



Etude du coût de l'eau en fonction de l'évolution des investissements en infrastructures hydrauliques dans le canton de Tuili au Burkina Faso

Mémoire d'obtention du  
Master d'ingénierie de l'eau et de l'environnement  
**Option** : eau et assainissement

---

Présenté et soutenu publiquement le 24 Octobre 2013

**BASSIERE Bazomboué Armand Christian**

Travaux dirigés par : da SIIVEIRA Koffi Sewa  
Dr BOLOGO /Traoré Maimouna  
Dr SOU/ DOUKOURÉ Mariam  
Dr SOMÉcorentin

Jury d'évaluation du stage:

Président :

Membres :

## **REMERCIEMENTS**

Plaisir est pour moi d'exprimer mes remerciements et ma gratitude à tous ceux qui ont contribué au bon déroulement de ce travail.

Je profite de cette occasion pour adresser ma reconnaissance à l'ensemble du personnel enseignant de la Fondation 2iE pour la qualité de la formation reçue et à l'association les Amis de Tuili, particulièrement à Mr LESPINT Christian de l'association des amis de Tuili et à l'ACMT pour le soutien financier.

Je tiens à remercier particulièrement mes encadreurs Mr. da SIIVEIRA Koffi Sewa, Dr. Bologo /Traore Maimouna et Dr SOU/DOUKOURE Mariam qui ont fourni l'encadrement nécessaire pour mener à bien cette étude. Leur disponibilité et leur orientation m'ont été très bénéfiques.

Je tiens à remercier très sincèrement M. Corentin SOME pour ses précieuses aides et ses explications pour une meilleure utilisation des SIG.

Merci à Zoungrana Benjamin pour la collaboration et l'esprit de partage.

Je remercie Ilboudo Saidou pour son soutien sur le terrain.

Ces remerciements vont également à l'endroit de tous les étudiants de la Fondation 2iE pour leur solidarité et l'esprit de sagesse qu'ils ont su préserver.

Un grand merci aux membres de ma famille pour le soutien et les encouragements qu'ils ont su m'apporter tout au long de mon cursus scolaire.

*Etude du coût de l'eau en fonction de l'évolution des investissements en infrastructures hydrauliques dans le canton de Tuili*

**RESUME**

L'étude présente a été réalisée dans le canton de Tuili et a pour objectif d'estimer une tarification de l'eau pour un accès durable à l'eau potable dans le Canton de Tuili. Pour cela un inventaire des ouvrages hydrauliques a été réalisé sur l'ensemble des treize (13) villages que compte le Canton. Ensuite toutes les dépenses nécessaires pour la mise en place et le fonctionnement d'un forage équipé d'une pompe à motricité humaine (FPMH) ont été déterminées. Il s'agit essentiellement des frais d'investissement, des frais de renouvellement, des frais d'extension, des frais de maintenance, des frais de fonctionnement et des frais liés à l'appui institutionnel.

La méthode de l'amortissement a été utilisée pour déterminer la charge annuelle à appliquer au niveau d'un forage équipé d'une pompe à motricité humaine pour un recouvrement des moyens mobilisés.

En fonction des objectifs, une somme à collecter par an a été estimée, de là une tarification par ménage et par bidon de 20 litres d'eau a été calculée.

Ainsi, pour prendre en compte toutes les charges il faudrait une contribution annuelle qui varie entre 71 808 FCFA et 30 935 FCFA par ménage ; une tarification qui varie entre 27 FCFA et 17 FCFA par bidon de 20 litres. Pour une prise en compte de toutes les charges à l'exception de l'investissement et du coût de l'appui institutionnel, il faudrait une contribution annuelle qui varie entre 58 419 FCFA et 32 714 FCFA par ménage ; une tarification qui varie entre 12 FCFA et 22 FCFA par bidon de 20 litres. Pour une prise en compte des charges de renouvellement, de maintenance et de fonctionnement il faudrait une contribution annuelle de 32 636 FCFA ou de 17 543 FCFA par ménage ; une tarification de 12 FCFA ou de 7 FCFA par bidon de 20 litres. Pour prendre en compte uniquement la maintenance et le fonctionnement il faudrait une contribution annuelle de 15 018 FCFA ou de 2859 FCFA par ménage ; de 7 FCFA ou de 1 FCFA par bidon de 20 litres.

On est tenté de penser au vu du contexte socio-économique du Canton de Tuili, qu'il ne serait pas réaliste d'attendre de populations le paiement de la totalité des frais liés à l'opérationnalisation d'un forage équipé d'une pompe à motricité humaine. Dans la réforme de la gestion des ouvrages hydrauliques au Burkina Faso, il est attendu des populations la prise en charge des dépenses liées à la maintenance.

Il serait idéal qu'en plus des dépenses de maintenance, les usagers puissent contribuer à la prise en charge des frais de renouvellement, d'extension et de fonctionnement du point d'eau. Cela pour une disponibilité de l'eau en quantité et en qualité dans le Canton de Tuili.

*Etude du coût de l'eau en fonction de l'évolution des investissements en infrastructures hydrauliques dans le canton de Tuili*

**Mots clés :**

1. Amortissement
2. Canton de Tuili
3. OMD
4. PMH
5. Recouvrement
6. Tarif de l'eau

## **ABSTRACT**

The present study was conducted in Canton of Tuili and aims to estimate water pricing in the framework of the achievement of the 7th MDG. For that, all needed expenses for the establishment and the operation of a Hand pump were determined. It is essentially investment costs, operation and maintenance costs, rehabilitation costs, operating costs and expenses related to institutional support.

Amortization method was used to determine the annual charge to apply at the Hand pump for a full cost recovery. Hence a tariff per household per cubic meter was computed.

Thus, to take into account all expenses, annual contribution varies between 71,808 FCFA and 30,935 FCFA per household. Pricing varies between 27 FCFA and 17 FCFA per 20 liter. Considering all charges except the cost of investment and institutional support, the annual contribution varies between 58,419 FCFA and 32,714 FCFA per household and varies between 12 FCFA and 22 FCFA per 20 liter. Considering renewal charges, maintenance and operation cost, the annual contribution is either of 32 636 FCFA or of 17 543 FCFA per household and of 12 FCFA or of 7 FCFA per 20 liter. To take into account only the maintenance and operation cost the annual contribution is either of 15,018 FCFA or of 2859 FCFA per household and of 1 FCFA or of 7 FCFA per 20 liter.

One is tempted to think considering social and economical context of the town of Tuili that it would be unrealistic to expect people to pay for all costs related to water services. In the reform of the management of hydraulic infrastructures in Burkina Faso, it is expected that people care expenses related to maintenance.

Ideally, in addition to maintenance costs, users should contribute to the support of the renewal fee and expansion. This for the availability of water in quantity and in quality in the town of Tuili.

### **Key words:**

1. Amortization
2. Hand pump
3. MDG
4. Recovery
5. Town of Tuili
6. Water pricing

## **SIGLES ET ABREVIATIONS**

2IE : Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement

AEPA : Approvisionnement En Potable et Assainissement

AFD : Agence Française du Développement

AUE : Association des Usagers de l'Eau

DGRE: Direction Générale des Ressources en Eaux

DRAH : Direction Régionale de l'Agriculture et de l'Hydraulique

FPMH: Forage équipé d'une Pompe à Motricité Humaine

IGB : Institut Géographique du Burkina

IMK II: India Mark II

IRC : Centre International de l'Eau et de l'Assainissement

OMD: Objectifs du Millénaire pour le Développement

ONU : Organisation des Nations Unis

PMH : pompe à motricité humaine

UNICEF : Fond des Nations Unis pour l'Enfance

## TABLE DE MATIERES

REMERCIEMENTS.....	II
RESUME.....	III
ABSTRACT.....	V
SIGLES ET ABREVIATIONS.....	VI
LISTES DES TABLEAUX.....	1
INTRODUCTION.....	3
CHAPITRE I : GENERALITES.....	5
I. PRESENTATION DE LA ZONE D'ÉTUDE.....	6
1. Situation géographique.....	6
2. Climat et végétation.....	7
3. Hydrographie, géomorphologie, géologie.....	8
3.1 Hydrographie et géomorphologie.....	8
3.2 Géologie.....	9
3.2 Hydrogéologie.....	9
4. Contexte sociale et économique.....	10
II. Contexte et justification de l'étude.....	11
1. Objectif de l'étude.....	11
2. Hypothèses de calcul.....	11
CHAPITRE II : MATERIELS ET METHODES.....	13
I. Matériels et données.....	14
II. Méthode.....	14
1. Méthode d'inventaire des ouvrages hydrauliques.....	14
2. Méthode de détermination des charges de mise en place et de fonctionnement d'un FPMH.....	14
2.1 Méthode de calcul des charges d'investissement.....	15
2.2 Méthode de calcul des coûts de maintenance.....	15
2.3 Méthode de calcul des frais de renouvellement.....	16
2.4 Méthode d'estimation des frais d'extension.....	16
2.5 Méthode de calcul des coûts liés au fonctionnement de la structure de gestion.....	16
2.6 Méthode de calcul des charges liées à l'accompagnement des institutions.....	16
3. Calcul du prix de l'eau.....	17
CHAPITRE III: RESULTATS ET ANALYSE.....	18
I. Etat des lieux des ouvrages Hydrauliques dans le canton de Tuili.....	19
1. Les puits.....	19
2. Les forages équipés de pompes à motricité humaine.....	20
3. Organisation générale de la gestion des FPMH.....	24
II. Estimation du prix de l'eau.....	25
1. Coûts de mise en place d'un forage Dans le canton de Tuili.....	25
1.1 Coût de d'investissement.....	25
1.2 Les charges de maintenance.....	26
1.3 La dotation au renouvellement.....	28
1.4 Les charges liées à l'accompagnement institutionnel.....	29

*Etude du coût de l'eau en fonction de l'évolution des investissements en infrastructures  
hydrauliques dans le canton de Tuili*

1.5	Les charges de fonctionnement de la FPMH.....	29
1.6	Les charges d'extension.....	30
<b>2.</b>	<b>Prix de l'eau.....</b>	<b>33</b>
2.1	Estimation du prix de l'eau avec considération de toutes charges .....	33
2.2	Estimation du prix de l'eau sans les frais d'investissement et d'appui institutionnel.....	34
2.3	Estimation du prix de l'eau en tenant compte uniquement de la dotation au renouvellement, de l'entretien et du fonctionnement.....	35
2.4	Estimation du prix de l'eau en prenant uniquement en compte les frais de maintenance et de fonctionnement.....	36
CHAPITRE IV: DISCUSSION.....		37
I.	Etat des lieux des ouvrages Hydrauliques dans le canton de Tuili .....	38
II.	Estimation du prix de l'eau .....	40
1.	<b>Les charges de la mise en place d'un forage.....</b>	<b>40</b>
2.	<b>Prix de l'eau.....</b>	<b>42</b>
3.	<b>Modalité de paiement.....</b>	<b>45</b>
CONCLUSION .....		47
PERSPECTIVES.....		49
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....		50
ANNEXE.....		52

*Etude du coût de l'eau en fonction de l'évolution des investissements en infrastructures hydrauliques dans le canton de Tuili*

