.

Le phénomène migratoire résulte de facteurs à la fois socio-économiques et climatiques. Ce sont entre autres, le caractère hostile du climat peu favorable à l'activité agricole, l'insuffisance d'activités de contre saison, la faiblesse des revenus, etc.

Au-delà des retombées économiques des mouvements de population, il faut souligner qu'ils sont parfois sources de problèmes de santé et d'insécurité. Par ailleurs, le départ des bras valides contribue à affaiblir la main d'œuvre locale. L'accroissement de la population a également un impact sur la forte demande en eau potable.

2.2.3 Education

Le chef-lieu de la commune Lâ-Toden compte un centre d'éveil et d'éducation préscolaire qui a été construit avec l'appui de Scouts Suisses. La fréquentation reste faible due au fait que la plupart des fonctionnaires inscrivent leurs enfants hors de la commune (par exemple à Yako) ainsi qu'au faible revenu des paysans et à leur ignorance sur le bien-fondé de l'éducation préscolaire. L'enseignement primaire compte au total 28 écoles primaires classiques et 5 écoles franco-arabes, soit au total 119 classes.

2.2.4 Santé

La santé est assurée à travers quatre Centres de Santé et de Promotion Sociale (« CSPS ») desservant chacun une moyenne de quatre villages. La commune de chef-lieu du District sanitaire de dispose d'un Centre Médical (« CM ») fonctionnel. Le taux de prévalence des maladies liées à l'eau est de 35% et sont essentiellement des gastro-entérites.

2.2.5 Gouvernance locale : le Conseil Municipal

Le Conseil Municipal est composé de trente -trois conseillers à raison de deux conseillers par villages et trois pour le centre de Lâ-Toden. Le bureau du Conseil Municipal comprend les organes suivants le Maire, président du Conseil Municipal, les 1er et 2ème adjoints et les présidents des commissions permanentes. Il est consulté sur toutes les questions d'importance à prendre par les instances et organes supérieurs et intéressant la commune. Il a été mis en place dans chaque village de la commune, conformément au décret n°2007-032/PRES/PM/MATD du 22 janvier 2007, un Conseil Villageois de Développement (CVD). Le CVD est une structure de développement au niveau village composé de 12 membres. Il sert de cadre à l'organisation de la participation de l'ensemble des forces vives du village, et vient en appui au conseil municipal (cf. Code des collectivités). Les difficultés rencontrées par le Conseil municipal sont :

- L'insuffisance des ressources humaines, techniques et financières nécessaires à la mise en œuvre des activités ;
- L'analphabétisme de la majorité de la population, voire de certains élus locaux ;
- La faiblesse des ressources financières locales mobilisées,
- L'insuffisance de compétences des élus locaux face à leurs missions ;
- La non-maîtrise des rôles entre CVD et conseillers au niveau des villages ;
- L'insuffisance de moyens matériels (moyens de déplacement) et financiers.

2.3 Situation de l'Eau et de l'Assainissement à LA TODEN

Lâ-Toden est en intercommunalité avec la commune voisine de Bagaré dans le domaine de l'eau potable. Si cette coopération intercommunale a produit des résultats encourageants dans les villages par une meilleure gestion des PMH, il reste d'autres défis à relever dans le centre de la commune de Lâ-Toden.

En effet, Lâ-Toden centre est alimenté en eau potable par une trentaine de PMH mais aussi par une AEPS qui compte 13 bornes fontaines et 21 branchements particuliers. L'AEPS est alimentée par deux forages dont le débit cumulé s'élève à 5 m^3/h. Cette capacité est très faible au regard à la fois de la taille de la population de Lâ-Toden et de son taux de croissance.

De plus, ces deux forages sont des vieux forages des PMH récupérés pour le raccordement avec le réseau hydraulique. Au regard des enjeux et vu les objectifs du gouvernement en matière d'eau potable, la commune de Lâ-Toden voudrait réaliser une extension de son réseau hydraulique en vue de desservir si possible toute la population qui vit dans le centre de la commune. Un tel projet nécessite que soit réalisée une analyse succincte prenant en compte les ouvrages présents et le volet socioéconomique de la localité, d'où le présent document.

A Lâ-Toden, la volonté de trouver des solutions aux problèmes d'eau a conduit à la mise en place d'un service municipal d'eau et de l'assainissement. Cependant les difficultés demeurent et cela est notamment lié à la faiblesse des ressources (seuls deux forages de faible débit alimentent le réseau), et à l'insuffisance des bornes fontaines (plusieurs quartiers n'ont pas de borne fontaine). La ville de Lâ-Toden est en pleine extension et le besoin en eau s'accentue. Par ailleurs, la mairie reçoit régulièrement des demandes pour les branchements privés. A ce jour plus d'une centaine de

demandes sont enregistrées alors que la ressource ne permet pas au stade actuel de satisfaire les demandeurs.

Au vu de ces maux qui risquent d'aggraver la crise hydrique dans le centre de la commune les années à venir, une extension est nécessaire. Cependant, cette extension ne saurait répondre aux besoins des populations que si l'on réussit à capter une nouvelle ressource en eau (forages) offrant un débit adapté aux AEPS.

C'est dans ce contexte que la commune souhaite ardemment la réalisation du présent projet qui va contribuer à fournir de l'eau potable aux populations en quantités suffisantes et aussi créer des emplois pour les habitants de la commune.

2.3.1 Description des conditions actuelles d'exploitation du réseau

L'exploitation de l'AEPS de la commune de Lâ-Toden est assurée par l'entreprise PPI-BF SA qui est titulaire d'un contrat d'affermage avec la commune depuis 2010, renouvelé en 2018 pour une durée de 15 ans.

Pendant ces 15 années, PPI assure l'entretien et la maintenance de tous les équipements, ainsi que le renouvellement :

- du ou des groupe(s) de pompage immergé(s), colonne(s) d'exhaure incluses,
- des superstructures et des aménagements,
- des bornes fontaines,
- des accessoires (câblages sécurité et puissance, matériels de raccordement et de fixation, tuyauterie, électrodes, armoire de commande et de régulation…).

PPI-BF SA assure aussi le renouvellement du groupe électrogène dans le cas des systèmes thermiques, du convertisseur dans le cas des systèmes photovoltaïques, et du transformateur dans le cas d'un raccordement au réseau électrique local.

Le réseau actuel dispose de 2 vieux forages qui étaient équipés autrefois de PMH (Pompe à Motricité Humaine).

Un des forages fonctionne sur le réseau électrique de distribution public et l'autre sur groupe électrogène.

Ces forages qui avaient à leur mise en service des débits de 4 m^3/h chacun, ont actuellement un débit cumulé de l'ordre de 5 m^3/h. Le réseau dispose d'un château d'eau de 30 m^3, de 13 bornes fontaines et de 21 branchements privés.

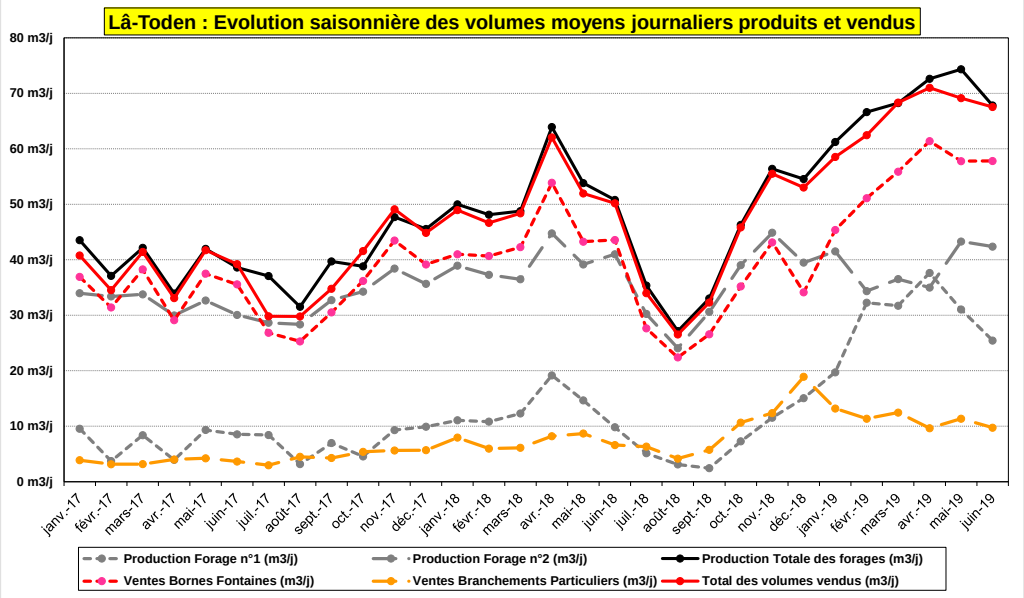
2.3.2 Niveau de satisfaction de l'accès à l'eau potable

2.3.2.1 Aspects quantitatifs

L'AEPS dessert seulement Lâ-Toden centre. Les villages des alentours sont desservis par des PMH. Le tableau ci-après présente les volumes produits par les deux forages et les volumes distribués par les bornes-fontaines et les branchements particuliers pour la période 2017 – mi-2019. Les valeurs qui y figurent sont des volumes journaliers moyens et sont donc exprimées en m^3/j.

Années :	2017	2018	1er trimestre 2019
Volumes produits (m^3/j)			
Forage n°1	7	10	30
Forage n°2	33	37	39
Total	40	47	68
Nombre d'installations desservies			
Bornes fontaines	13	13	13
Branchements particuliers	11	20	21
Volumes vendus (m^3/j)			
Bornes fontaines	34	38	55
Branchements particuliers	4	8	11
Total	38	46	66

La croissance des productions et des volumes vendus y apparaît de façon nette. Celle se rapportant aux volumes distribués par les bornes-fontaines, dont le nombre en service est demeuré constant, est forte. L'observation des données moyennes mensuelles est intéressante car elle met en exergue d'autres enseignements, comme l'illustre le graphique ci-dessous.



En ce qui concerne la production par les forages, on note la stagnation en saison chaude des productions du Forage n°2, malgré l'augmentation de la demande (volumes vendus), à une valeur de l'ordre de 40 à 45 m^3/j, soit 1,7 à 1,8 m^3/h en moyenne sur 24 heures. Par contre, le Forage n°1 qui avait fourni entre 10 et 20 m^3/j en période de forte demande jusqu'à la fin 2018, a vu sa production dépasser les 30 m^3/j pendant la saison chaude 2019, et ainsi permettre une meilleure réponse à la demande pendant cette période. Cependant, son débit n'équivaut qu'à # 1,5 m^3/h en moyenne sur 24 heures.

On a donc des forages dont la capacité est très faible, avec l'un d'eux qui fonctionne au maximum de ses possibilités.

En ce qui concerne les volumes distribués, on observe la forte croissance des volumes vendus au niveau des bornes-fontaines, puisque durant les mois de pointe, les volumes journaliers vendus sont passés de moins de 40 m^3/j en 2017, à plus de 50 m^3/j en 2018, et plus de 60 m^3/j en 2019. Pour les branchements particuliers, on voit que malgré leur nombre demeuré quasiment identique entre 2018 et 2019 (respectivement 20 puis 21), leur consommation est passée en saison chaude de # 8 m^3/j à # 12 m^3/j.