**LISTES DES TABLEAUX**

<i>Tableau 1: Ouvrages hydrauliques du canton de Tuili .....</i>	19
<i>Tableau 2: Age moyen et nombre de FPMH par village .....</i>	21
<i>Tableau 3: marque et proportion des pompes fonctionnelles .....</i>	22
<i>Tableau 4: structure de gestion des FPMH dans le Canton de Tuili .....</i>	24
<i>Tableau 5 : composantes du coût moyen d'investissement d'un forage dans la province du Bazéga ...</i>	25
<i>Tableau 6 : coûts moyen des parties d'un FPMH sur 15ans et 30 ans en fonction de la valeur de l'inflation .....</i>	25
<i>Tableau 7: coûts annuels des composantes d'une FPMH .....</i>	26
<i>Tableau 8: pièces d'usure et pièces majeures intervenant dans la maintenance quotidienne.....</i>	26
<i>Tableau 9: charges liées à la maintenance .....</i>	27
<i>Tableau 10: niveau moyen des types de dépenses de fonctionnement .....</i>	28
<i>Tableau 11 : durée de vie et coûts annuelles par composante technique d'un FPMH.....</i>	28
<i>Tableau 12: coûts d'accompagnement institutionnel.....</i>	29
<i>Tableau 13: Frais de fonctionnement du point d'eau avec rémunération mensuelle des membres du comité exécutif équivalent au SMIG.....</i>	29
<i>Tableau 14 : frais de fonctionnement du point d'eau avec une rémunération annuelle des membres du comité exécutif équivalent au SMIG .....</i>	30
<i>Tableau 15 : nombre de FPMH à ajouter en fonction de l'évolution de la population.....</i>	30
<i>Tableau 16: contributions annuelles en fonction des options d'extension .....</i>	31
<i>Tableau 17 : récapitulatif des charges et estimation du cout annuel total pour une extension au bout de 15 ans et une rémunération annuelle des membres du comité exécutif. ....</i>	31
<i>Tableau 18 : récapitulatif des charges et estimation du cout annuel total pour une extension au bout de 15 ans et une rémunération mensuelle des membres du comité exécutif. ....</i>	31
<i>Tableau 19 : récapitulatif des charges et estimation du cout annuel total pour une extension au bout de 30 ans et une rémunération annuelle des membres du comité exécutif. ....</i>	32
<i>Tableau 20 : récapitulatif des charges et estimation du cout annuel total pour une extension au bout de 30 ans et une rémunération mensuelle des membres du comité exécutif. ....</i>	32
<i>Tableau 21: estimation du tarif de l'eau pour prendre en compte toutes les charges avec une extension au bout de 15 ans.....</i>	33
<i>Tableau 22: estimation du tarif de l'eau pour prendre en compte toutes les charges avec une extension au bout de 30 ans.....</i>	33
<i>Tableau 23 : prix de l'eau pour une extension au bout de 30 ans. ....</i>	34
<i>Tableau 24 : prix de l'eau pour une extension au bout de 15 ans .....</i>	35
<i>Tableau 25: estimation du tarif de l'eau avec prise en compte du renouvellement, de l'entretien et du fonctionnement .....</i>	35

*Etude du coût de l'eau en fonction de l'évolution des investissements en infrastructures  
hydrauliques dans le canton de Tuili*

*Tableau 26: estimation du tarif de l'eau avec prise en compte de l'entretien et du fonctionnement .. 36*

**LISTE DES FIGURES**

Figure 1 : présentation de la zone d'étude.....	6
Figure 2 : répartition des villages de la zone d'étude.....	7
Figure 3 : Hydrographie de la commune de kombissiri .....	8
Figure 4: Carte géologique de la province du Bazéga.....	9
Figure 5 : Modèle géologique simplifié d'un aquifère de socle (Wyns et al, 2004).....	10
Figure 6 : répartition des puits dans le Canton de Tuili .....	20
Figure 7 : répartition des FPMH dans le canton de Tuili .....	21
Figure 8 : répartition et profile fonctionnel des FPMH du village de Bédogo.....	23

## **INTRODUCTION**

En 2000, les Nations Unies à travers les objectifs du millénaire pour le développement (OMD) pour la préservation de l'environnement, se fixait pour objectif de réduire de moitié le nombre de personnes n'ayant pas accès à l'eau potable de façon durable d'ici 2015 (Annan, 2000). Les estimations des moyens financiers nécessaires pour l'atteinte de cet objectif varient énormément, mais la majorité est presque certainement sous-estimée puisque ne prenant pas en compte les coûts liés à la maintenance et à la réparation des ouvrages existant (Fonseca & Cardon, 2004).

L'Afrique subsaharienne avait la plus faible couverture en infrastructures d'eaux potables estimée à 45% en 2002, si cette tendance se maintenait les OMD ne seront pas atteints, et cela principalement à cause de l'instabilité politique, le taux d'accroissement élevé de la population et le caractère non prioritaire donné au problème de l'eau et de l'assainissement (ONU, UNICEF, 2002). Ce défi majeur est exacerbé par la non durabilité des systèmes d'approvisionnement en eau potable en milieu rural en ce sens qu'on estime à près de 35% le nombre de points d'eau non fonctionnels en tout temps (Baumamm, 2005). Avant la mise en place de tout objectif ambitieux il est essentiel que les nouvelles infrastructures aussi bien que celles déjà existantes soient gérées de façon durable. L'une des raisons liées à ce problème de durabilité est le manque d'une stratégie de financement pratique et adéquate (Carter et al, 1999). La mise en place d'un système de financement adéquat est par conséquent nécessaire pour assurer l'approvisionnement de façon durable. Cela ne sera possible qu'avec la détermination des coûts sur le long terme.

Très peu de considérations ont été données à ce problème par les gouvernements dans le passé, et par conséquent plusieurs pays ne disposent pas de politique réelle, de stratégie opérationnelle ou d'un plan de financement durable qui permettrait une augmentation de la couverture en infrastructures d'eaux potables (Fonseca, 2003). La présomption qu'une fois, un nouvel ouvrage d'approvisionnement est mis en place et remis aux populations il peut être pris en charge par ceux-ci est simpliste ; d'autant plus que les coûts de maintenance et réparation n'ont été ni calculés ni communiqués aux utilisateurs. Cette approche simpliste se retrouve dans les politiques et les stratégies de plusieurs pays africains influencés par les pays occidentaux (Peter A. Harvey, 2007).

Si cela ne change pas le niveau de durabilité restera bas et la proportion de personnes n'ayant pas accès à une source d'eau potable dans les zones rurales d'Afrique restera faible.

*Etude du coût de l'eau en fonction de l'évolution des investissements en infrastructures hydrauliques dans le canton de Tuili*

Ce document, basé sur la recherche de la durabilité de services ruraux d'eau en Afrique subsaharienne, avec un accent particulier sur le canton de Tuili au Burkina Faso, a pour objet de faire dans un premier temps un inventaire des infrastructures hydrauliques dans le Canton de Tuili, ensuite de déterminer toutes les dépenses nécessaires pour la mise en place et le fonctionnement d'un point d'eau de type pompe à motricité humaine. Enfin il s'agira de trouver un prix que l'on pourrait appliquer à l'eau dans un souci de la durabilité du point d'eau mais aussi d'une disponibilité et d'une accessibilité de l'eau aux populations bénéficiaires.

## **CHAPITRE I : GENERALITES**

## I. PRESENTATION DE LA ZONE D'ÉTUDE

### 1. Situation géographique

Le canton de Tuili est situé dans la région du Centre-Sud du Burkina Faso et plus précisément dans la commune de Kombissiri chef-lieu de la province du Bazéga. Le canton est constitué de 13 villages que sont : Tuili, Sare de Tuili, Logdin, Poédogo, Nangouma, Kouigou, Tamtenga, Bissiga, Boussougou, Nabitenga, Zingindgin, Bedogo Silmissin, Kiendbengre (Figure 2), les points jaunes représentent l'emplacement des villages. La province du Bazéga se trouve dans une zone localisée entre les longitudes 0°50' et 2°30' Ouest et les latitudes 11°30' et 12°20' Nord (Figure 1), elle comporte 11 localités administratives dont la commune de Kombissiri situé à environ 45 km de la capitale Ouagadougou.

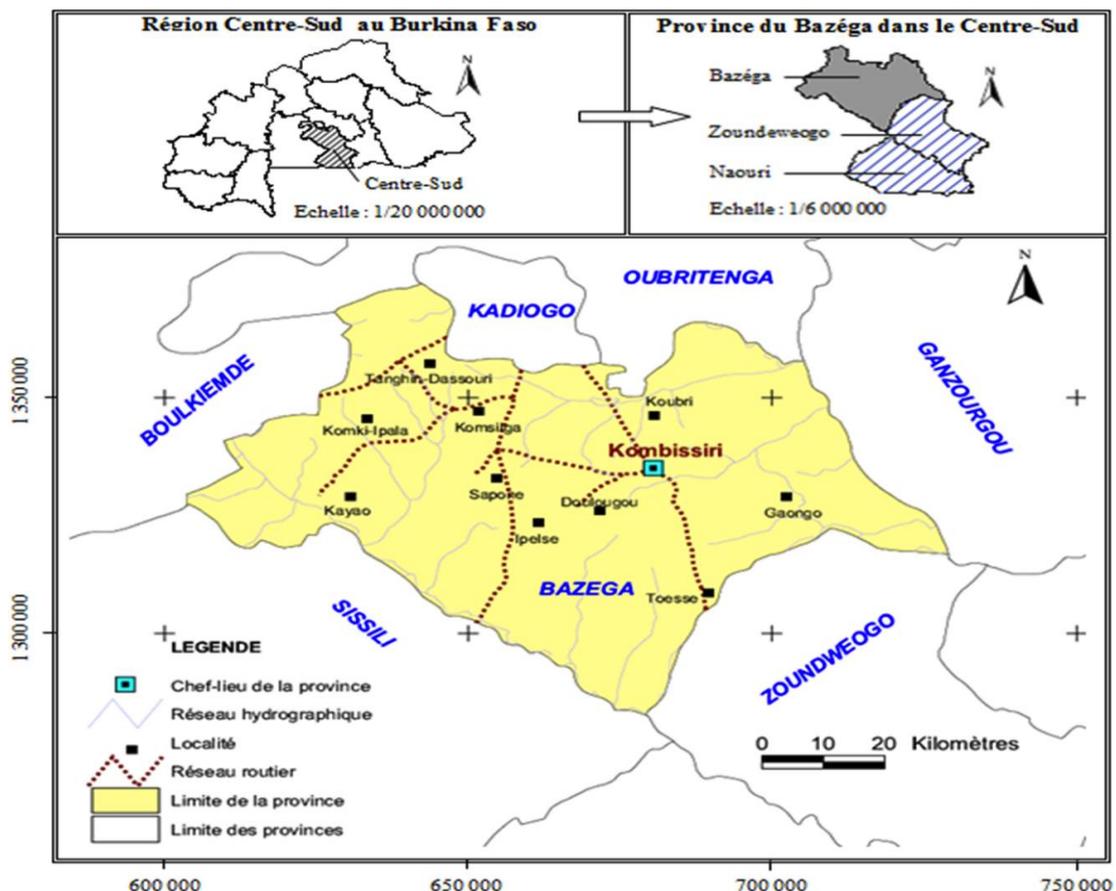


Figure 1 : présentation de la zone d'étude

## *Etude du coût de l'eau en fonction de l'évolution des investissements en infrastructures hydrauliques dans le canton de Tuili*

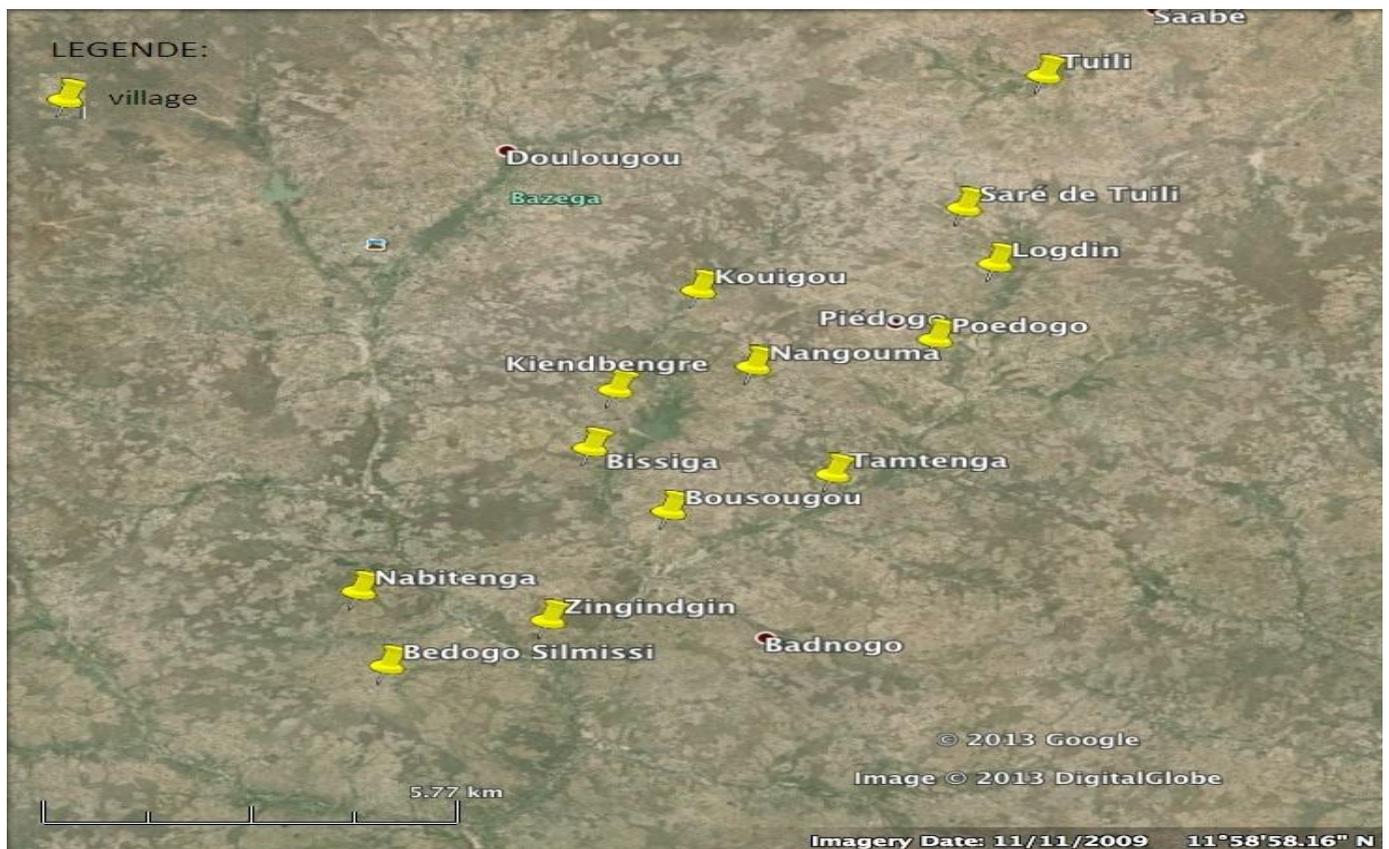


Figure 2 : répartition des villages de la zone d'étude

### **2. Climat et végétation**

Selon plusieurs études (Moustadraf et Razack, 2008 ; Allen et al. 2004), le facteur climat joue un rôle majeur sur les ressources en eau souterraines, et par conséquent sur l'existence et la productivité des aquifères. Au Burkina Faso, le climat est de type intertropical et on y distingue trois grandes zones climatiques à savoir la zone soudanienne ( $P > 1000\text{mm}$ ), la zone soudano-sahélienne ( $600\text{mm} \leq P \leq 1000\text{mm}$ ) et la zone sahélienne ( $P < 600\text{mm}$ ). Dans le canton de Tuili, le climat est de type soudano-sahélien. La pluviométrie varie considérablement d'une année à une autre et la moyenne interannuelle est de 718 mm.

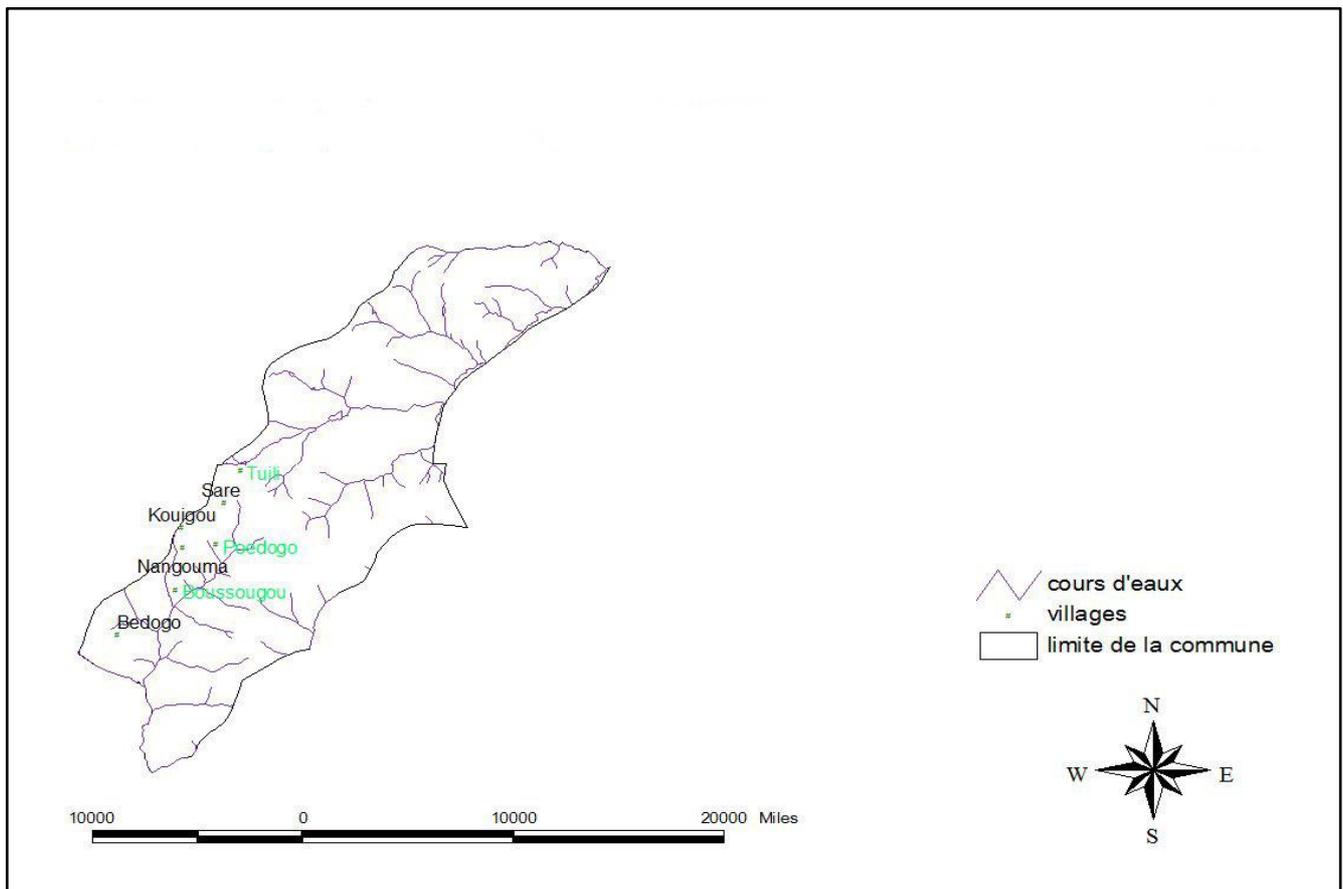
Cette pluviométrie est par ailleurs très contrastée avec une courte saison de pluie de Juin à Septembre caractérisée par de fortes précipitations. Les amplitudes thermiques sont très variables et oscillent entre  $40^{\circ}\text{C}$  en Avril et  $17^{\circ}\text{C}$  en Février. L'humidité varie de 13% en Février à plus de 94% en Août.

### **3. Hydrographie, géomorphologie, géologie**

#### **3.1 Hydrographie et géomorphologie**

La province du Bazéga est située à cheval entre deux bassins versants. Elle est drainée au Nord par le fleuve Nakambé et au Sud par le Nazinon. Le réseau hydrographique est peu dense (Figure 3) et aucun cours d'eau n'est pérenne.

L'organisation d'ensemble du relief précise une topographie couverte par une pénéplaine. Les plus hautes altitudes atteignent rarement 360 m. Cependant, le relief a été arasé laissant quelques collines latéritiques, des affleurements rocheux et des plateaux cuirassés. Les principaux sols rencontrés sont des sols hydromorphes constitués de matériaux argilo-sableux et alluviaux et les sols minéraux bruts constitués de granite et cuirasse ferrugineuse. L'examen de la géomorphologie est en rapport étroit avec le contexte géologique.



*Figure 3 : Hydrographie de la commune de kombissiri*

### 3.2 Géologie

Les formations géologiques appartiennent au domaine Birrimien. Par rapport à leur nature pétrographique, on y rencontre les migmatites, les granites et les séries métamorphiques à faciès Birrimien (Houin, 1990). Les migmatites sont très voisines des granites. Ces granites ont été mis en place durant les phases tectoniques qui ont marqué le Birrimien et constituent la plus importante formation si l'on s'en tient à sa répartition spatiale (Figure 4); on y distingue plusieurs faciès dont les granites à deux micas, les granites homogènes à biotite et les granites hétérogènes. Les séries métamorphiques à faciès Birrimien sont constituées des faciès suivants : les schistes, du quartz et les amphibolites. L'épaisseur d'altération recouvrant le substratum rocheux est variable et on observe souvent des affleurements rocheux essentiellement granitiques, marqués par des fissures.

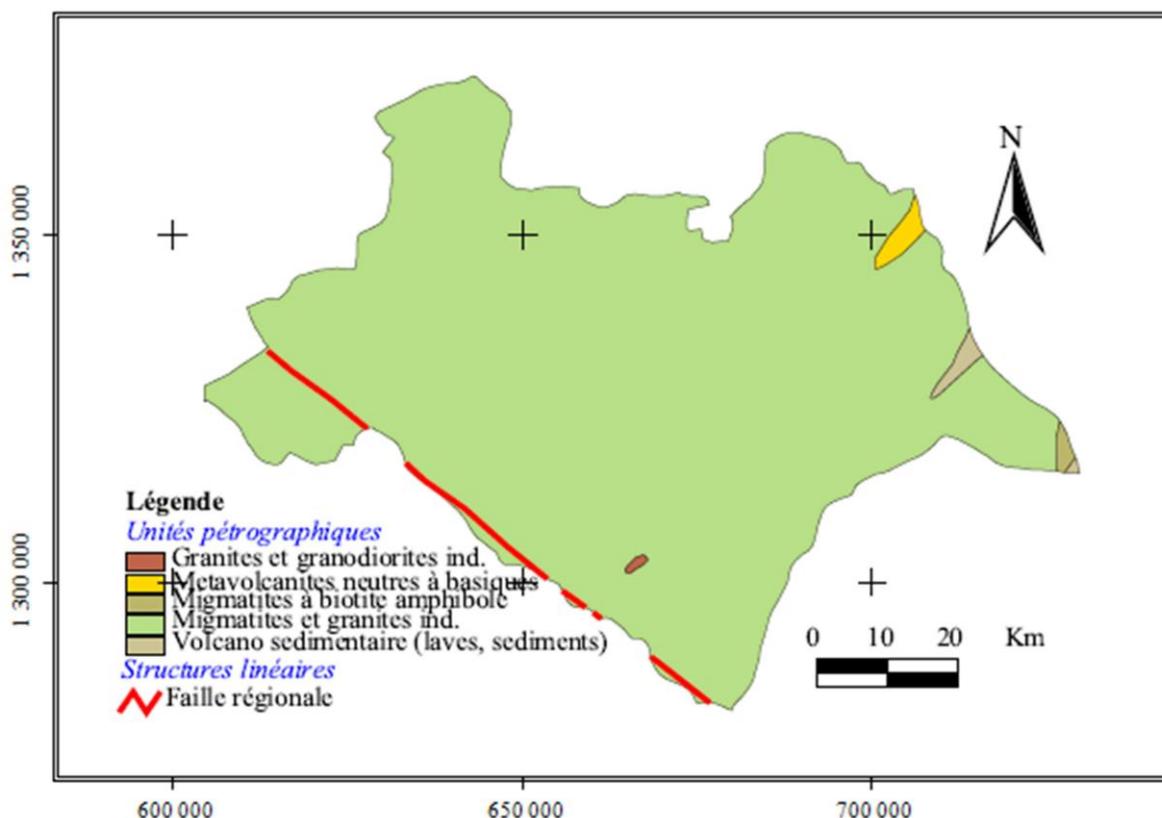


Figure 4: Carte géologique de la province du Bazéga

### 3.2 Hydrogéologie

Compte tenu du contexte granitique, le profil d'altération se décompose de la cuirasse latéritique, de

l'arène argileuse, d'une zone d'altération minérale, de l'arène sableuse et de la zone fissurée et/ou fracturée. A cette lithologie correspond un modèle conceptuel d'aquifère de socle constitué de trois couches( figure 5). La partie supérieure est constituée des altérites dont l'épaisseur varie entre 1 m et 50 avec une moyenne de 18,4 m dans la province du Bazéga. la partie inférieure est constituée de la roche saine plus ou moins fracturée. Une partie intermédiaire constituée de la roche fissurée est limitée aux altérites par le front d'altération. Une coupe technique d'un forage en zone de socle est présentée en annexe 2.