On notera aussi, qu'au vu des données disponibles, les pertes du réseau de distribution sont très faibles, ce qui est évidemment une information très positive dans un contexte de difficulté à satisfaire la demande en eau des populations.

Sur la base des normes, critères et indicateurs en eau potable en vigueur au Burkina, c'est à dire 500 personnes par BF et 10 personnes par BP, on peut estimer que le réseau actuel ne desservirait environ que 6 710 des 10 688 habitants agglomérés de Lâ-Toden.

Nous constatons que les 21 branchements particuliers sont à l'origine de 17% de la consommation totale mais qu'ils ne desserviraient, sur la base 10 personnes par installation, que 3% de la population supposée avoir accès à l'eau potable (ou 2% de la population agglomérée).

Il est cependant possible que la population réellement approvisionnée par ces branchements particuliers soit beaucoup plus importante (certains des branchements peuvent correspondre à des établissements recevant du public - écoles, centre de santé…- ou revendre de l'eau à des concessions leur étant proches).

La consommation spécifique de ces 6 710 personnes desservies serait alors en moyenne annuelle de 7,5 l/j/habitant en 2018, tous modes de desserte confondus. En périodes saisonnières de plus forte demande, elle serait, tous modes de desserte confondus, de 9,2 l/j/habitant en 2018 et 10,6 l/j/habitant en 2019.

Au regard des critères qui s'appliquent au Burkina en matière d'objectifs de desserte en eau potable pour les populations c'est à dire 25 l/j/hab. pour les BF et 40 l/j/hab. pour les BP, on mesure l'ampleur des insuffisances du système d'AEP actuellement en place

Si on rapporte les volumes actuellement distribués en mois de pointe, à l'ensemble de la population agglomérée supposée concernée par le système collectif d'AEP, on aboutit à des consommations spécifiques de 5,8 l/j/habitant en 2018 et 6,6 l/j/habitant en 2019. On ne se situe que très peu au-dessus de ce qui est considéré comme le minimum vital pour une personne.

☞ L'analyse des consommations en eau représentative de la situation actuelle illustre donc clairement l'urgence dans laquelle la commune de Lâ-Toden se trouve en matière de desserte en eau potable pour sa population agglomérée.

2.3.2.2 Aspects économiques

Le prix de vente de l'eau est de 450 FCFA/m^3 toutes catégories. On peut observer sur le graphique du paragraphe précédent, la faiblesse des quantités d'eau distribuées hors saison chaude. Cette faiblesse tend à montrer que les populations s'approvisionnent avec une eau qui ne provient alors pas du réseau d'eau potable, ce qui en matière de santé publique, peut s'avérer très dommageable. Il est possible que les économies alors générées par le recours à d'autres ressources justifient que les gens se détournent de la desserte qu'offre le système d'AEP collectif.

☞ Le prix de l'eau est donc un élément important à maîtriser si on souhaite que l'ensemble des populations s'approvisionnent avec de l'eau potable, quelle que soit la saison.

2.3.3 Conditions actuelles d'assainissement

Malgré la faiblesse des données disponibles s'y rapportant, les conditions d'assainissement de Lâ-Toden sont manifestement très insuffisantes (pas assez de latrines familiales, manque de caniveau de drainage des eaux pluviales et manque de centre de traitement de déchets).

2.3.4 Améliorations souhaitées par la population et les autorités

Les difficultés actuellement les plus fréquemment rapportées sont principalement les suivantes :

- Des coupures d'eau et baisses de pression (impossibilité de remplir le château) qui se traduisent par des plaintes de la population surtout en période chaude à cause de l'insuffisance de la ressource.
- Des plaintes liées à la cherté des branchements privés (175 000 FCFA/BP pour une distance inférieure ou égale à 50 m)
- Des plaintes liées à l'impossibilité de réaliser maintenant des BP pour ceux qui ont la capacité de se brancher à cause de l'insuffisance de la ressource. PPI a enregistré environ 70 demandeurs non satisfaits à la date du 31/12/2018.
- Des plaintes des habitants résidant dans les quartiers non desservis
- La difficulté d'atteindre l'équilibre financier, liée à la faiblesse des quantités d'eau distribuées et à l'importance des besoins en renouvellement.

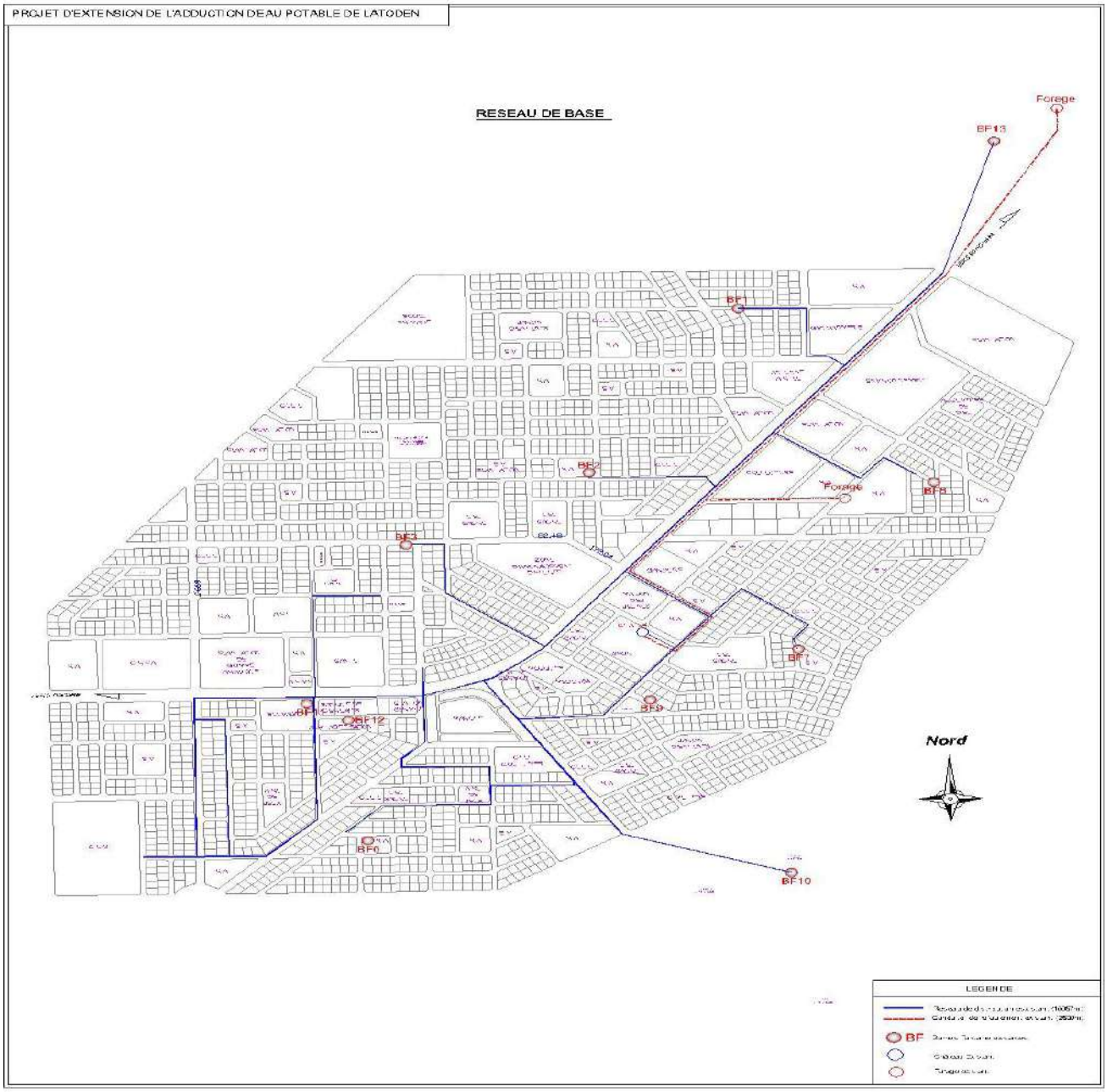
Cette situation est très inconfortable pour les clients et l'ensemble des acteurs, et pourrait à la longue créer des tensions sociales.

Le souhait de la population est la garantie du service, c'est-à-dire :

- Disposer de l'eau potable en quantité suffisante et en qualité, tant au niveau des BF que des BP et aussi sur tout le centre de Lâ-Toden.
- Accéder aux BP à un coût réduit (voire même coût que l'ONEA).

En plus de la garantie du service, la population souhaite une équité du prix de vente entre abonnés milieu rural et milieu urbain. Ce dernier souhait est propre à toutes les communes rurales.

2.3.5 Plan et photos du réseau actuel



3 LE PROJET

3.1 Nom des partenaires du projet

- Maître d'Ouvrage : Commune de Lâ-Toden
- Partenaire financier : Syndicat des Eaux d'ile de France (SEDIF)
- Délégataire : PPI-BF (en charge des onstructions)
- Assistance technique et financière : Experts-Solidaires
- Ingénierie technique du projet : Kheops(APD) Berger SARL & Jacques Zambelongo (Etudes géophysiques)

3.2 Objectif général du projet

L'objectif principal est d'améliorer les conditions sociales et sanitaires des populations du centre de la commune de Lâ-Toden par l'amélioration et l'élargissement du service d'eau potable.

3.3 Bénéficiaires directs

A très court terme, c'est-à-dire au moment de la mise en service des infrastructures et équipements envisagés dans le présent projet, les bénéficiaires seront les habitants de la partie agglomérée de Lâ-Toden (de l'ordre de 12 000 personnes en 2020), se répartissant en :

- 5 500 personnes nouvellement approvisionnées,
- 6 500 personnes, pour lesquelles une fourniture en eau mieux corrélée à leurs besoins sera devenue possible.

A l'horizon 2035, 6700 personnes supplémentaires (qui correspondent à l'accroissement de la population agglomérée) seront desservies. Dans le scénario retenu, la part de la population agglomérée qui sera desservie grâce à des branchements particuliers passerait de 2% aujourd'hui à 13% en 2020, et 20% en 2035.

3.4 Activités principales prévues

Amélioration du réseau actuel

- Assurer une production d'eau potable de 120 m3/Jour, avec deux forages neufs de 4m3/h et deux forages existants réhabilités
- Poser 5000 m de canalisation supplémentaires en diamètre 90 et 3200 en diamètre 63
- Installer 10 bornes fontaines et 200 branchements privés

Former la mairie à la maitrise d'ouvrage communale

Sensibiliser la population

Réhabiliter le réseau d'eau CCL de Nouna

Equiper le collège La Salle de Badenya (Ouagadougou) d'un réservoir avec pompage.