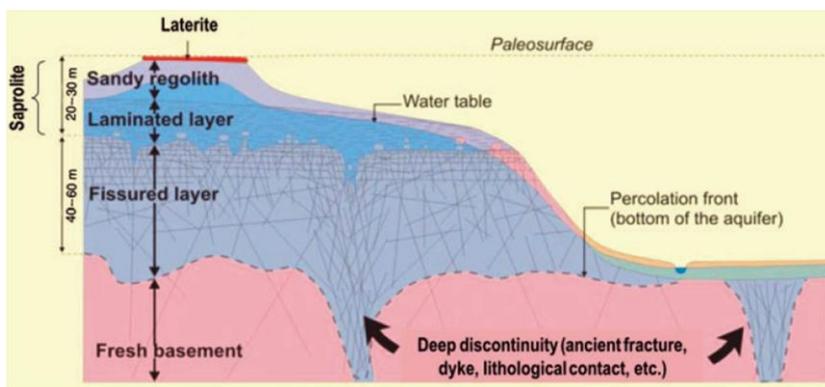


Figure 5 : Modèle géologique simplifié d'un aquifère de socle (Wyns et al, 2004).

Les principales venues d'eau sont plus profondes que les niveaux statiques et se situent généralement autour de 27 m. Tous les forages captent dans la zone fissurée et les débits d'exploitation rencontrés sont très variables et généralement faibles. La profondeur des forages réalisés varie entre 32 et 85 m avec une profondeur moyenne de 48,2 m.

La qualité physico-chimique des eaux est acceptable malgré la légère minéralisation.

#### **4. Contexte sociale et économique**

Le canton a une population estimée à 9519 en 2013 et constituée en majorité de mossi et de peuls. Le taux d'accroissement est estimé à environ 3,2% (INSD, 2006). L'Islam et le Christianisme sont bien représentés mais l'animisme reste dominant du fait de l'influence de la chefferie traditionnelle qui occupe une bonne chaire. L'agriculture et l'élevage constituent les principales activités économiques de ces populations. Les principales cultures sont le mil le maïs le sorgho et les arachides. L'élevage se fait dans la majeure partie des cas à l'échelle familiale et l'agriculture est une de subsistance. Le canton dispose de deux barrages au tour des quels l'irrigation est pratiquée. On retrouve également des

## *Etude du coût de l'eau en fonction de l'évolution des investissements en infrastructures hydrauliques dans le canton de Tuili*

cultures maraîchères à proximité de certains puits. Les patates douces sont une spécialité de la localité, mais on y trouve aussi en abondance de la pomme de terre, des légumes. Les fruits tels que les mangues et les fruits non ligneux sont présents à certaines périodes de l'année. Le petit commerce et la pêche effectuée sur les barrages occupent une bonne partie de la population jeune. La zone est dotée en terme d'infrastructures, de trois centres de santé à Bedogo Silmissin, Nangouma et Tuili ; de cinq écoles primaires ; de cinq écoles communautaires, d'un collège d'enseignement général. On y retrouve également trois marchés se trouvant à Bedogo Silmissin, Nangouma, Tuili et qui se tiennent à une fréquence de trois jours. Ces marchés constituent un pôle économique et représentent une source de revenus pour la population et en particulier les femmes à travers les petits commerces.

### **II. Contexte et justification de l'étude**

#### **1. Objectif de l'étude**

L'objectif global de cette étude est d'estimer un tarif que l'on pourrait appliquer sur les points d'eau du canton de Tuili, pour garantir un accès à l'eau en quantité et en qualité pour tous de façon durable.

L'atteinte cet objectif va se faire à travers trois objectifs spécifiques qui :

- Faire l'inventaire des ouvrages hydrauliques du Canton
- Déterminer toutes les charges liées à la mise en place et au fonction d'un forage équipé d'une pompe à motricité humaine.
- Faire une estimation du prix de l'eau

En milieu rural l'approvisionnement en eau se fait principalement par le biais des puits et des forages équipés de pompes à motricité humaine ; notre étude se portera sur ces derniers car constituant le seul moyen de répondre aux besoins en eau des populations de façon durable (Antea, 2006).

#### **2. Hypothèses de calcul**

Cette étude sera réalisée en utilisant comme base les normes UNICEF et AEPA au Burkina Faso en milieu rural pour les PMH, c'est à dire

- 300 personnes pour un point d'eau
- 20 l/ personne/ jour

*Etude du coût de l'eau en fonction de l'évolution des investissements en infrastructures hydrauliques dans le canton de Tuili*

- Distance maximale à parcourir jusqu'au point d'eau 500m
  
- Le nombre moyen de personnes par ménage est de 7, ce qui correspond à 41 concessions pour les 300 personnes.
  
- Lorsque une réparation est inférieure à 50 000 FCFA par intervention elle tombe dans la catégorie des petites réparations. Est considérée comme grosse réparation toute intervention située entre 50 000 FCFA et 1 million de FCFA.(IRC, 2013)

## **CHAPITRE II : MATERIELS ET METHODES**

## **I. Matériels et données**

Pour l'atteinte de l'objectif global de cette étude un ensemble de matériels et de données ont été utilisés.

Grace à un questionnaire administré à chaque ménage, des informations relatives au nombre de personnes et à la consommation en eau ont été déterminés. Un autre questionnaire a permis de relever certaines informations techniques des forages équipés de pompes à motricité humaine et des puits.

Un GPS a été utilisé pour géo référencer les points d'eaux.

Avec un bidon de 20 l et un chronomètre la mesure du débit des forages équipés de pompes à motricité humaine a été réalisé. Les déplacements sur l'ensemble des 13 villages se sont effectués à l'aide d'une motocyclette.

Les données météorologiques de la période de 1980 à 2010 en provenance de la direction de la Météorologie Nationale, ont été prises sur la station synoptique de Ouagadougou.

Des Informations hydrologiques, géographique et administrative de la commune de Kombissiri ont été recueillies au près de l'IGB. Les données sur certaines dépenses relatives aux forages équipés de pompes à motricité humaine proviennent de la DRAH du Centre Sud et de la DGRE.

## **II. Méthode**

### **1. Méthode d'inventaire des ouvrages hydrauliques**

L'inventaire des ouvrages hydraulique a été réalisé en utilisant un questionnaire (voir annexe 3). Celui-ci a permis de relever certaines caractéristiques de l'ensemble des puits et des FPMH des 13 villages. Un GPS a permis de géo référencer les points d'eaux.

Un Questionnaire a été aussi appliqué à chaque ménage des 13 villages de façon exhaustive, cela pour relever certaines informations liées principalement aux quantités d'eaux prélevées et aux distances parcourues pour l'approvisionnement (voir annexe 4).

### **2. Méthode de détermination des charges de mise en place et de fonctionnement d'un FPMH**

Pour l'estimation du prix de l'eau les coûts suivants ont été d'abord calculés :

- Les frais d'investissement

- Les frais de renouvellement
- Les frais d'extension
- Les charges d'exploitation
- Les charges de maintenance
- Les charges liées à l'accompagnement des institutions.

Pour chaque type de coût une contribution annuelle à été déterminée.

### **2.1 Méthode de calcul des charges d'investissement**

Les coûts d'investissement proviennent des données de la DRAH du Centre Sud. la charge annuelle liée à cet investissement a été calculée en divisant le coût global d'investissement par la durée de vie du forage. La valeur de l'inflation a été également prise en compte.

### **2.2 Méthode de calcul des coûts demaintenance**

Cette estimation peut s'est faite en quatre étapes :

- la première étape a consistée à calculer les coûts de remplacement des piècesd'usure et de maintenance préventive de routine.

Le coût annuel total des pièces peut être déterminé en divisant le coût de chaque unité par la fréquence estimée de remplacement et en additionnant ceux-ci.

- la deuxième étape a consistée à calculer les coûts annuels pour le remplacement des pièces majeures. Ce calcul se fera en utilisant la même procédure que pour les pièces d'usure.
- L'étape suivante a consistée à déterminer les frais annuels de main d'œuvre et de déplacement nécessaires pour ces travaux.
- La dernière étape a consistée à sommer les couts calculés dans les trois premières étapes pour trouver la valeur annuelle des frais de maintenance.

Le montant versé chaque année seralégèrement supérieure à l'annuité calculée pour prendre en compte l'inflation. Une valeur de l'inflation de 3,6% sera utilisée pour compenser cela.

Cette partie du calcul a tenue compte d'une étude réalisée sur la pompe India Mark II au Ghana. Les pièces constitutives de ce type de pompe sont présentées en annexe 1.

Les prix des pièces correspondent à une moyenne de ceux retrouvés sur les marchés locaux à Kombissiri et à Ouagadougou. Le prix de la main d'œuvre est celle fixée par la réforme de la gestion des ouvrages hydraulique au Burkina Faso.

### **2.3 Méthode de calcul des frais de renouvellement**

Ces frais ont été calculés en tenant compte du prix d'investissement actuel, de la valeur de l'inflation et de la durée de vie des installations. Ainsi les frais d'investissement nécessaires pour un nouveau FPMH après la durée de vie de celui déjà existant ont été estimés. De là une contribution annuelle a été calculée.

### **2.4 Méthode d'estimation des frais d'extension**

Les coûts d'extension ont la même valeur que les coûts de renouvellement et ont été considérés pour des périodes de 15 et de 30 ans.

### **2.5 Méthode de calcul des coûts liés au fonctionnement de la structure de gestion**

Ces coûts de fonctionnement ont été calculés en faisant la sommation des frais d'ouverture de compte et des charges de rémunération des membres du comité exécutif de l'AUE.

Pour la rémunération des membres du comité exécutif de l'AUE deux variantes ont été considérées :

- Variante 1 : rémunération de 37500 FCFA par membre et par mois.
- Variante 2 : rémunération de 37 500 FCFA par membre et par an

### **2.6 Méthode de calcul des charges liées à l'accompagnement des institutions**

Les charges liées à l'accompagnement des institutions ont été déterminées en faisant la sommation des frais liés aux activités suivantes :

- Travaux d'intermédiation sociale se déroulant avant l'implantation du point d'eau
- La mise en place de la réforme
- La mise en place de l'AUE
- Et la formation des membres du bureau exécutif de l'AUE

L'annuité pour les charges d'accompagnement des institutions sera calculée en considérant la durée de vie du point d'eau et aussi la valeur de l'inflation.

### **3. Calcul du prix de l'eau**

Après une détermination de toutes les catégories de charges, Le prix sera fixé

- par ménage,
- par mètre cube d'eau, par bidon de 20 litres et
- par individu.

Pour le tarif par ménage il s'agira de diviser la somme total des charges annuelles par le nombre de ménages qui fréquentent le point. Pour ce type de tarif on aura un tarif théorique calculé sur la base de 300 personnes par forage équipé d'une PMH, un tarif calculé sur la base du nombre minimal de concessions que l'on a autour d'un point d'eau dans le canton de Tuili, et un tarif qui prend en compte le nombre maximal de concessions.