4 ACTIVITES REALISEES

4.1 Etudes géophysiques à Lâ-Toden

4.1.1 Analyse géologique préliminaire

Une première étude géologique conduite par Etienne de Reynies, membre d'Experts-Solidaires, a conduit à la conclusion d'une faible probabilité de trouver de l'eau en sous-sol dans la zone de Lâ-Toden

Les granitoïdes précoces (hpγ, hγ) sont affectés par de nombreuses fractures. Le taux de succès des forages est relativement élevé (70%) et l'on observe parfois des débits significatifs pour des terrains du socle. Il faut privilégier des forages « à gros débit » lorsque l'épaisseur d'altération saturée est importante. Les granitoïdes plus tardifs (pγ^1 et γ^3) sont peu fracturés et les forages y ont un fort taux d'échec. En outre l'épaisseur des terrains d'altération est relativement faible.

Ceci a été confirmé par des retours d'information de la part d'un ancien hydrogéologue ayant travaillé pour eau Vive qui avait installé les forages qui alimentent la ville actuellement : 'Les tentatives du PASEP 2 ont été négatives (3 tentatives sur 3 plateformes différentes), nous avons testé des PMH abandonnées, une seule (CEG) a été concluante (5m3/h) nous l'avons raccordé. Mais des privés ont réalisé et ont eu de bons débits à l'entrée à coté vers le forage en exploitation et réaliser par le PASEP1. Ce que je retiens les profondeurs sont autour de 60m et la zone très difficile il faudra croiser les méthodes géophysiques et miser sur la recherche avant de forer'

Carte géologique au 1/200 000

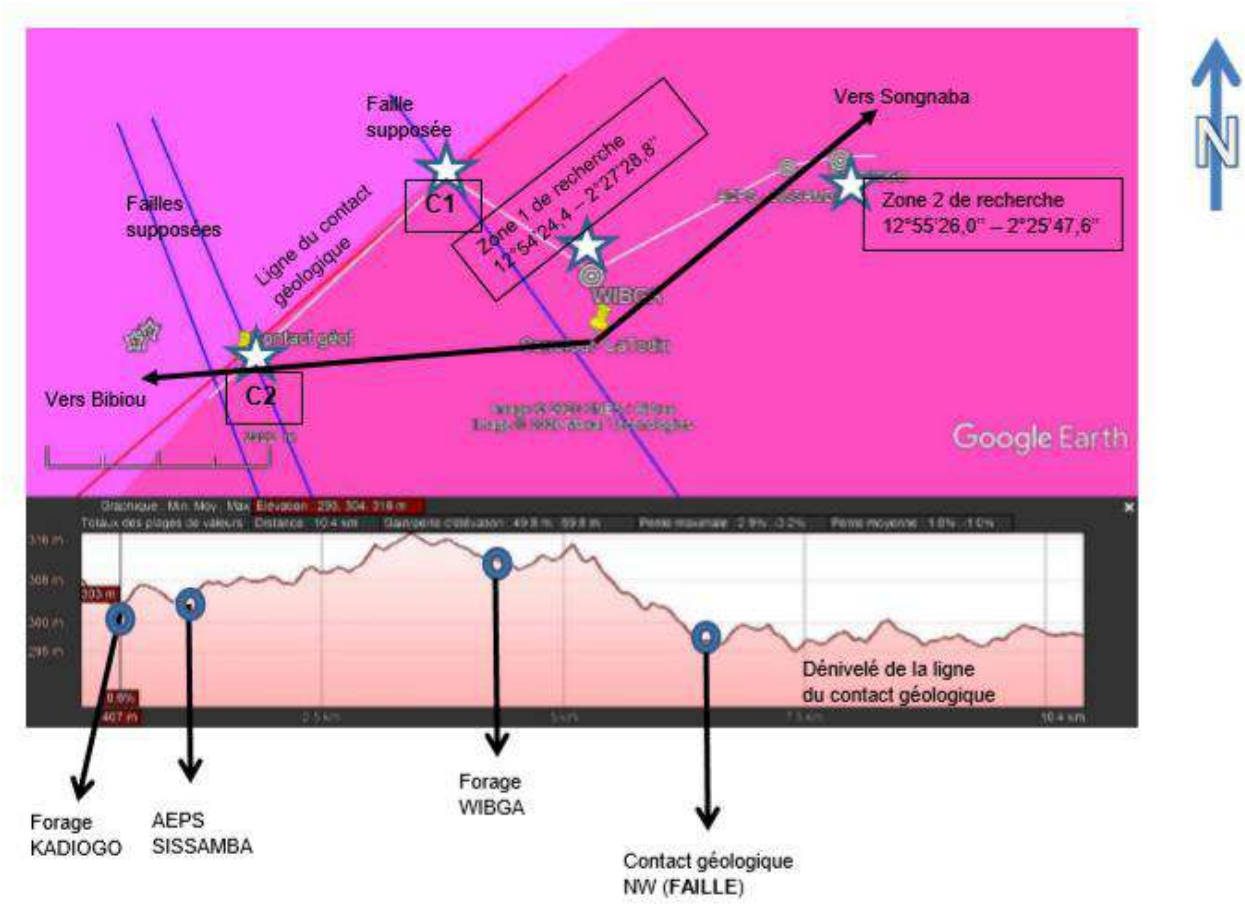
Suite à cette analyse, l'expert Etienne de Reynies, a essayé d'établir des lignes de fractures pouvant servir à orienter l'étude géophysique. Le constat partagé avec Jacques Zambelongo, indiqué ci-après, étant que la zone la plus probable de forage se trouve en dehors de la ville, entre 5 et 7 km du centre.

Lignes de fractures possibles, Etienne de Reynies

4.1.2 Analyse de Jacques Zambelongo

Jacques est un hydrogéologue originaire de Lâ-Toden, qui a été impliqué dès les premières heures du projet pour identifier des zones de fractures dans la zone de Lâ-Toden.

Sur le schéma ci-dessous, il a identifié des zones potentielles de fractures sur une longueur de 5 km de part et d'autre de la ville. Une zone potentiellement intéressante est située à 5km en dehors du centre. Toutefois en raison des coûts de transport d'eau et d'énergie, il a été décidé de rester si possible à l'intérieur de Lâ-Toden, pour pouvoir raccorder les pompes de forage directement au réseau électrique existant.



Avis de Jacques Zambelongo :

C1 et C2, situés sur le contact géologique, sont très intéressants et pourraient être de futures zones de recherches à l'avenir à défaut de maintenant. Ci-après leurs coordonnées GPS obtenues par projection : - C1 : 12°55'19,1'' – 2°28'24,9'' - C2 : 2°53'52,5'' – 2°29'22,8''

4.1.3 Prospections préliminaires

Dans la commune de Lâ-Toden, ont eu lieu en 2016 plusieurs prospections pour des besoins privés, conduites par MM Zambelongo et Guesboudou. Ces prospections ont permis la construction d'un forage dans la parcelle de M. Ouibiga avec un débit de 4 m3/heure, dans le quartier de Nahirsin.

Jacques G. ZAMBELONGO **Hydrogéologue** *Spécialiste en Implantation d'Infrastructures Hydrauliques*	▪ Etudes d'implantation d'infrastructures hydrauliques ▪ Coordination des activités de surveillance et de contrôle des travaux de forages ▪ Programmation, suivi technique et financier de l'exécution de projets ▪ Production des rapports.
ASSISTANCE TECNIQUE	
BP. 9323 OUAGADOUGOU - BURKINA FASO Cél. : 70429576/76055730/78150088	**E-mail** : jacqueszambelongo@hotmail.com jzambelongo@yahoo.fr

FICHE D'IMPLANTATION DE POINT D'EAU

Feuille 1:200.000 -	REGION : NORD	N°PEM	COORDONNEES GPS		**Observations**
	PROVINCE : Passoré	F	12°54'24,8"	2°27'29,2"	*Géologie :*
N° PHOTOS -	COMMUNE : Latoden				*Altération :*
N° VOL -	VILLAGE : Latoden				*Prof. max. :*
LIGNE -	HAMEAU/QUARTIER : Nahirsin				**Ordre de priorité :**
Image satellite : GOOGLE	DATE D'IMPLANTATION : 07/12/2014 - 11/06/2015				**N° 1 : SE1**
Date : -					**N° 2 : SE2**
			Remarques :		

4.1.4 Contractualisation d'un bureau de géophysique

Suite à ces analyses préliminaires, il a été décidé de recruter un bureau d'études en géophysique, avec l'appui à distance de Etienne de Reynies et Jean Xueref, hydrogéologues de l'association.

Une lettre de consultation a été rédigée et envoyée aux différents bureaux d'études compétents de Ouagadougou. Après analyse l'offre la mieux disante s'est avérée être celle de BERGER SARL.

Un contrat a été rédigé entre la commune de Lâ-Toden et Berger SARL le 30 Mars 2020, pour un montant de 3 200 000 FCFA, soit environ 5000 EUR. Ce contrat comprenait 3 phases :

- Etudes géophysiques
- Préparation de termes de référence et sélection d'une entreprise de forages
- Suivi des travaux de forages.

La réalisation de cette mission a commencé dans le cadre des mesures sanitaires liés à l'épidémie de Coronavirus qui a empêché toute sortie de Ouagadougou pendant plusieurs semaines. Dans le même temps, M Konaté, responsable de la société Berger est tombé malade (Diabète) et a été dans

l'incapacité de se rendre sur place pour suivre les travaux de Géophysique, qui ont été suivis par M. Jacques Zambelongo, membre de son équipe.

La mission 1, relative aux implantations géophysiques s'est déroulée sur le terrain du 11 au 21 mai 2020. Elle n'a pas rencontré de difficultés malgré la situation sécuritaire fragile dans la région du Nord. 19 trainés ont été effectués, et 4 sites identifiés, notamment à proximité des anciens forages productifs. Ce rapport d'implantation a été jugé insuffisant tant en regard des méthodes que des résultats fournis.

Jean Xueref a alors effectué les recommandations suivantes sur ce rapport

- Un peu difficile de s'y retrouver dans ce rapport qui ne localise pas les traînés, effectués pour la plupart selon la direction N90° ou N180° sans explication.
- Dans les profils de traînés présentés en annexe, il en manque 2 sur les 19 réalisés car 2 profils apparaissent en double (le 1er et dernier puis le 3e et 4e).
- Les 2 sites proposés sur Nahirsin montrent des anomalies de traînés intéressantes, que les sondages électriques confirment dans les 2 cas vu les mesures à AB/2 = 50 m et 60 m.
- Le site SE2P2Z semble nettement plus favorable que le SE1P1Z au vu de l'inflexion de la courbe, mais quel dommage de ne pas avoir d'interprétation de sondage !
- Les 2 autres sites (éloignés à 4 km du centre) proposés sur Sissamba-Kadiogo me paraissent moins favorables car les traînés ne donnent pas d'anomalies marquées.
- Le sondage SE1P2K (SE1P2Z sur la fiche) n'est pas mauvais (inflexion également entre AB/2 = 50 et 60 m) mais le SE1P12K n'est pas bon, courbe trop plate.
- J'ai vu une belle anomalie sur le traîné P7k à Pendogo (Ro = 342 entre des valeurs 753 et 735) mais ce site n'a pas été retenu pour un sondage, c'est curieux.
- Dans un premier temps, je pense que les 2 forages sur Nahirsin peuvent être tentés mais qu'il faudrait prévoir un site de repli autre que Sissamba-Kadiogo.

4.2 Réalisation des forages

4.2.1 Sélection d'une entreprise de forage

Le bureau d'étude Berger a procédé en Mai dernier à la rédaction d'un dossier d'appel d'offre pour la recherche d'une entreprise de forages. Ce DAO a été revu par Patrick Savary et Etienne de Reynies, puis envoyé à trois entreprises de forage reconnues :

- TEMFOR,
- SAIRA INTERNATIONAL,
- COGEFOR-B.

Ces trois entreprises ont envoyé un devis à la commune de Lâ-Toden et c'est l'entreprise SAIRA qui a été reconnue gagnante du processus. Un contrat (en annexe) a été signée entre la commune, l'entreprise SAIRA avec la validation d'Experts-Solidaires en tant que représentant le financeur, le SEDIF

4.2.2 1ere campagne de sondages

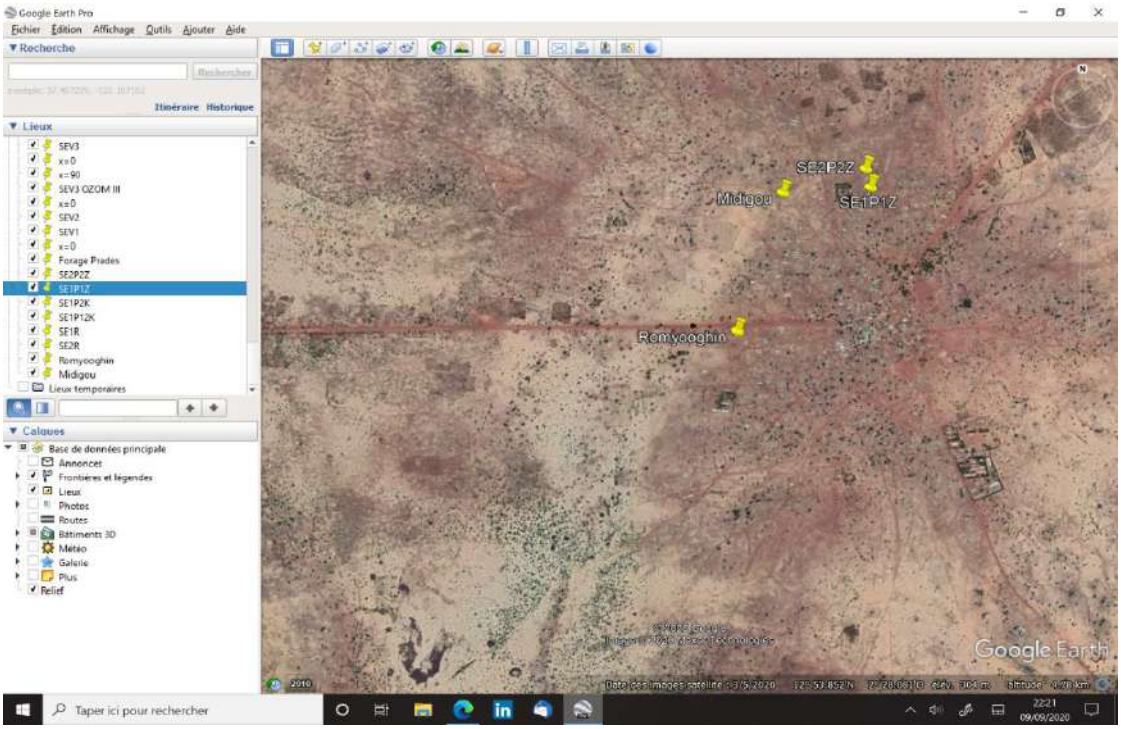
La première campagne de forage a eu lieu entre le 17 et le 24 juin 2020. Les résultats des sondages sont les suivants :

Lieu	Profondeur	Débit / Développement	Débit /essais de pompage	Niveau statique	Niveau Dynamique
SE1, Nahirsin	96 m	5 m3/h	2,5 m3/h	19 m	69 m
SE2, Nahirsin	90 m	Négatif			
SE1P2K, Sissamba	80 m	Négatif			
SE1R, Sissamba	101 m	Négatif			
SE2R, Sissamba	84 m	Négatif			

4.2.3 2eme campagne de sondage

La deuxième campagne de sondage a été faite entre le 5 et le 10 septembre 2020. Deux forages positifs ont été réalisés et équipés à Midigou et Ramyaoghin. Les essais de pompage sont en cours.

Ci-dessous, le positionnement des 3 forages productifs (SE1P1Z, Midigou, Ramyaoghin)



Lieu	Profondeur	Débit / Développement	Débit /essais de pompage	Niveau statique	Niveau Dynamique
Ramyaoghin	67 m	5,1 m3/s	3 m3/h	2	31 m

Midigou	56,5 m	7 m3/s	3 m3/h	3	35 m
Abattoir	73,5 m	Insuffisant	Négatif		

4.2.4 Recommandations d'exploitation des forages

CONSEIGNES D'EXPLOITATION DES FORAGES EQUIPES

		Coordonnées		Forage			Essai de pompage				Consigne exploitation			
N°	Site foré	X	Y	Profondeur (m)	Cotes venue d'eau (m)	Cote crépine (m)	Date	Niveau statique (m)	Niveau dynamique (m)	Rabatement (m)	Cote pompe (m)	Débit mini d'exploitation (m3/h)	Débit max d'exploitation (m3/h)	Durée max pompage (h/j)
1	Nayirissin SE1	558 753	1 427 079	95,66	44,00; 86,00	41,1 à 49,9; 82,1 à 93,9.	21/06/2020	19,56	69,89	51,84	90,00	2,50	3,000	12
2	Madigou Sourcier 1	558 240	1 426 939	56,47	27,00	23,5 à 44,1	05/09/2020	2,88	35,30	32,42	40,00	2,50	3,000	12
3	Ramyaoghin Sourcier 2	557 979	1 426 076	67,84	56,00	18,1 à 29,8; 53,3 à 64,9	11/09/2020	1,69	31,45	29,76	60,00	2,50	3,000	12

4.2.5 Disponibilité de l'eau : 192 m3/jour

Avec les 3 forages exploités pendant 12 heures et compte tenu des 2 forages existants dans leur production actuelle, la disponibilité en eau potable est de 192 m3/ jour

Données sur les capacités de production du système actuel

Désignation	**valeurs**
Débit des deux forages existants en m3/h	5,2
Production théorique journalière en m3	62,4
Production totale en 2020 en m3	20 481
Production moyenne journalière en 2020 en m3 (12h)	56
Production max journalière enregistrée en m3 (en 2019)	72

Données sur les trois nouveaux forages à raccorder

Forage	Débit exploitable en m3/h	Débit journalier sur 12 h	Niveau dynamique en m	Cote d'installation de la pompe en m
NAYIRISSIN	2,5	30	83,05	84,55
MIDIGOU	4,6	55,2	52,88	53,38

ROAMYAOGHIN	4,25	51	52,69	54,19
TOTAL		136,2		

Soit un total de production exploitable de 192,2 m3/jour

4.3 Recrutement d'un bureau d'étude

En Novembre 2020, un appel d'offres a été lancé pour recruter un niveau d'étude chargé de vérifier l'Avant-Projet-Détaillé et superviser les travaux, les missions étant exposées ci-dessous :

- Vérifier / valider l'avant-projet détaillé (avec la situation exacte du réseau existant) et le dossier d'exécution préparé par le gestionnaire (avec quand c'est nécessaire un appui sur la préparation de l'APD) y compris business plan.
- Vérifier le budget en conformité avec des couts de référence à valider avec l'ONEA et participer à la rédaction du contrat de travaux entre PPI-BF, la commune et Experts-Solidaires.
- Effectuer la supervision de travaux par vérification bi hebdomadaire des actions réalisées sur site pendant 6 mois, et de manière ponctuelle sur les évènements majeurs
- Valider les demandes de décaissement du délégataire
- Procéder à la réception des installations (provisoire et définitive)
- Vérifier / Valider le plan de récolement
- Faire des rapports d'avancement et final avec photos et explications

4 bureaux d'études ont répondu à la demande d'appel d'offres :

- CACI
- AC3E
- Kheops
- BERA

Le bureau d'étude Khéops a été retenu pour effectuer ces travaux. Par ailleurs, PPI-BF a décidé de le contracter pour réaliser l'étude socio- économique et l'APD qui leur incombait.

Voici le tableau de sélection des offres :

Soumissionaire :	**CACIC**	**BERA**	**AC3E**	**Khéops**
Présentation de la société	OK (y c. moyens humains et matériels)	OK (y c. moyens humains et matériels)	OK (y c. moyens humains et matériels)	OK (y c. moyens humains et matériels)
Documents administratifs	M2 Agrément MEA pour AEP (2020)	Nonbreux documents adm.	M2 + nombreux docts. Agrément du Minist. pour AEP	M0 + autres docts Agrément EU4
Moyens propres de la société en personnel	Ingénieurs : 5 Ingénieurs de travaux : 5 Techniciens / dessinateurs : 2 Techniciens CAP / BEP : 3	Ingénieurs hydrogéologues, hydraulique et G. Rural : 5 Géologue : 1 Ingénieurs de travaux : 2 Techniciens sup. : 1 Dessinateurs : 1	Ingénieurs : 7 Hydrogéologue : 1 Techniciens supérieurs : 4 Techniciens topographes : 3 Techniciens CAP / BEP : 15	Experts dév. de projets : 2 Architecte : 1 Ingénieurs GC, Infra, Hydraulique et G. Rural : 4 Géotechnicien : 1 Ingénieurs énergies renouvelables : 3 Spécialiste en environnement : 1 Topographe : 1 Projeteurs-métreurs : 3
Remarques			Ce candidat présenter des moyens humains plus importants	Dans quelle catégorie ci-dessus citée se trouvent le technicien supérieur et le technicien prévus intervenir sur l'opération ?
Note "présentation de la société" (/5)	**4,5**	**4,5**	**5**	**4,5**
Références techniques	Non fournies	Largement suffisantes	Largement suffisantes	4 citées entre 2017 et 2020…
Fiches Projet et justificatifs émis par commanditaires	Non fournis	Nombreuses	Nombreuses	3 fiches en relation avec AEP
Note "références similaires" (/5)	**5**	**5**	**5**	**4**
Méthodologie	Détaillée dans 2 documents distincts un peu redondants et au contenu assez général	Bien détaillée mais surévalue certaines tâches…	Bien détaillée	Bien détaillée
Validation du projet ou de l'APD incluant modélisation / simulations hydrauliques du projet	TdR simplement rappelés + éléments de prestation à clarifier / confirmer. Modélisation / simulations : pas du tout explicite…	Validation des "documents d'exécution" , pas de l'APD… Vérifications de notes de calcul. Modélisation / simulations : Non évoqué	Seulement indiquée au planning (pas de description détaillée de cette tâche) Modélisation / simulations : Non évoqué	Modélisation / simulations : Mentionnée, Les précisions demandées confirment que ces tâches sont bien inclses dans la prestation.
Validation du dossier d'exécution	Délimitation entre les différentes vérifications préliminaires détaillées pas claire Pour phase chantier : OK	Clairement mentionnée	Clairement mentionnée	Clairement mentionnée
Planning	1 planning des tâches bien détaillé + 1 planning de mobilisation du personnel peu détaillé	1 planning des tâches très détaillé + 1 planning de mobilisation du personnel peu détaillé	Très détaillé 1 mois de prestations préalables au chantier, 5 mois de suivi du chantier dont 3 semaines liées à la réception des trvx	Très détaillé 7 mois au total : 0,5 mois de prestations préalables au chantier, 6 mois de suivi du chantier dont 0,5 mois liés à la réception des trvx, + 0,5 mois de réception.
Note "méthodologie / planning"	**2**	**2,5**	**3**	**5**
Organisation / Composition de l'Equipe	2 personnes (ingénieur chef de mission + contrôleur de travaux) + appui du siège	2 personnes (ingénieur hydraulicien chef de mission + superviseur principal) + appui du siège	4 personnes (ingénieur chef de mission + contrôleur de travaux + topographe + électroméca) + appui du siège	3 personnes (ingénieur hydraulicien chef de mission +2 superviseurs)
CV	Mr Bougouma, chef de mission Mr Lolo, contrôleur de travaux	Mr Wandaogo, chef de mission Mr Adikpéto, superviseur de travaux	Mr Koudougou, chef de mission Mr Congo, contrôleur de travaux + 2 autres CV	Mr Kabré, chef de mission Mr Sébégo, superviseur permanent Mr Zombra, superviseur ponctuel
Note "personnel (affecté)" (/5)	**4**	**5**	**5**	**4,5**
Note Technique (/20)	**15,5**	**17,0**	**18,0**	**18,0**
	CACIC	**BERA**	**AC3E**	**Khéops**
Devis tranche ferme	4 500 000 FCFA HT + 810 000 FCFA Taxes Impôts	13 820 000 FCFA HT + 2 487 600 FCFA Taxes Impôts	5 840 000 FCFA HT + 1 051 200 FCFA Taxes Impôts	4 990 000 FCFA HT
Honoraires (FCFA HT)	3 300 000	9 600 000	4 800 000	3 640 000
Frais (FCFA HT)	1 200 000	4 220 000	1 040 000	1 350 000
Total TF (FCFA HT)	4 500 000	13 820 000	5 840 000	4 990 000
Durée TF	6 mois	6 mois	6 mois	**7 mois**
Mois supplémentaire (FCFA HT)	900 000		770 000	575 000
Montant TF + 1 mois suppl. (FCFA	5 400 000	13 820 000	6 610 000	5 565 000
Note "financière" (/20)	**20,0**	**7,8**	**16,3**	**19,4**
Total Note technique + Note financière (/40)	**35,5**	**24,8**	**34,3**	**37,4**