Pour le prix du mètre cube d'eau, la somme totale des charges annuelles a été divisée par le volume d'eau annuelle prélevé sur le point d'eau en prenant en compte la norme de 20 l par personne et par jour. Sur la base de cette valeur le prix du bidon d'eau de 20 l a été estimé.

Le prix de l'eau par individu a été estimé en considérant également la norme de 300 personnes par forage équipé PMH.

## **CHAPITRE III: RESULTATS ET ANALYSE**

*Etude du coût de l'eau en fonction de l'évolution des investissements en infrastructures hydrauliques dans le canton de Tuili*

**I. Etat des lieux des ouvrages Hydrauliques dans le canton de Tuili**

Les puits et les forages sont les principaux moyens d'approvisionnement en eau dans les 13 villages du canton de Tuili.

**1. Les puits**

On compte au total 83 puits traditionnels et modernes dans le Canton de Tuili (figure 6). Sur l'ensemble des puits 64 sont encore fonctionnels et 17 ont une productivité étalée sur 12 mois, productifs seulement pendant la saison hivernale. Le diamètre des puits varie entre à 0,5 m et 1,8 m, la profondeur entre 7 m et 24,5 m.

*Tableau1: puits du canton de Tuili*

village	Nombre de puits	Nombre de puits fonctionnels	Nombre de puits périns	Diamètre minimal des puits(m)	Diamètre maximal des puits	Profondeur totale moyenne(m)
Bedogo	06	03	01	1,4	1,8	24,5
Nabitenga	05	02	01	1,5	1,8	22,5
Zingindgin	03	01	01	1,4	1,8	20
Boussougou	10	10	06	1,0	1,8	15
Bissiga	02	01	00	1,8	1,8	20,5
Kiendbengre	04	04	04	0,5	1,8	18
Nangouma	04	01	00	1,00	1,5	12,5
Tamtenga	01	01	0	0,5	0,5	8
Kouigou	08	08	00	1,00	1,5	7
Poédogo	07	04	00	1,00	1,8	12,6
Sare	04	02	00	1,5	1,8	19,3
Logdin	05	02	00	0,8	1,8	18,5
Tuili	26	25	04	0,8	1,8	20

## *Etude du coût de l'eau en fonction de l'évolution des investissements en infrastructures hydrauliques dans le canton de Tuili*

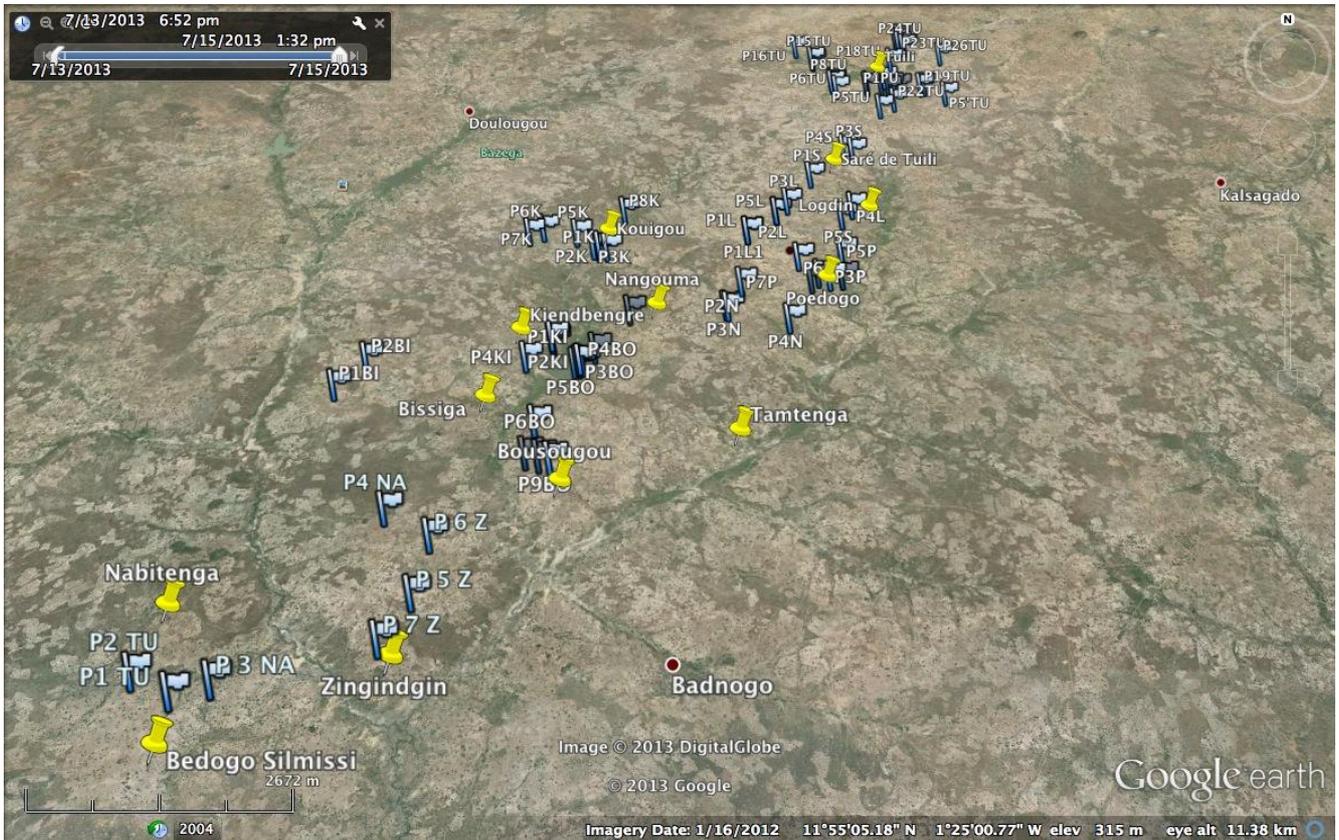
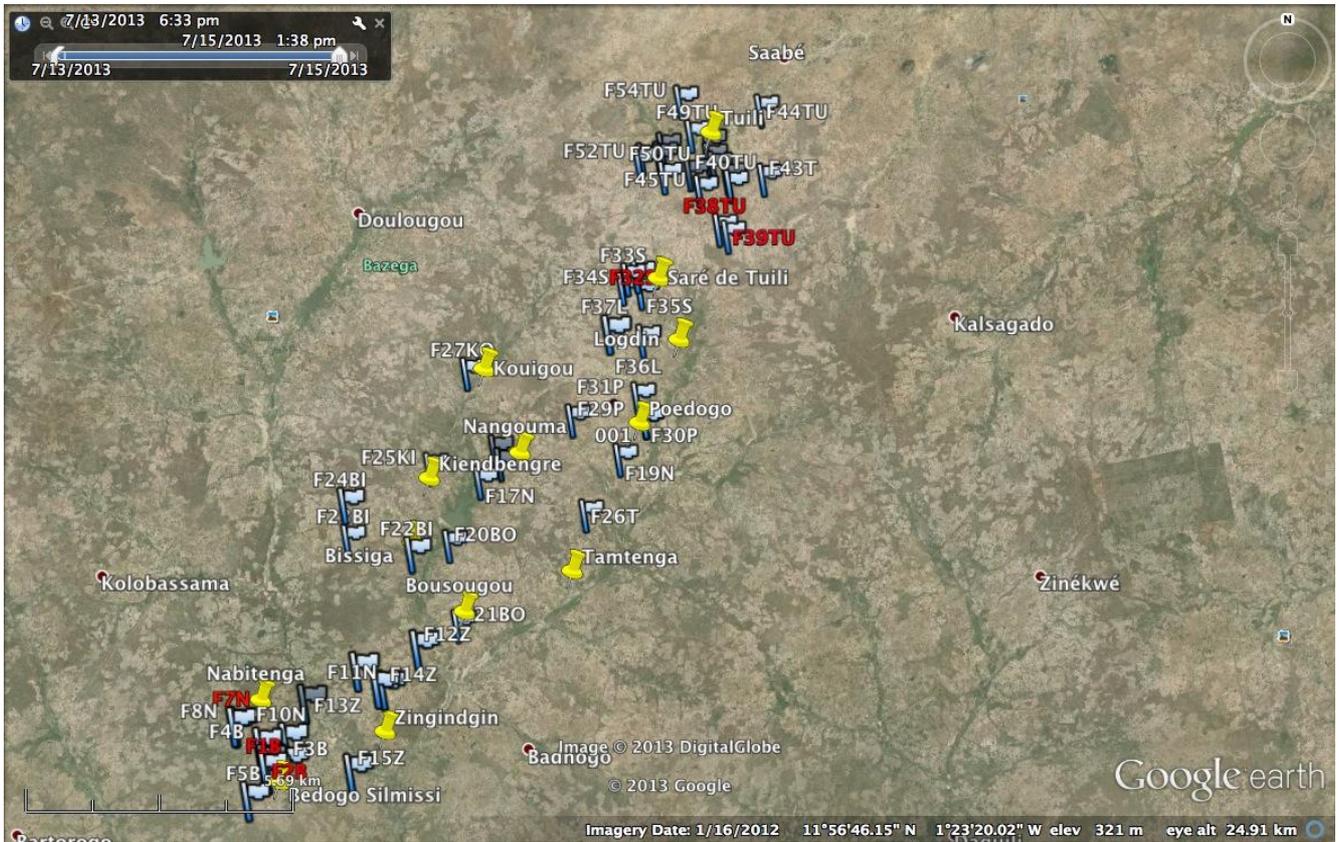


Figure 6 : répartition des puits dans le Canton de Tuili

### **2. Les forages équipés de pompes à motricité humaine**

On dénombre 54 FPMH sur l'ensemble du Canton de Tuili (figure 7). Le taux de fonctionnalité de l'ensemble des FPMH est de 85%. En effet 3 FPMH sont en panne, 5 ont été abandonnées. La figure 8 présente la répartition ainsi que le profil fonctionnel des FPMH du village de Bedogo. Les forages en couleur rouge sont soit abandonnés soit en panne.

*Etude du coût de l'eau en fonction de l'évolution des investissements en infrastructures hydrauliques dans le canton de Tuili*



*Figure 7 :répartition des FPMH dans le canton de Tuili*

Sur la figure 7 les FPMH sont représentés par les drapeaux bleu et rouges et les villages par les points jaunes.