5 AVANT-PROJET DETAILLE

La mise en place de cet APD devait se faire en 3 phases :

- La première étape de cet avant-projet détaillé s'est déroulée en Décembre 2021 lors de la venue de Jean-Pierre Mahé, elle consistait à poser le contenu de l'APD
- La réalisation d'un APD par PPI avec l'appui du bureau d'étude Khéops, contracté pour appuyer / vérifier l'APD proposé par PPI
- La venue de Patrick Savary, expert solidaire, en Janvier / février 2021 pour finaliser l'APD.

Dans les faits, le travail ne s'est pas déroulé comme prévu car PPI n'a pas été en mesure de réaliser l'APD et l'a contracté à Kheops qui a assuré ce travail. Ceci a entrainé un retard certain, et a demandé un fort soutien de notre expert.

5.1 Termes des références de l'APD

Les éléments de l'APD ont été fournis dans la note Termes de Références de l'APD fournis le 22 Octobre 2020 par Patrick Savary. Elles ont servi de base à l'établissement de l'APD par PPI-BF. Les éléments suivants ont été donné pour le déroulement de l'APD

- Rappel des parties prenantes
    - Mairie de Lâ-Toden : maitrise d'ouvrage, appui local aux acteurs
    - PPI pour la partie conception, exécution, réalisation, gestion
    - Kheops pour la partie supervision des études et travaux

- Plan de récolement du réseau existant
    - Il a été demandé de faire un point exact du réseau actuel, avec un plan de récolement.
    - Ainsi qu'une modélisation à fournir sur la base du plan existant
- Devis : le devis devra être basé sur une proposition de prix conforme au prix les plus bas mis en œuvre de manière récente dans le même type de projet. Ce point fera l'objet d'une vérification de la part de Khéops sur la base des prix ONEA.
- Business Plan : le Business plan devra faire apparaitre de manière claire le coût de revient. Des efforts de tarif seront notamment appréciés pour alimenter certains services sociaux ou éducatifs (Collège notamment)
- Château d'eau à voir : le château d'eau actuel 30 m3 semble faible. Il sera étudié la possibilité de changer la cuve par une plus grande, ceci dans le même montant global fourni par PPI-BF, un ajustement des couts du projet est possible.
- Branchements :
    - 150 branchements sont prévus et seront placés dans le cadre du contrat avec un tolérance de 4 mois après la fin du contrat
    - Le prix fixé pour la participation des populations est de 50 000 FCFA par branchement. Toutefois si PPI ou une autre partie souhaite fournir un appui supplémentaire, il n'y a pas d'objection de la part d'ES
    - Il est nécessaire de commencer dès maintenant à identifier les potentiels bénéficiaires des branchements, qui doivent être des résidents, et qui ne doivent pas avoir des activités commerciales ou industrielles.
- Volet électrique, raccordement des forages
    - Ce volet n'avait pas été inscrit dans le devis de PPI. Il a été pris en compte dans la demande de financement du SEDIF de manière forfaitaire à 1million de FCFA par forage.

- La COOPEL qui gère le réseau local a fourni un devis excessif (8 Millions) pour le branchement des 3 forages. PPI va intégrer les poteaux et câbles dans son offre et voir avec la COOPEL pour le montage. Une vérification des distances va être faite. M. Ouibiga va intervenir dans ce dossier pour étudier / apaiser les solutions

- Contrat de travaux
  - Le contrat de travaux sera établi en Janvier prochain lors de la venue de Patrick Savary sur la base de toutes les données fournies, tel qu'indiqué ci-dessous et dans la note d'ADP fournie le 22 Octobre par Patrick Savary.
  - Il est donc impératif que tout le processus de préparation soit prêt pendant cette période, avec le rapport d'APD.

5.2 Etude socioéconomique

Une étude socioéconomique, réalisée par Khéops (sous contrat avec PPI) qui a permis de faire l'inventaire des consommations actuelles et des besoins en eau. Ainsi l'étude a démontré que la consommation actuelle est de 50 m3/ jour alors que le besoin en eau dépasserait les 200 m3/jour.

L'étude socio-économique menée à Lâ-Toden a permis d'avoir des données utiles pour le dimensionnement du système d'eau potable de Lâ-Toden. Il s'agit ;

- du nombre de la population de Lâ-Toden en 2021 qui est d'environ 12 400 personnes
- du nombre de ménage qui est de 1804 et le nombre moyen de personne par ménage qui est d'environ 6.7 personnes,
- de la consommation moyenne spécifique en eau qui est de 33.5 l/personne/jour, toutefois cette moyenne cache une répartition inéquitable du volume d'eau consommé dans les ménages. Mais dans la suite des études nous adopterons des valeurs de consommation en tenant compte des conclusions des études socio-économiques et des données généralement admises dans les petites localités comme Lâ-Toden,
- environ 20% de la population s'alimente auprès des bornes fontaines, 80% de la population s'alimentent auprès d'autres sources d'eau. Seulement 20.5% des ménages ont accès à l'eau des bornes fontaines. La principale raison est l'inaccessibilité voire l'inexistence d'infrastructures d'approvisionnement en eau potable,
- la distance moyenne parcourue par les habitants de Lâ-Toden pour atteindre la principale source d'eau d'approvisionnement qui est de 411,22 mètres,
- aussi 54,7% des ménages enquêtés trouvent que le coût de l'eau à Lâ-Toden est élevé, tandis que 45.3% des ménages continuent de bénéficier de la gratuité quant à l'acquisition en eau de consommation du ménage. Ce qui permet d'avoir des données pour apprécier la volonté à payer et la demande solvable.

5.3 Production

<u>Données sur les capacités de production du système actuel</u>

Désignation	**valeurs**
Débit des deux forages existants en m3/h	5,2
Production théorique journalière en m3	62,4

Production totale en 2020 en m3	20 481
Production moyenne journalière en 2020 en m3	56
Production max journalière enregistrée en m3 (en 2019)	72

Le temps de pompage des forages est limité à 12 heures. Les caractéristiques sur les anciens forages ainsi que les pompes installées n'ont pas pu être obtenues

Données sur les trois nouveaux forages à raccorder

Forage	Débit exploitable en m3/h	Débit journalier sur 12 h	Niveau dynamique en m	Cote d'installation de la pompe en m
NAYIRISSIN	2,5	30	83,05	84,55
MIDIGOU	4,6	55,2	52,88	53,38
ROAMYAOGHIN	4,25	51	52,69	54,19
TOTAL		136,2		

Soit un total de production exploitable de 192,2 m3/jour

5.4 Données sur la consommation et les besoins en eau

Le tableau suivant est un recueil de données sur les consommations en 2020. Les besoins ont été calculés avec l'hypothèse que la consommation spécifique est de 33.5 l/pers/jours et que la demande solvable est de 80%. (Source : rapport socio-économique).

Désignation	**Valeurs**	**Répartition de la consommation par catégorie de consommateur**
Consommation des Bornes fontaines en m3	13 396	72%
Consommation des branchements particuliers (Demandes ponctuelles) en m3	5 215	
Demande route en m3	3 246	28%
Total consommé en m3 /an	18 611	100%

Désignation	Valeurs	Répartition de la consommation par catégorie de consommateur
Total consommé en m3/jour	51	
Population de la ville en 2020	11 906	
Total besoin selon études socio-économique en m3/an *	116 464	
Demande Solvable estimée à 80% de la demande théorique /jour	93 171	
Demande solvable par jour	255 m3/j	
Rendement du réseau	91%	

(*) Le calcul de la consommation théorique estimée a été fait comme suit :

La population est de 11 906 habitants (en 2020 confère étude socio-économique). Avec une consommation spécifique est de 33.5 l/pers/jours (selon étude socio-économique) ; on obtient : 11 905 x 33 .5 x 365 x 0.8 / 1000 = 116 464 m3/an.

5.4.1 Données sur les fluctuations de la demande

Aussi, il est étudié sommairement les fluctuations de la consommation au cours de la journée au niveau de la ville de Lâ-Toden à partir de 3 bornes fontaines, les résultats sont consignés dans le tableau suivant ;

RELEVES DE COEFFICIENT HORAIRE DE BF A LATODEN LE 03 FEVRIER 2021

Coefficients obtenus à partir des relevés horaires	INDEX														Conso/j en M3
	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	
Coefficient horaire BF3	-	0,8	0,8	1,6	0,8	0,8	0,8	3,3	-	0,8	1,6	-	1,6		16
Coefficient horaire BF7	-	1,3	-	1,3	-	1,3	1,3	-	2,6	1,3	-	1,3	2,6		10
Coefficient horaire BF11	1,7	-	0,9	-	2,6	-	0,9	-	1,7	-	0,9	1,7	2,6		15
Coefficient de pointe horaire des trois BF	0,6	0,6	0,6	1,0	1,3	0,6	1,0	1,3	1,3	0,6	1,0	1,0	2,2		41

On constate que la répartition des coefficients est assez linéaire autour du chiffre 1, la valeur maximale est de 2.2 pour les 3 bornes fontaines. Sur le tableau suivant, nous avons les coefficients de fluctuation de la demande standard généralement admises pour les villes moyennes en zones sahéliennes.

Période	Débit instantané (q/h)
0h à 6h	0.125
6h à 7h	1.060
7h à 11h	3.000
11h à 16h	0.660
16h à 18h	2.000
18h à 22h	0.660
22h à 24h	0.125

Pour le dimensionnement du réseau et du château d'eau, Il a été adopté des coefficients horaires en tenant compte des données des deux tableaux précédents

5.4.2 Données sur la démographie et son évolution jusqu'à l'échéance du projet

Commune de Lâ-Toden					Centre-ville de Lâ-Toden		
Année	Population	Taux annuel de croissance	Nombre de ménages	Nombre moyen de personnes par ménage	Population	Part de la population résidant en centre-ville	Nombre de ménages
2006	28 192	2,55 %	4 314	6,54	8 369	29,7%	1 281
2019	39 109	2,55 %	6 077	6,44	11 610	29,7%	1 804
2021	41 129	2,55 %	6 294	6,54	12 209	29,7%	1 868
2025	45 487	2,55 %	6 960	6,54	13 503	29,7%	2 066
2030	51 589	2,55 %	7 894	6,54	15 315	29,7%	2 343
2035	58 510	2,55 %	8 953	6,54	17 369	29,7%	2 658

5.5 Calculs hydrauliques

5.5.1 Hypothèses hydrauliques

- Les conduites du réseau sont toutes en plastique (PVC et PEHD), le coefficient de rugosité est choisi en conséquence,
- Le temps de pompage limite est de 12 h pour les 5 forages selon les recommandations des études hydrogéologiques,
- Les bornes fontaines sont surtout utilisées dans la journée entre six (6) heures et 19 heures,
- Afin d'amoindrir les couts du projet, nous tenterons de conserver dans la mesure du possible les installations existantes.

5.5.2 Horizon du projet

Afin d'éviter les multiples interventions sur les mêmes tronçons aux différents horizons du projet, le dimensionnement des organes tiendra compte des données de 2030 et 2035, Notamment :

- L'évolution de la population
- L'estimation des besoins en eau par catégorie de consommation
- La définition du tracé des extensions de réseau et les nouveaux branchements privés
- Les renforcements à prévoir sur le réseau existant de distribution
- La vérification de la capacité du réservoir existant pour satisfaire aux besoins du réseau de distribution.

Les infrastructures de production / distribution à réaliser dans l'immédiat seront conçues et dimensionnées de façon à satisfaire les besoins estimés pour l'horizon fin 2035, à savoir :

- Les 07 nouvelles bornes fontaines
- L'adduction des 03 nouveaux forages pour approvisionner le réservoir existant.

5.6 Calcul du réseau de refoulement

Selon les recommandations des études hydrogéologiques, le temps de fonctionnement des forages est limité à 12 heures par jour, Etant donné l'indisponibilité des données sur les 2 forages existants. Les calculs consisteront donc à déterminer les pompes et les caractéristiques du réseau de refoulement des trois nouveaux forages, ces calculs seront réalisés sur le logiciel Epanet. Les conduites du réseau de refoulement actuel seront conservées dans la mesure du possible.

Il a été constaté que les pertes de charge sont trop importantes sur le tronçon Nr2-château (conduite existante en DN63 ; voir en annexe plan réseau de refoulement nouveau). Au vu des résultats, il est préconisé le remplacement des conduites de tronçons Nr2-château initialement en DN63 par une conduite DN 110, PN16.

(Toutefois il pourra être envisagé le maintien de la conduite DN63, et regrouper les forages sur deux conduites différentes (3 forages sur la DN110 et deux autres sur la DN63). Le regroupement des conduites de refoulement interviendra au pied du château)

La colonne montante au niveau du château devra être remplacée par une colonne de diamètre DN100 pour permettre le ravitaillement en simultanée par les forages. Car celle existante n'étant plus suffisante pour alimenter le réservoir de façon optimale.

Ainsi, les données de dimensionnement des trois nouveaux forages après changement du diamètre du tronçon Nr2- château.

Forage	Débit en m3/h	Niveau dynamique en m	Cote du château en m	Cote TN	Altitude dynamique	HMT (m)	Pompe possible
NAYIRISSIN	2,5	83,05	354.5	336,4	253,35	106,81	Sp3A-22
MIDIGOU	4,6	52,88	354.5	331	278,12	88	Sp5a-21
ROAMYAOGHIN	4,25	52,69	354.5	329,3	276,61	85	Sp5A-21

Compte tenu de la faible capacité du château et de la concentration de la consommation (surtout au niveau de bornes fontaines) dans la journée, des simulations sont faites pour un fonctionnement des cinq (05) forages ou des quatre (04) forages de façon simultanée. Des données approximatives ayant été attribuées aux deux forages existants.

Les simulations montrent que le fonctionnement des cinq forages de façon simultanée pourrait entrainer des chutes de débit sur certains forages.

Ainsi, nous préconisons, le programme de pompage suivant :

- Trois (3) nouveaux forages +un ancien forage fonctionnera entre 6h et 18h,
- Le deuxième ancien forage fonctionnera entre 18 h et 6h,

Pour les conduites, il est préconisé ;

- La pose d'une conduite entre le nouveau forage de ROAMYAOGHIN (route de Bagaré) et le nœud NR2 (soit une distance de 1285 ml) ou, si cela n'est pas possible, le raccordement à la conduite de l'ancien forage de la route de Bagaré,
- Les deux anciens forages seront éventuellement raccordés aux trois (03) autres forages au pied du château, ainsi les conduites DN110 et DN63 seront raccordées au pied du château.

Le choix du forage qui devra être associé aux trois (03) nouveaux forages pour fonctionner à quatre (04) de façon simultanée la journée se fera sur le terrain en fonction des résultats les plus optimaux qui seront recueillis.

Les points de fonctionnement pour les pompes des trois nouveaux forages sont consignés dans le tableau suivant ;

Forage	**débit (m3/h)**	**HMT (m)**
Midougou	4,68	87,7
Raomyaoghin	4,6	88,75
Nayirissin	2,3	104

Ancien forage à l'est	2.95	91,5
Ancien forage au nord	2,01	110
Total	16,59	

5.6.1 Conduites actuelles et à réaliser

Conduites d'amenée actuelles		
Conduites d'amenée actuelles existantes en DN63	ml	3 350,22
Conduites d'amenée prévues dans le projet		
Fouille, fourniture et pose de conduite DN63, PN16	ml	1 247
Fouille, fourniture et pose de conduite DN63, PN16 (entre forage de roamyaoghin et Nr2)	ml	1 285
Fouille, fourniture et pose de conduite DN90, PN16 (entre Nr1 et Nr2)	ml	310
Fouille, fourniture et pose conduite PVC DN110, PN16 (entre NR2-Château)	ml	306
Remplacement de la colonne existante en DN100	ml	16

5.7 Calcul du réservoir

Avec le raccordement des trois forages en 2021 et avec l'hypothèse que la consommation équivaut à la production, les données suivantes sont obtenues ;

Débit des forages existants en m3/h	16
Production théorique journalière en m3	192
Rendement	90%
consommation journalière moyenne en m3/j	172
Consommation en pointe journalière en m3/j	207

Débit de consommation moyen sortant du château en m3/h	8
Population en 2021	12 209
Demande solvable	9 767
Consommation spécifique correspondante en l/hab./jours	17.5

La consommation spécifique (17.5 l/hab./jour) est inférieure à la consommation spécifique obtenue de l'étude socio-économique. En adoptant des coefficients horaires et avec les hypothèses suivantes :

- Qu'un des anciens forages fonctionnent entre 18 h et 6h,
- Que quatre forages (soit les trois nouveaux forages et un ancien forage) fonctionnent entre 6 h et 18 heures,
- La production étant inférieure à la demande, que l'eau produite est consommée,

Les données de dimensionnement du château d'eau sont consignées dans le tableau suivant :

HEURE	Débit entrant	volume entrant cumulé	Débit instantané distribution	Volume sortant	Volume sortant cumuler	contenance du réservoir
0-6h	12,6	12,6	0,125	6	6	6,7875
6h-7h	13,4	26	2	15,5	21	4,6875
7h-8h	13,4	39,4	2,875	22,28125	44	-4,19375
8h-9h	13,4	52,8	2,5	19,375	63	-10,16875
9h-10h	13,4	66,2	2,7	20,925	84	-17,69375
10h-11h	13,4	79,6	2	15,5	99	-19,79375
11h-12h	13,4	93	1,5	11,625	111	-18,01875
12h-13h	13,4	106,4	0,8	6,2	117	-10,81875
13h-14h	13,4	119,8	1,5	11,625	129	-9,04375
14-15h	13,4	133,2	1,5	11,625	140	-7,26875
15h-16h	13,4	146,6	1	7,75	148	-1,61875
16h-17h	13,4	160	1	7,75	156	4,03125

17h-18h	13,4	173,4	1,5	11,625	167,59375	5,80625
18h-19h	2,1	175,5	2	15,5	183,09375	-7,59375
19h-20h	2,1	177,6	0,3	2,325	185,41875	-7,81875
20h-21h	2,1	179,7	0,2	1,55	186,96875	-7,26875
21h-22h	2,1	181,8	0,25	1,9375	188,90625	-7,10625
22h-23h	2,1	183,9	0,125	0,96875	189,875	-5,975
23h-24h	2,1	186	0,125	0,96875	190,84375	-4,84375

En émettant l'hypothèse que la demande équivaut à la production, la capacité utile du château d'eau en 2021 (sans tenir compte de la réserve incendie) est de **26.5 m3 soit environ 30 m3.** La capacité actuelle du château (30 m3) est suffisante pour le système. Toutefois, la taille du réservoir devra être augmentée à 100 m3 à partir de 2025.

5.8 Calcul du réseau de distribution

Les extensions consisteront en la construction de 7 bornes fontaines, la pose de réseau en DN63 pour le raccordement des dites bornes fontaines ;

Avec le raccordement des nouveaux forages, l'accroissement du nombre de bornes fontaines et de branchements privés et particuliers (environ 150), il est admis les hypothèses suivantes pour le calcul du réseau :

- La production étant inferieure à la demande en eau, et au vu des données sur les volontés à payer, la production totale est consommée,
- La part des consommations des bornes fontaines représente 70%,
- La part des consommations au niveau de branchement privés et particuliers représente 30%
- La demande solvable est de 80% (de la population de Lâ-Toden), tenant compte de la présence d'autres sources d'approvisionnement et de la capacité à payer.