*Tableau 2:Age moyen et nombre de FPMH par village*

village	Nombre de PMH, F et NF	Taux de fonctionnalité	Age moyen de PMH	Population 2013
Bédogo	6	50%	14	588
Nabitenga	5	80%	11	543
Zingindgin	4	100%	18	492
Nangouma	4	100%	21	741
Boussougou	2	100%	28	632

*Etude du coût de l'eau en fonction de l'évolution des investissements en infrastructures hydrauliques dans le canton de Tuili*

village	Nombre de PMH, F et NF	Taux de fonctionnalité	Age moyen de PMH	Population 2013
Bissiga	3	100%	16	488
Kiendbengre	1	100%	28	404
Tamtenga	1	100%	28	298
Kouigou	2	100%	16	556
Poédogo	3	100%	12	790
Sare de Tuili	4	75%	11	384
Logdin	2	100%	12	542
Tuili	17	82%	10	3061

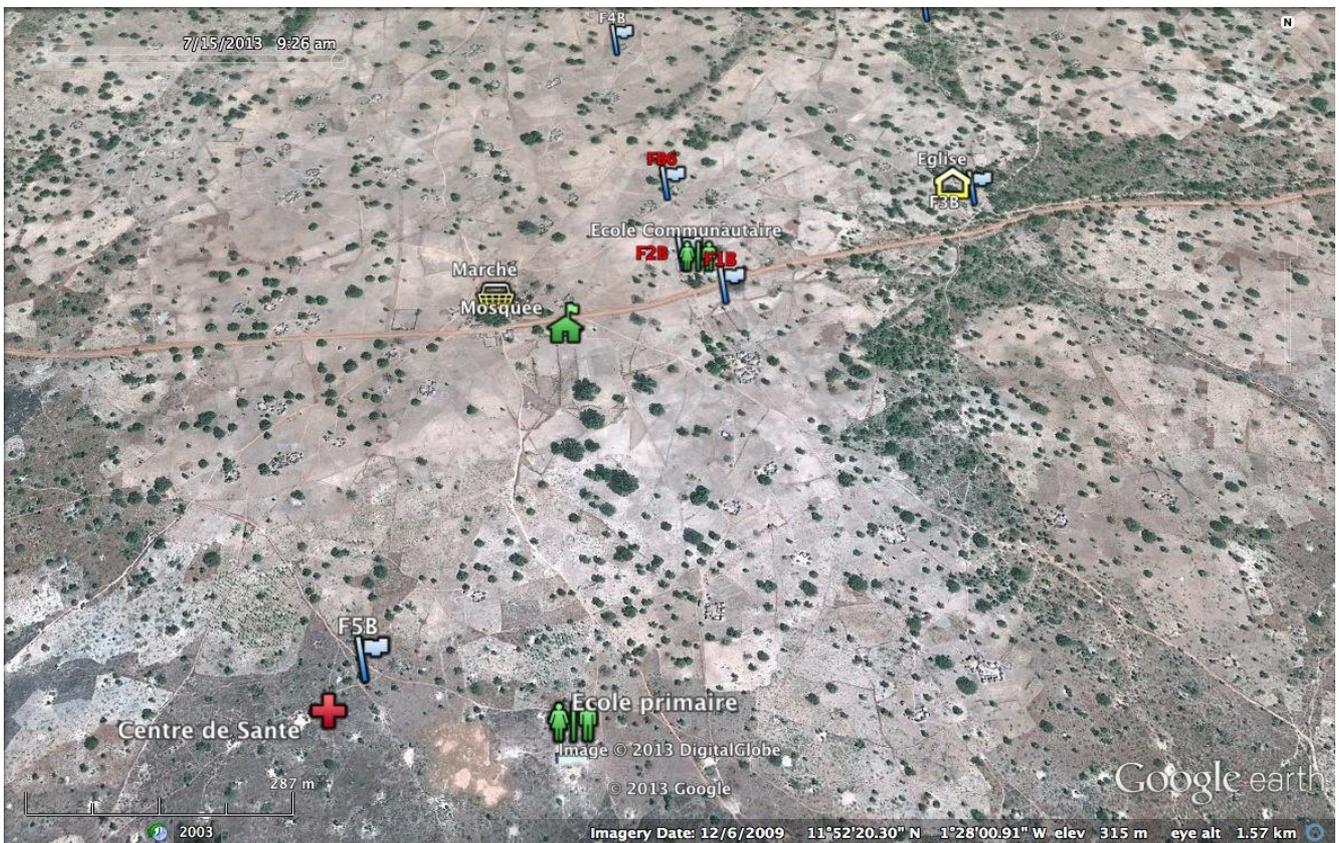
La durée de vie moyenne des forages est d'environ 14 ans.

Sur les 54 forages équipés, 81% des pompes sont de marque India mark II, ensuite vient la marque ABI (tableau 3).

*Tableau 3: marque et proportion des pompes fonctionnelles*

Marque	India mark II	India mark III	Diafa MP	Vergnet	ABI	Kardia
Nombre	44	2	1	1	4	2
Proportion fonctionnelle	96%	100%	100%	100%	75%	100%

*Etude du coût de l'eau en fonction de l'évolution des investissements en infrastructures hydrauliques dans le canton de Tuili*



*Figure 8 : répartition et profile fonctionnel des FPMH du village de Bédogo*

Environ 15% des FPMH du canton sont hors service. Ceux-ci sont principalement équipés de pompes de marque India Mark II et Kardia. Le tableau 3 donne un statut général de l'ensemble des pompes qui équipent les forages que regroupent les treize villages.

On note à partir du tableau 3 que 92 % des pompes installées ces 10 dernières années sont de type India Mark II, Vergnet et Kardia sont les autres types de PMH installées dans la même période avec des proportions égales de 4 %.

Les débits d'utilisation des FPMH varient entre 0,72 mètre cube par heure et 1,5 mètre cube par heure, avec une moyenne de 1,1 mètre cube par heure (cf. annexe 6). Les FPMH ont une durée de fonctionnement d'environ 12 heures par jour.

L'eau des FPMH est utilisée pour la consommation, pour l'abreuvement du bétail mais également pour certaines activités telles que la construction et l'irrigation.

### **3. Organisation générale de la gestion des FPMH**

Sur l'ensemble des FPMH deux seulement sont privés, les 52 autres ont un statut public. Les FPMH dans le Canton de Tuili sont soit sous la responsabilité du comité de gestion du point d'eau, soit sous la responsabilité de structures telles que les écoles ou les centres de santé. Cependant il existe des points d'eau qui ne disposent pas d'une structure de gestion en tant que telle (tableau 4).

*Tableau 4: structure de gestion des FPMH dans le Canton de Tuili*

Mode de gestion	Usagers du point d'eau	Etablissement scolaire	Église	privé	Centre de santé	néant
Nombre de FPMH	19	08	01	02	03	11

La tarification de l'eau varie d'un point d'eau à un autre sur l'ensemble des 13 villages. Dans la majeure partie des cas une somme forfaitaire à payer de façon annuelle est définie par les usagers. Dans certains cas une somme à payer est fixée pour les chefs de familles et également pour les épouses. Le plus souvent le prix à payer varie entre 2000 FCFA et 750 FCFA pour les chefs de familles et entre 200 FCFA et 500 FCFA pour les épouses. Sur certains points d'eau la tarification se fait par ménage. Une contribution est souvent demandée aux hommes et aux jeunes filles ayant atteint un certain âge, aux commerçants pendant les jours de marché. Il arrive également qu'une contribution de 250 FCFA soit demandée à chaque élève pour les FPMH situés à proximité des écoles primaires. Les personnes âgées et celles présentant des handicaps ont accès aux points d'eau de façon gratuite.

Le taux de recouvrement sur l'ensemble des 13 villages varie entre 60 % et 100% avec une moyenne de 80%.

Il faut noter que sur certains FPMH aucune somme à payer n'est définie, la contribution des usagers n'est demandée qu'en cas de panne.

## II. Estimation du prix de l'eau

### 1. Coûts de mise en place de fonctionnement d'un FPMH Dans le canton de Tuili

#### 1.1 Coût de d'investissement

La mise à disposition d'une PMH occasionne des dépenses d'investissement matérielles et immatérielles présentées dans le tableau 5.

*Tableau 5 : composantes du coût moyen d'investissement d'un FPMH dans la province du Bazéga*

Désignation	Coût moyen en FCFA	Proportion sur total
Travaux d'implantation	156 000	3%
Travaux de foration et d'équipement	2 355 000	43%
Travaux de développement/essai de pompage	612 500	11%
Analyse Physico-chimique	90 000	2%
Construction de superstructure	507 558	9%
Construction de margelle	245 000	4%
Fourniture et installation de la pompe	1 188 750	22%
Suivi contrôle des travaux	333 077	6%
Total	5,487,885	100%

Le coût moyen actuel d'un FPMH dans la région du Bazéga est de l'ordre de 5 487 885 FCFA. Les dépenses de foration et l'installation de la pompe constituent le gros de l'investissement avec respectivement 43% et 22% de l'investissement.

Les coûts moyens correspondants à chaque composante d'un FPMH sont présentés dans le tableau 5.

*Tableau 6 : coûts moyen des parties d'un FPMH sur 15ans et 30 ans en fonction de la valeur de l'inflation*

Composante technique	Valeur de l'inflation en %	Coût actuel en F CFA	Coût dans 15 ans en FCFA	Coût dans 30 ans en FCFA
forage	3,6	3 324 526	5651010	9605554
pompe	3,6	1 299 776	2209357	3755452
Super structure	3,6	863 584	1467915	2495153
Total		5 487 885	9328282	15856159

Le coût moyen d'un forage s'estimera à environ 9 328 282 FCFA dans 15 ans, et à environ 15 856 156 FCFA dans 30 ans.

*Etude du coût de l'eau en fonction de l'évolution des investissements en infrastructures hydrauliques dans le canton de Tuili*

Lorsque l'on considère une durée de vie moyenne 30 ans pour les FPMH la contribution annuelle pour couvrir l'investissement sur cette période s'élève à 528 539 FCFA.

*Tableau 7: coûts annuels des composantes d'une FPMH*

Composante technique	Durée d'amortissement théorique de la FPMH	Coût en F CFA en 30 ans	Coût annuel en FCFA
foration	30 ans	9 605 554	320185
pompe	30 ans	3 755 452	125182
Super structure	30 ans	2 495 153	83172
Total		15856159	528 539

## 1.2 Les charges de maintenance

Elles se composent de charges liées à la maintenance, de réparation, de changement des pièces en pannes.

Le tableaux 8 présente les pièces d'usure et les pièces majeures les pluscommunément rencontrées dans les opérations de maintenance. L'annexe 2 présente les différentes pièces constitutives d'une pompe à motricité humaine de marque India mark II.

*Tableau 8:pièces d'usureet pièces majeures intervenant dans la maintenance quotidienne*

composant	Fréquence remplacement estimé, f (an)	Prix unitaire U (FCFA)	Prix annuel U/f (FCFA)
Joint 63	2	3500	1750
Chaîne	3	4000	1333
Graisse	2	1000	500
ventouse	2	800	400
axe du bras	3	3500	1167
support de l'axe du bras	3	1500	500
M 12(10 écrous)	1	50	50
M 12 (50 écrous)	1	500	50
clapet de pied	3	4000	2000
clapet du piston	2	1000	1750

*Etude du coût de l'eau en fonction de l'évolution des investissements en infrastructures hydrauliques dans le canton de Tuili*

<b>sous total pour pièces d'usure</b>			<b>9033</b>
Tube en acier galvanisé	5	8000	1600
Cylindre	5	30000	6000
Clapet de pied	5	6000	1200
Réservoir	5	17500	3500
Tête de la pompe	5	70000	14000
10 tringles	5	6000	1200
Réparation drainage et dalle anti bourbier	5	12500	2500
<b>Sous total pour coût des pièces majeures</b>			<b>30000</b>
<b>Total général</b>			<b>39033</b>

Le montant annuel s'élève à 9033 FCFA pour les pièces d'usure et à 30 000 FCFA pour les pièces majeures.

A ces deux coûts il faut associer les frais de la main d'œuvre ainsi que les frais de transport. Dans le cadre de la réforme de la gestion des ouvrages hydrauliques au Burkina Faso, une contribution de 10 000 FCFA/ PMH ajustable en fonction du contexte local, est sensée couvrir l'entretien pour une tournée biannuelle des maintenanciers. Soit 5000 FCFA/FPMH par tournée.

Le tableau 9 fait un résumé des charges annuelles d'opération et de maintenance quotidienne.

*Tableau 9: charges liées à la maintenance*

désignation	Valeur annuelle actuelle FCFA/an	Valeur annuelle en FCFA dans 5 ans	Valeur annuelle en FCFA dans 30 ans	Proportion par rapport au cout total
Composantes mineures	9 033	10 780	26 099	18%
Composantes majeures	30 000	35803	86679	59%
Main d'œuvre	10 000	11934	28893	20%
transport	2 000	2387	5779	4%
<b>Total</b>	<b>51 033</b>	<b>60905</b>	<b>147450</b>	<b>100%</b>

Les frais annuel nécessaire pour couvrir la maintenance dans la période actuelle sont de 51 033 FCFA. Au bout de 5 ans il faudra, si l'on prend en compte l'inflation, une contribution annuelle de 60 905 FCFA et 147 450 FCFA au bout de 15 ans.

*Etude du coût de l'eau en fonction de l'évolution des investissements en infrastructures hydrauliques dans le canton de Tuili*

A côté de cette estimation, des dépenses concernant les coûts d'entretien de quelques FPMH de la région ont été recueillies sur le terrain.

Le tableau 10 présente le niveau moyen des dépenses et précise le nombre de points d'eaux pour les quels ces dépenses ont pu être collectées. Une présentation plus détaillée de ces dépenses sont présentées en annexe 6.

*Tableau 10: niveau moyen des types de dépenses de fonctionnement*

Désignation	Nombre de PMH	FCFA/PMH/an
Petites réparations	17	17588
Grosses réparations	4	117 287

Ces données ont été recueillies sur une période d'une année et ont été disponibles pour 17 PMH sur les 54 présents dans la zone. En moyenne le cout des petites réparations est de 17 588 FCFA et de 117 286 pour les grosses réparations.

### **1.3 La dotation au renouvellement**

Les dépenses de renouvellement interviennent à des périodes différentes en fonction de la composante du FPMH. Le changement de pompe intervient au bout de 15 ans selon la DGRE.

Le tableau 11 présente les frais annuelles en prendre compte pour un renouvellement de la pompe au bout de 15 ans et de l'ensemble du FPMH au bout de 30 ans.

Les durée de vie considérée proviennent d'une étude réalisée par l'IRC.

*Tableau 11 : durée de vie et coûts annuelles par composante technique d'un FPMH*

Composante technique	Durée de vie théorique	Coûts en FCFA au bout de 30 ans	Coûts annuels en FCFA
forage	30 ans	9605554	320185
pompe	15 ans	5964808	198827
Super structure	30 ans	2495153	83172

*Etude du coût de l'eau en fonction de l'évolution des investissements en infrastructures hydrauliques dans le canton de Tuili*

total		18065515	602 184
-------	--	----------	---------

Le total des frais annuels à considérer pour un renouvellement dans 30 ans est 602 184 FCFA.

La contribution annuelle de 198 827 FCFA va permettre le changement de la pompe au bout de 15 ans puis au bout de 30 ans étant donné que sa durée de vie théorique est de 15 ans.

#### 1.4 Les charges liées à l'accompagnement institutionnel

Elles se constituent essentiellement des frais liés aux travaux d'intermédiation sociale et à la mise en place des AUE. La contribution annuelle se référant à cet accompagnement des institutions est de 20 431 FCFA par FPMH ;

Le tableau 14 présente les différentes composantes des charges d'accompagnement ainsi que leurs coûts estimatifs.

*Tableau 12: coûts d'accompagnement institutionnel*

composante	Coûts moyens en FCFA	Coûts annuels moyens en FCFA
<b>Travaux d'intermédiation sociale (MOS)</b>	351 009	8731
<b>Mise en place de L'AUE</b>	261 931	11700
<b>Total</b>	612 940	20431

#### 1.5 Les charges de fonctionnement de la FPMH

Comme précisé auparavant il s'agit des frais de rémunération des gestionnaires du point d'eau et des frais d'ouverture d'un compte d'épargne où les recettes de l'eau seront gardées.

Les tableaux 15 et 16 présentent deux variantes des charges de fonctionnement d'une FPMH.

*Tableau 13: Frais de fonctionnement du point d'eau avec rémunération mensuelle des membres du comité exécutif équivalent au SMIG.*

Désignation	Coûts annuels total en FCFA	Coût annuel en F CFA par FPMH
Frais constitution des dossiers d'ouverture de compte	5 500	46
Rémunération des membres du comité exécutif de l'AUE	2 700 000	675 000
<b>Total</b>	2 705 500	675 046

*Etude du coût de l'eau en fonction de l'évolution des investissements en infrastructures hydrauliques dans le canton de Tuili*

*Tableau 14 : frais de fonctionnement du point d'eau avec une rémunération annuelle des membres du comité exécutif équivalent au SMIG .*

Désignation	Coûts annuels total en FCFA	Coût annuel en F CFA par FPMH
Frais constitution des dossiers d'ouverture de compte	5 500	46
Rémunération des membres du comité exécutif de l'AUE	225 000	56250
<b>Total</b>	230 500	56296

Pour une rémunération mensuelle des membres du comité exécutif de l'AUE la contribution annuelle par FPMH pour le fonctionnement est de 675 046 FCFA, cette contribution est de 56 296 FCFA lorsque la rémunération est faite de façon annuelle.

### **1.6 Les charges d'extension**

Le tableau 17 présente une projection de la population autour d'un FPMH à partir du taux de croissance dans le canton de Tuili.

*Tableau 15 : nombre de FPMH à ajouter en fonction de l'évolution de la population*

	actuelle	Projection sur 15 ans	Projection sur 30 ans
Population	300	481	772
Nombre de FPMH à ajouter	0	01	02

Il faudra ajouter 1 FPHM à l'horizon 2028 et 2 FPHM à l'horizon 2043 si le taux de croissance se maintenait.

Comme le présente le tableau 13, pour à la mise en place d'un nouveau forage dans 15 ans il faudra une contribution annuelle de 621 885 FCFA par FPMH. Pour la mise en place des deux forages nécessaires uniquement dans 30 ans il faudra une contribution annuelle de 1 057 077 FCFA par FPMH.

*Etude du coût de l'eau en fonction de l'évolution des investissements en infrastructures hydrauliques dans le canton de Tuili*

*Tableau 16: contributions annuelles en fonction des options d'extension*

Temps	Nombre forages nécessaires	Prix unitaire d'un forage En FCFA	Prix total En FCFA	Contribution annuelle En FCFA
15 ans	01	9328282	9328282	621885
30 ans	02	15856159	31712317	1057077

❖ **Récapitulatifs des frais de mise en place du forage et estimation des coûts annuels totaux**

Les tableaux 17 présente lecoûts annuel total les hypothèses suivantes

- Rémunération de 37500 FCFA par membre du comité et par an
- Extension au bout de 15 ans

*Tableau 17 : récapitulatif des charges et estimation du cout annuel total pour une extension au bout de 15 ans et une rémunération annuelle des membres du comité exécutif.*

Charges	Coût total en FCFA	Coût annuel
Investissement	15 856 159	528 539
Fonctionnement	230 500	56296
Appuis institutionnel	612 940	20 431
Dotation au renouvellement	18 065 515	602 184
Extension	9 328 282	621 885
Maintenance	60905	60905
TOTAL	34 826 019	1 268 355

Les tableaux 18 présente le coût annuel total les hypothèses suivantes

- Rémunération de 37500 FCFA par membre du comité et par mois
- Extension au bout de 15 ans

*Tableau 18 : récapitulatif des charges et estimation du cout annuel total pour une extension au bout de 15 ans et une rémunération mensuelle des membres du comité exécutif.*

Charges	Coût total en FCFA	Coût annuel en FCFA
Investissement	15 856 159	528 539
Fonctionnement	2 700 000	675 000
Appuis institutionnel	612 940	20 431
Dotation au renouvellement	18 065 515	602 184

*Etude du coût de l'eau en fonction de l'évolution des investissements en infrastructures hydrauliques dans le canton de Tuili*

Extension	9 328 282	621 885
Maintenance	60905	60905
TOTAL	37 295 519	1 887 059

Les tableaux 19 présente le coût annuel total les hypothèses suivantes

- Rémunération de 37500 FCFA par membre du comité et par an
- Extension au bout de 30 ans

*Tableau 19 : récapitulatif des charges et estimation du cout annuel total pour une extension au bout de 30 ans et une rémunération annuelle des membres du comité exécutif.*

Charges	Coût total en FCFA	Coût annuel
Investissement	15 856 159	528 539
Fonctionnement	230 500	56296
Appuis institutionnel	612 940	20 431
Dotation au renouvellement	18 065 515	602 184
Extension	31 712 317	1 057 077
Maintenance	60905	60905
TOTAL	66 538 336	2 325 432

Les tableaux 20 présente le coût annuel total les hypothèses suivantes

- Rémunération de 37500 FCFA par membre du comité et par mois
- Extension au bout de 30 ans

*Tableau 20 : récapitulatif des charges et estimation du cout annuel total pour une extension au bout de 30 ans et une rémunération mensuelle des membres du comité exécutif.*

Charges	Coût total en FCFA	Coût annuel
Investissement	15 856 159	528 539
Fonctionnement	2 700 000	675 000
Appuis institutionnel	612 940	20 431
Dotation au renouvellement	18 065 515	602 184
Extension	31 712 317	1 057 077
Maintenance	60905	60905
TOTAL	69 007 836	2 944 136

Ainsi en fonction des variantes exposées 4 coûts annuels totaux se dégagent. Il s'agit entre autre :

- Du coût annuel total pour une extension au bout de 30ans et une rémunération mensuelle des membres du comité exécutif, dont la valeur est de 2 944 136 FCFA.
- Du coût annuel total pour une extension au bout de 30ans et une rémunération annuelle des membres du comité exécutif, dont la valeur est de 2 325 432 FCFA.

*Etude du coût de l'eau en fonction de l'évolution des investissements en infrastructures hydrauliques dans le canton de Tuili*

- Du coût annuel total pour une extension au bout de 15ans et une rémunération mensuelle des membres du comité exécutif, dont la valeur est de 1 887 059 FCFA.
- Du coût annuel total pour une extension au bout de 15ans et une rémunération annuelle des membres du comité exécutif, dont la valeur est de 1 268 355 FCFA.

## 2. Prix de l'eau

### 2.1 Estimation du prix de l'eau avec considération de toutes charges

Les tableaux 21 et 22 présentent les estimations du prix de l'eau en fonction des quatre variantes considérées dans les quatre tableaux précédants (tableau 16, 17, 18, 19).

*Tableau 21: estimation du tarif de l'eau pour prendre en compte toutes les charges avec une extension au bout de 15 ans*

Coût annuel total en FCFA	Coût par individu en FCFA	coût par ménage en FCFA			Coût par mètre cube en FCFA	Prix par bidon de 20 litres
		9	41	49		
2 508 944	8363	278 772	61 194	51 203	1146	23
1 890 240	6301	210 027	46 103	38 576	863	17

Pour permettre une prise en compte de toutes les charges incluant une extension au bout de 15 ans, il faudra :

- En cas de rémunération mensuelle des membres du comité exécutif de l'AUE, une contribution annuelle de 8363 FCFA par individu, 61 194FCFA par ménage et 1146 FCFA par mètre cube d'eau. Le prix du bidon de 20 litres est de 23 FCFA.
- En cas de rémunération annuelle, une contribution annuelle de 6301 FCFA par individu, 46 103 FCFA par ménage et 863 FCFA par mètre cube d'eau. Le bidon de 20 litres est de 17 FCFA.

*Tableau 22: estimation du tarif de l'eau pour prendre en compte toutes les charges avec une extension au bout de 30 ans*

Coût annuel total en FCFA	Coût par individu en FCFA	coût par ménage en FCFA			Coût par mètre cube en FCFA	Prix par bidon de 20 litres
		9	'41	49		

*Etude du coût de l'eau en fonction de l'évolution des investissements en infrastructures hydrauliques dans le canton de Tuili*

2 944 136	9814	327 126	71 808	60 084	1344	27
2 325 432	7751	258 381	56 718	47 458	1062	21

Pour permettre une prise en compte de toutes les charges incluant une extension au bout de 30 ans, il faudra :

- En cas de rémunération mensuelle des membres du comité exécutif de l'AUE, une contribution annuelle de 9814 FCFA par individu, 71 808 FCFA par ménage et 1334 FCFA par mètre cube d'eau. Le prix du bidon de 20 litres est de 27 FCFA.
- En cas de rémunération annuelle, une contribution annuelle de 7751 FCFA par individu, 56 718 FCFA par ménage et 1062 FCFA par mètre cube d'eau. Le prix du bidon de 20 litres est de 21 FCFA.