Données caractéristiques pour le dimensionnement du réseau de distribution :

Production moyenne attendue après raccordement des forages par jour en m3/jour	192
Débit attendu après raccordement des 3 forages en m3/h (12 heures de fonctionnement par jour)	16
Rendement du réseau	90%

Consommation moyenne attendue en m3/jour	178.7
Part de la consommation des bornes fontaines en m3	125.1
Part des consommations en route (branchement particulier) en m3	53.61
Débit de consommation des BF en m3/h	5.79
Débit consommation en route en m3/h	2.48
Longueur totale du réseau de distribution en ml	17 676
Débit route (en m3/h/ml)	0,000140

Sachant que les bornes fontaines fonctionnent entre 6h et 19h, donc 14h, même en adoptant un débit moyen de bornes fontaines est de 0.45 m3/h, le nombre de bornes passant de 13 à 20. Les pressions des différents nœuds sont toutes supérieures à 5m (voir annexes résultats de simulation).

5.9 Tranches de travaux

Pour répondre à la demande actuelle, et pour envisager la suite du réseau à un horizon 2035, deux tranches de travaux sont prévues.

Tranches de travaux prévues : 02 tranches :

- Tranche 1 : Extension du réseau à réaliser en 2021
- Tranche 2 : Renforcements prévus à réaliser en 2025

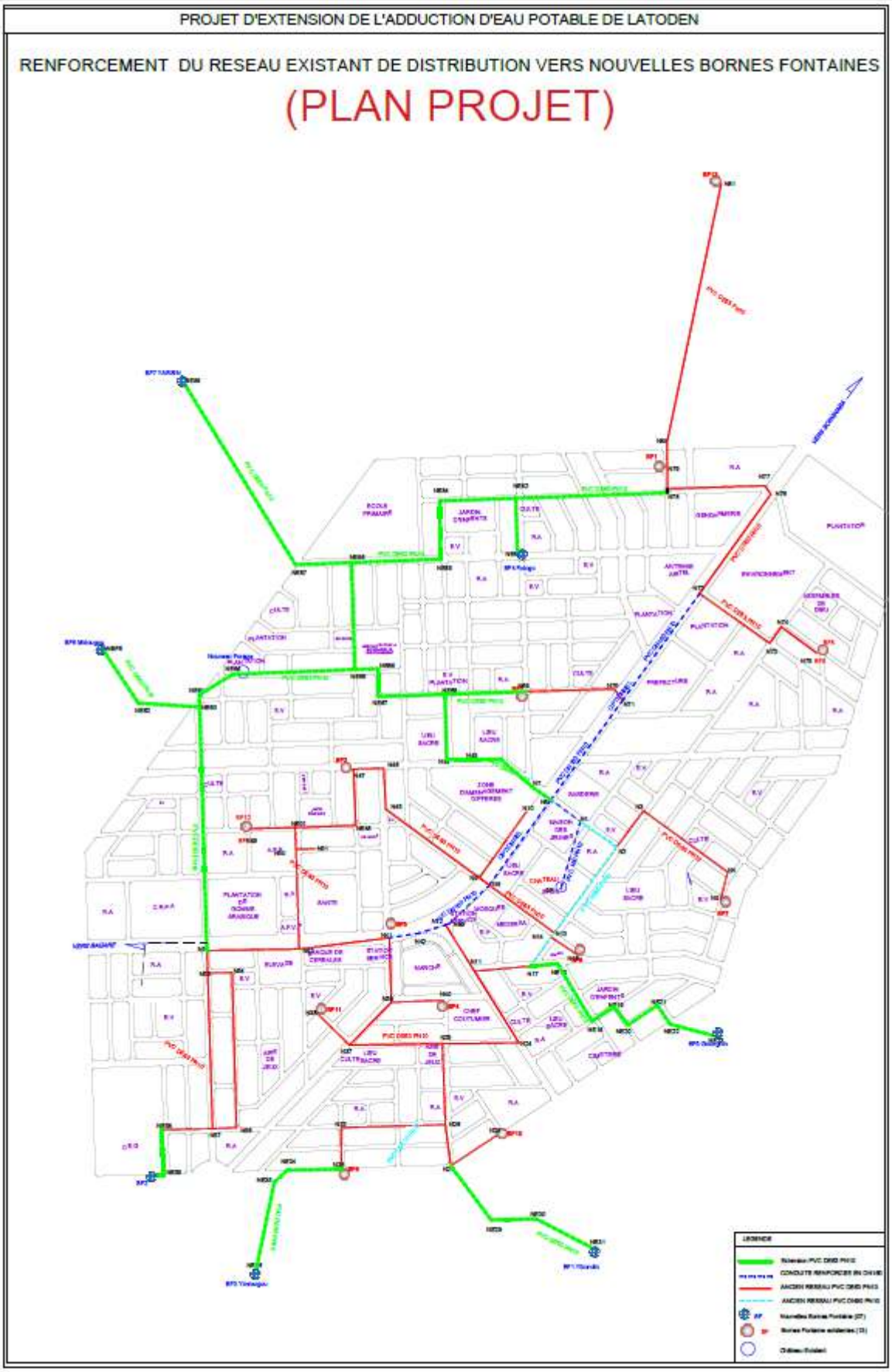
5.9.1 Tranche 1 :

- Faire l'essai de pompage des 2 forages existants
- Raccorder les 3 forages
- Remplacer la conduite de sortie du réservoir à N1 sur 185 m par du DN 160
- Remplacer la conduite de N1 à N6 par du DN160
- Alimentation des 7 bornes fontaines en DN 63 (voir tronçons concernés sur réseau distribution 2021 en annexes),
- Travaux de remplacement de la colonne montante de refoulement du château de 30 m3 en DN100 en acier galva,
- Travaux de remplacement de la colonne de distribution du château de 30 m3 en DN100 en acier galva
- Option : Remplacer la conduite en 90 mm en DN160 des conduites N6-N71, et N6-N8

5.9.2 Tranche 2 en 2025 (si les chiffres de demande se confirment)

- Renforcement du réservoir de 30 m3 avec la construction d'un réservoir supplémentaire de 100 m3.
- Conduites prévisionnelles : Conduites en DN160, DN110

5.10 Le réseau



5.11 Gestion et sensibilisation

5.11.1 Maitrise d'ouvrage

Au niveau de la commune, les premières analyses font apparaitre un décalage de discussion / négociation entre la commune et le délégataire. Ceci est du au fait que le délégataire a été retenu sur la base d'un appel d'offres multiples.

Il a été noté lors de discussion avec le Secrétaire Général de la commune de La Toden, que ce dernier n'était pas satisfait de sa relation avec PPI, notamment sur sa manière de traiter le personnel local, ni sur la question des fonds d'amortissement et d'extension. Une formation est prévue à ce sujet.

5.11.2 Sensibilisation

Au niveau de la population et des usagers, la demande en eau est forte, et les frustrations importantes, notamment vis-à-vis du retard pris sur les travaux. Il est donc important de réaliser des formations pour apaiser le climat d'une part et d'autre part. Ces formations comprendront :

- Une sensibilisation de la population générale
- Une sensibilisation dans les écoles et collèges
- Des formations visant à encourager les branchements

5.11.3 Tarification

La tarification est définie dans le contrat d'affermage entre la commune de Lâ-Toden et le gestionnaire PPI pour 15 ans en 2018. Ce tarif est fixé à 450 FCFA/m3. Pour l'instant le gestionnaire PPI accuse une perte d'exploitation sur le réseau.

Toutefois, l'amélioration de la production et l'extension du réseau vont entrainer une probable amélioration des comptes, et la possibilité, et la possibilité d'un aménagement des tarifs pour les bâtiments publics, notamment collèges et centres de santé va être étudiée.

6 RESEAU D'EAU DU CCL DE NOUNA

6.1 Contexte de la demande

Le Collège Charles Lwanga (CCL) est un établissement d'enseignement général post-primaire et secondaire de la ville de Nouna. Depuis 1962, il est dirigé par la Congrégation des Frères des Ecoles Chrétiennes, qui collabore avec des professeurs laïcs. Le Collège Charles Lwanga, à travers son projet éducatif, a pour objectif de préparer et d'aider les jeunes qui lui sont confiés à prendre leur place dans la société et dans l'Eglise, en développant toutes leurs aptitudes.

Il compte aujourd'hui environ 700 élèves en plus d'une centaine d'apprentis du Centre d'Apprentissage et de Promotion Artisanale (CAPA).

Avant l'arrivée de l'électricité, l'eau du CCL était fournie par un groupe électrogène de la procure ; ce qui n'occasionnait pratiquement aucune dépense pour remplir le réservoir pour l'usage quotidien des élèves. De ce fait, les élèves du 1er cycle faisaient du jardinage afin de s'initier à l'agriculture et à la protection de l'environnement. Cette activité a pris fin il y a de cela six ans à cause de la cherté de l'eau quand elle est pompée par l'électricité nationale en plus de l'augmentation des effectifs du Collège passé de 4 classes à 14.

Aujourd'hui, la quantité d'eau potable nécessaire par les usagers du CCL pour les différents besoins (boisson, toilette après sport, cantine scolaire, entretien des plantes…) est importante et l'ancien dispositif déjà très coûteux et dépassé ne répond plus. De plus le besoin de reprendre le jardinage se fait sentir par les élèves ; c'est un enjeu pédagogique majeur. C'est pourquoi depuis la rentrée 2018-2019 l'idée du système de pompage solaire nous paraît être la meilleure solution.

6.1.1 Nom et contact des responsables de projet :

Le responsable du projet est Frère Innocent SOMDA, Directeur du CCL et du CAPA et l'agent technique du projet est Monsieur Isaïe DIAWARA, responsable de la formation du CAPA.

6.1.2 Système d'approvisionnement en eau du Collège avant le projet

Depuis l'arrivée de la SONABEL (Société Nationale Burkinabé d'Electricité) le CCL s'approvisionne en eau à partir d'un forage qui existe depuis 1979. L'eau est stockée dans un réservoir (ci-contre) qui, en réalité n'est qu'une ancienne petite citerne disposée au jardin dont la hauteur est à environ 2,5 mètres. A la maison des Frères, un réservoir souterrain recueille l'eau de la citerne qui est envoyée dans un petit réservoir d'eau situé sur le toit de l'étage. Pour le reste de la cour, c'est de la citerne que l'eau est amenée jusqu'aux différents robinets de l'ensemble du domaine du CCL et du CAPA. Quand ce dispositif rencontre des difficultés, l'eau provient directement de l'ONEA (Office Nationale de l'Eau et de l'Assainissement) ; ce qui est encore plus coûteux. Il faut signaler ici que l'ONEA rencontre beaucoup de difficultés pour la desserte en eau dans la ville de Nouna (les coupures sont fréquentes, certains quartiers sont plus sinistrés que d'autres), si bien que certains enseignants se servent en eau au Collège. Le réservoir actuel ne permet pas de faire monter l'eau sur leur bâtiment à niveau. D'où la proposition d'un château d'eau en béton de 12m3 à 8m de

hauteur, qui permettrait de servir de façon gravitaire et avec une pression acceptable partout dans la cour.

6.1.3 Analyse des besoins en eau à satisfaire par le nouveau projet

Depuis le dédoublement des classes au premier cycle et l'ouverture du second cycle ces dernières années, les besoins en eau au CCL ne font qu'accroitre. En effet, en plus du fait que l'eau est utilisée pour la boisson, elle l'est également pour la cantine scolaire, la toilette après l'EPS des élèves, l'arrosage des plantes, la porcherie des Frères, les installations sanitaires des professeurs et des élèves, etc. Une reprise du jardinage par les élèves ferait doubler les besoins à satisfaire en eau. Ces besoins actuellement sont estimés à environ 20m^3/jour.

6.1.4 Nombre de bénéficiaires prévus par le système

Les élèves du CCL et les apprentis du CAPA, les enseignants et formateurs et les Frères sont presque 1000 personnes qui seront les bénéficiaires de ce système de pompage solaire, qui réduira énormément les coûts et les risques de pénurie et de difficultés en eau.

6.2 Mise en place d'une convention avec l'AFEC

La première étape du projet a consisté en la rédaction d'une convention d'opération entre Experts-Solidaires et l'AFEC (Frères des Ecoles Chrétiennes) pour le partage des responsabilités et la répartition budgétaire, soit 80% pour le SEDIF et 20% pour l'AFEC.

6.3 Recrutement d'un bureau d'étude

La deuxième étape a consisté à identifier et recruter un bureau d'étude pour suivre les travaux et appuyer l'AFEC. Un appel d'offres avait été lancé en Novembre 2019, qui avait permis d'identifier le bureau d'étude Kheops comme le moins disant. Experts-Solidaires avait déjà une expérience de travail avec ce bureau d'étude dans le cadre du projet d'eau de Yaongo. Un contrat a été signé eux début Mars 2020.

Le bureau d'étude a effectué une analyse des travaux, ainsi que des propositions techniques et un DAO correspondant à 3 lots attribués sur appel d'offres :

- Essais de pompage et développement du forage confiés à Dinamic Service pour 950 000 FCFA
- Mise en place du système solaire à Energie Solaire pour Tous, 5,75 millions FCFA
- Construction et installation du château d'eau confié à l'entreprise DécoMétal pour la somme de 7,5 millions de FCFA

6.4 Etude d'Avant-Projet

Une étude d'avant-projet a été menée par le bureau d'étude Khéops comprenant des essais de pompage, une analyse du réseau du site, et un dimensionnement des installations.

Il est ressorti de cette étude les éléments suivants :

- Débit du forage : 4 m3/heure
- Besoin en eau : 20 m3/jour à 40 m3/jour
- Système d'énergie solaire au fil du soleil de 2000 Watts (énergie mobilisée par jour : 14,4 kWh), soit 8 panneaux de 250 Watts
- Une pompe de débit nominal : 4 m3/h, avec une hauteur manométrique Totale (HMT) : 57.0 m, installée à - 40 m du niveau terrain naturel du forage : Pompe retenue de marque Lorentz PS1800 C-SJ5-12, Tension recommandée devrait être supérieure à 102 V
- Une colonne montante en PEH Diamètre 50 mmm.
- Conduite de refoulement en DN63
- Réservoir de 15 m3 en acier

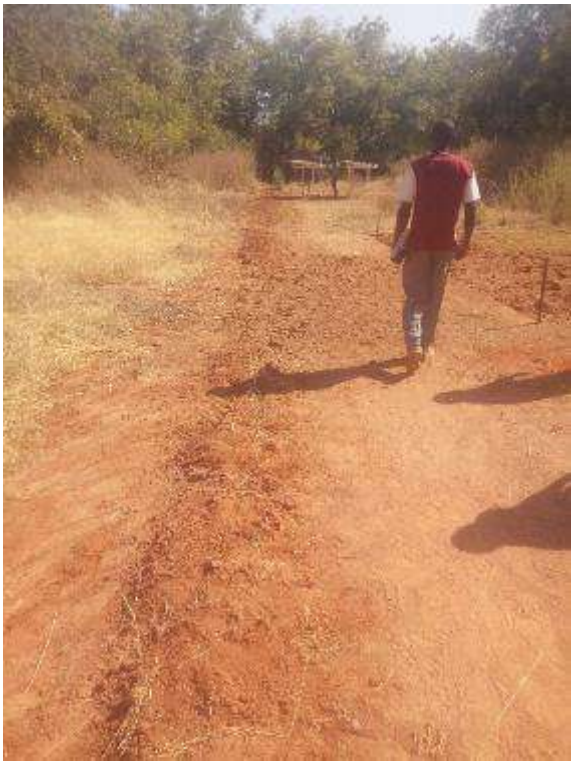
6.5 Appel d'offres et travaux

Deux appels d'offres ont été préparés et conduits par Kheops avec le suivi d'Experts-Solidaires, l'un pour l'installation solaire, et l'autre pour le réservoir. C'est la société Energie Solaire pour tous qui a remporté l'appel d'offres pour le solaire, et Décométal pour le réservoir. Les travaux ont été réalisés entre Mai et Septembre 2020.
Grâce à un reliquat, une amélioration du réseau de distribution a été entreprise en Novembre 2020, confiée à Energie Solaire pour Tous.

6.5.1 Installation équipement pompage

Installation solaire

Installation de la pompe de refoulement et de ses accessoires



Pose des conduites

6.5.2 Réalisation du château d'eau

Il a été installé un château d'eau métallique de 15 m3. Le château d'eau métallique est fondé sur 3 poteaux en acier comme indiqué ci-dessous. Ce choix, par rapport à un réservoir de 12 m3 en béton initialement prévu, a été fait pour trois raisons principales à savoir :

- Économie sur le coût d'investissement du projet,
- Gain de capacité : 15 M3 au lieu de 12 M3,
- Gain en temps au niveau du planning (+1,5 mois),
- Facilité de mise en œuvre.

Ancien réservoir existant

Nouveau château d'eau métallique de 15m3

6.6 Remerciements du CCL de Nouna au président du SEDIF

Par ce petit mot, je viens vous traduire notre reconnaissance pour la rénovation du système de pompage solaire au Collège Charles Lwanga de Nouna. Grâce à vous un nouveau château d'eau de 15m^3 a été magnifiquement dressé dans la cour de l'établissement avec un système de pompage solaire qui permet de le remplir tous les jours pour le grand bonheur des enfants.

En effet, depuis le 5 novembre 2020 l'eau coule à flot avec une bonne pression au CCL jusqu'aux bâtiments à niveau ; chose qui n'était pas possible auparavant.

Depuis cette date, la phrase « il n'y a pas d'eau » souvent entendue des élèves qui passaient à la fenêtre du Directeur ne se fait plus entendre. Nous n'avons donc plus connu une rupture de cette denrée rare de nos régions semi-désertiques. Au contraire, à toutes les récréations les robinets et les rampes sont les points de rencontre des élèves du CCL, des apprenants du CAPA et des écoliers de l'école primaire voisine. Vous avez grandement contribué à donner de la joie à tous ces élèves et enseignants sans compter les parents d'élèves qui viennent prendre leur eau de boisson pour les familles. Recevez par ce petit mot nos sincères remerciements pour nous avoir donné, pas seulement un verre d'eau à boire, mais plutôt tout un château d'eau pour éviter que nous ayons soif. Comme on le dit souvent, « l'eau c'est la vie » ; ceci pour dire que vous avez apporté un peu plus de vie à ces élèves et enseignants et à tous ceux qui bénéficient actuellement de cette belle réalisation.

Que Dieu vous bénisse !

Pour le Collège Charles Lwanga, Frère Innocent SOMDA

7 COLLEGE LA SALLE, BADENYA

Le collège des Frères des Ecoles Chrétiennes, La Salle de Badenya (2000 élèves) se trouve à Ouagadougou. Une visite de ce collège a eu lieu en décembre 2020.

Le collège dispose de deux points d'eau, l'un équipé d'un système de pompage électrique avec une cuve en plastique et un forage équipé d'une pompe manuelle. Le besoin concerne la mise en place d'un réservoir au niveau des classes primaires en lieu et place de cette pompe manuelle Afridev usagée (axe cassé) qui sert aux élèves, qui pompent toute la journée pour boire. Le gaspillage est colossal, et une grande partie de l'eau part dans un puits perdu. Le but des frères est d'installer un pompage solaire et un réservoir de 10 m3 à 10 m de haut sur la base de ce forage. Il faudra aussi prévoir des boutons poussoirs en lieu et place de robinets.

7.1 Caractéristiques du forage

Avant de commencer des travaux, il a été demandé aux frères de retrouver les caractéristiques du forage (débit, profondeur, niveau dynamique) afin de correctement dimensionner la pompe. Une fois cela obtenu et l'accord de financement du SEDIF, un accord de financement sera fait sur la base de 18500 EUR dont 80 % sera pris en charge par le SEDIF.

Les essais de pompage montrent un palier à 11,70 pour un débit de 800 litres/ heure ce qui correspondant à celui d'une pompe manuelle.

4. MESURE PENDANT L'ESSAI

Descente : pompage de.....h.....mn à.....H.....m

Heure	t/mn	Niveau eau	rabat t	Debits(Q) Temps	Debits(Q) m³/h	S/Q	Observations
	0	11,40					
	2	18,60	7,20	45"	0,800		
	5	20,47	9,07				
	10	22,42	11,02				
	15	22,52	11,12				
	20	22,61	11,21				
	30	22,70	11,30				
	40	22,79	11,39				
	60	22,86	11,46				
	80	22,95	11,55				
	100	23,02	11,62				Eau claire
	120	23,10	11,70	45"	0,800		
	125	26,74	15,34	30"	1,200		
	130	27,83	16,43				
	140	29,76	18,36				
	150	30,66	19,26				
	160	31,25	19,85				Eau claire
	180	31,80	20,40	30"	1,200		
	190	37,43	26,03	18"	2,000		
	200	41,91	30,51				
	210	44,63	33,23				
	220	46,82	35,42				
	230	48,21	36,81				Eau claire
	240	49,70	38,30	18"	2,000		

7.2 Devis des travaux

3 devis de travaux ont été reçus, pour réaliser le réservoir et le pompage :

- SOTBR : 10 875 000, 16 730 EUR
- EWR : 10 150 000, 15 615 EUR
- EOHF : 11 125 000, 17 115 EUR

L'analyse des devis est en cours par le Lycée La Salle qui a mobilisé une consultante pour ce travail

8 PLANIFICATION ANNEE 2

- Mai 2021 : Remise de l'APD de Lâ-Toden
- Juin 2021 : Soumission et discussion du devis des travaux, recrutement du formateur
- Juillet 2021 : Préparation du contrat de travaux
- Septembre 2021 : Démarrage des travaux, lancement de la période de formation – animation
- Octobre 2021 à Décembre 2021 : Travaux et branchements
- Janvier – Mars 2021 : Mise en service

NB : les documents évoqués dans ce rapport, APS et APD sont disponibles sur demande auprès d'Experts-Solidaires.

Avec nos remerciements

L'équipe d'Experts-Solidaires