## 2.2 Estimation du prix de l'eau sans les frais d'investissement et d'appui institutionnel

Les tableaux 23 et 24 présentent les estimations du prix de l'eau en fonction des quatre variantes considérées dans les quatre tableaux précédants. Les frais d'investissement et d'appui institutionnel n'ont pas été considérés.

*Tableau 23 : prix de l'eau pour une extension au bout de 30 ans.*

Coût annuel total en FCFA	Coût par individu en FCFA	coût par ménage en FCFA			Coût par mètre cube en FCFA	Prix par bidon de 20 litres
		9	41	49		
2 395 166	7984	266 130	58 419	48 881	1094	22
1 776 462	5922	197 385	43 328	36 254	811	16

Pour permettre une extension au bout de 30 ans, il faudra :

- En cas de rémunération mensuelle des membres du comité exécutif de l'AUE, une contribution annuelle de 7984 FCFA par individu, 58 419 FCFA par ménage et 1094 FCFA par mètre cube d'eau. Le prix du bidon de 20 litres est de 22FCFA
- En cas de rémunération annuelle, une contribution annuelle de 5922 FCFA par individu, 43 328 FCFA par ménage et 811 FCFA par mètre cube d'eau. Le prix du bidon de 20 litres est de 16 FCFA.

*Etude du coût de l'eau en fonction de l'évolution des investissements en infrastructures hydrauliques dans le canton de Tuili*

*Tableau 24 : prix de l'eau pour une extension au bout de 15 ans*

Coût annuel total en FCFA	Coût par individu en FCFA	coût par ménage en FCFA			Coût par mètre cube en FCFA	Prix par bidon de 20 litres
		9	41	49		
1 959 974	6533	217 775	47 804	39 999	895	18
1 341 270	4471	149 030	32 714	27 373	612	12

Pour permettre une extension au bout de 15 ans, il faudra :

- En cas de rémunération mensuelle des membres du comité exécutif de l'AUE, une contribution annuelle de 6533 FCFA par individu, 47 804 FCFA par ménage et 895 FCFA par mètre cube d'eau. Le prix du bidon de 20 litres est de 18 FCFA.
- En cas de rémunération annuelle, une contribution annuelle de 4471 FCFA par individu, 32 714 FCFA par ménage et 612 FCFA par mètre cube d'eau. Le prix du bidon de 20 litres est de 12 FCFA.

### **2.3 Estimation du prix de l'eau en tenant compte uniquement de la dotation au renouvellement, de l'entretien et du fonctionnement**

*Tableau 25: estimation du tarif de l'eau avec prise en compte du renouvellement, de l'entretien et du fonctionnement*

Coût annuel total en FCFA	Coût par individu en FCFA	coût par ménage en FCFA			Coût par mètre cube en FCFA	Prix du bidon de 20 litres en FCFA
		9	41	49		
1 338 089	4460	148 677	32 636	27 308	611	12
719 385	2398	79 932	17 546	1 6 814	328	7

Considérant une population de 300 personnes au tour de la FPMH et pour une rémunération mensuelles des gestionnaires du point d'eau, il faudra une contribution de 4460 FCFA par individu, 32 636 FCFA par ménage et 611 FCFA par mètre cube d'eau prélevé. Le prix du bidon de 20 litres devra est fixé à 12 FCFA.

Pour cette même population et pour une rémunération annuelle des gestionnaires du point d'eau, il faudra 2398 FCFA par individu, 17 546 FCFA par ménage, 328 FCFA par mètre cube d'eau et 7 FCFA pour le bidon de 20 litres.

*Etude du coût de l'eau en fonction de l'évolution des investissements en infrastructures hydrauliques dans le canton de Tuili*

**2.4 Estimation du prix de l'eau en prenant uniquement en compte les frais de maintenance et de fonctionnement**

Comme l'indique le tableau 30, pour assurer uniquement les frais de maintenance et de fonctionnement alors il faudra fixer le tarif annuel à 391 FCFA par individu, 2859 FCFA par concession et à 54 FCFA le mètre cube d'eau. Ces valeurs sont valables pour le cas d'une rémunération annuelle des membres du comité exécutif de l'AUE. Pour une rémunération mensuelle, la contribution par individu s'élève à 2453 FCFA, celle par concession à 15 018 FCFA et celle par mètre cube d'eau à 336 FCFA.

*Tableau 26: estimation du tarif de l'eau avec prise en compte de l'entretien et du fonctionnement*

Coût annuel total en FCFA	Coût par individu en FCFA	coût par ménage en FCFA			Coût par mètre cube en FCFA	Prix du bidon de 20 litres en FCFA
		9	41	49		
735 905	2453	81 767	15 018	17 949	336	7
117201	391	2392	2859	13022	54	1

Le prix du bidon de 20 litres est de 7 FCFA dans le cas d'une rémunération mensuelle des membres du bureau exécutif de l'AUE, et de 1 FCFA dans le cas d'une rémunération annuelle.

## **CHAPITRE IV: DISCUSSION**

## **I. Etat des lieux des ouvrages Hydrauliques dans le canton de Tuili**

Les FPMH et les puits sont les ouvrages d'approvisionnement en eau les plus utilisés sur l'ensemble des treize villages que compte le canton. Les autres moyens d'approvisionnement largement moins présents sont les mares et les cours d'eaux pendant la saison pluvieuse.

Le FPMH est la source en eau potable la plus commune dans la zone surtout pendant la saison. Cela est accentué par le fait que sur les 83 puits recensés seulement trois soit 20% sont productifs sur toute l'année. Le reste des puits sont soit non fonctionnels ou s'assèchent quelques mois après la saison hivernale.

Le forage équipé d'une PMH constitue le système rural d'approvisionnement en eau le plus courant au Burkina Faso. C'est une solution technologique simple et bien adaptée lorsque la population à desservir ne dépasse pas 300 personnes (IRC, 2013). Dans le canton de Tuili on compte 54 forages pour une population totale de 9519 (tableau 2). Sur les 13 villages seuls Kiendbengre et Boussougou ont un nombre de forages ne permettant pas de respecter la norme de 300 personnes par FPMH. Des disparités existent car pendant que certains FPMH affichent plus de 400 personnes (cas d'un FPMH à Boussougou avec 423 personnes) d'autres sont fréquentés par moins de 100 personnes (cas d'un FPMH à Tuili avec 95 personnes).

Les FPMH du canton affichent un taux de fonctionnalité global de 85 %. Neufs villages ont un taux de fonctionnalité de 100%, deux villages ont un taux inférieur ou égale à 75% .

Cinq marques de pompe sont rencontrées dans la zone. La pompe India mark II est largement la plus répandue avec 80% de l'ensemble des pompes. Cette proportion dominante des pompes India Mark II est à priori favorable à la maintenance des PMH dans la zone car cela permet la constitution d'un marché pour l'approvisionnement de pièces de rechange et l'offre d'artisans qualifiés.

La durée de vie moyenne des forages est d'environ 14 ans (voir tableau 2). Le parc est relativement récent eu l'égard de l'espérance de vie moyenne d'un FPMH qui est de 30 ans. Cela dit 27 des forages du canton ont un âge avoisinant ou supérieur à 15 ans ce qui signifie qu'une proportion importante des PMH a été réhabilitée ou est réhabilitable (IRC, 2013). On note également que 92 % des pompes installées ces 10 dernières années sont de type India Mark II ce qui pourrait expliquer en partie la prédominance de cette pompe dans la zone concernée.

❖ **Durée de vie des pompes**

La majorité des pompes à motricité humaine sont des pompes volumétriques à piston immergé et commandé par une tringle mécanique ou hydraulique. Leur durée de vie est assez longue et estimée à trente années, mais cela reste variable selon les constructeurs.

Cette durée de vie des pompes reste largement dépendante des conditions locales d'utilisation. En effet, dans les zones rurales le nombre d'utilisateurs qui est très souvent de l'ordre des centaines est un facteur qui influence de façon considérable la durée de vie des pompes. Un facteur déterminant est l'absence de maintenance préventive des ouvrages qui se détériorent et qui doivent être remplacés, alors qu'une pompe pourrait avoir une durée de vie illimitée si la maintenance était assurée de façon régulière et que les pièces usées étaient remplacées à temps (Antea, 2006).

À côté de ces conditions qui affectent de façon négative la durée de vie des FPMH on note également la mauvaise qualité de certaines installations dès la mise en œuvre. En effet certaines pompes en provenance d'Inde, du Ghana, de Chine, du Nigeria ou des pompes à motricité humaine issues de programmes de réhabilitation et recyclées présentent des matériaux de piètre qualité mais à bon prix (Carine. F et al, 2011). Si les prix de ceux-ci semblent plus attractifs ils engendrent à la long des surcoûts liés aux charges de maintenance.

Les résultats des enquêtes réalisées sur le terrain laissent croire que l'usure très fréquente et prématurée de certaines pièces telles que les tuyaux, les joints et les chaînes est moins liée au degré d'utilisation qu'à la qualité de ces composantes. Par exemple pendant que les tuyaux galvanisés à chaud ou inoxydables peuvent tenir pendant des années d'autres fonctionnent à peine quelques mois. Cette situation a pour effet direct une augmentation de la fréquence des pannes et avec elle une augmentation des coûts de réparation.

Il est dès lors important de porter une attention particulière sur la qualité du matériel pendant même la phase d'installation, et par la suite d'inciter et sensibiliser les usagers à faire le choix des pièces de rechange plus en fonction de la qualité que du prix car la pérennité du point d'eau va en dépendre.

## **II. Estimation du prix de l'eau**

### **1. Les charges de la mise en place d'un forage**

Comme précédemment vu elles se composent de plusieurs éléments.

Les charges d'investissement : elles représentent environ 20% des charges annuelles totales. Dans la province du Bazéga le coût moyen d'investissement pour un FPMH est de 5 487 885 FCFA. La contribution annuelle liée à l'investissement est de 528 539 FCFA pour une durée de vie de 30 ans et un taux d'inflation de 3,6%. Les frais d'investissement sont le plus souvent pris en charges par les autorités et les partenaires. Mais des contributions de l'ordre de 5 pour cent à 20 pour cent maximum du cout d'investissement sont souvent sollicitées de la part des communautés (ONU, 2007). Cette contribution peut se faire en nature ou en espèce. Mais au regard du contexte socio-économique en milieu rural et en particulier du canton de Tuili, cette contribution aura plus tendance à se faire en nature.

Avec la croissance de la population la mise en place d'autre FPMH deviennent nécessaires pour maintenir un approvisionnement adéquat en eau. L'estimation des frais d'extension présente certaines difficultés qui sont entre autre

La détermination de la période où cette extension sera nécessaire,

La détermination des frais d'investissement pour un FPMH au moment où l'extension sera nécessaire en tenant compte des variations du taux d'inflation.

Cependant il est important que les frais d'extension soient estimés et des mécanismes adéquats pour leur financement soient trouvés(A .Harvey, 2007).

La contribution annuelle liée à une extension au bout de 15 ans est nettement plus faible que celle liée à une extension au bout de 30 ans. Cela est principalement liée au phénomène de l'inflation. En effet le forage va coûter nettement plus chère dans 30 ans que dans 15 ans si le taux d'inflation maintenait sa valeur.

Tout système d'approvisionnement en eau a une durée de vie limitée et finira par avoir besoin d'être renouvelé. La durée de vie d'un FPMH est estimée à 30 ans, cependant cette durée peut varier en fonction des conditions locales d'utilisation. Comme les frais d'extension les frais de renouvellement

*Etude du coût de l'eau en fonction de l'évolution des investissements en infrastructures hydrauliques dans le canton de Tuili*

sont difficiles à estimer avec exactitude. Cela est dû à la longue période de calcul à considérer et à la difficulté de prévoir les variations du taux d'inflation. Actuellement la plupart des charges de renouvellement sont couvertes par les institutions, les gouvernements et les ONG (DWD, 2002). Au vu du nombre de FPMH hors service en tout temps, on serait tenté de penser que l'action de ces structures n'est pas toujours suffisante et n'intervient pas souvent au moment opportun. Il serait donc nécessaire de mettre en place un mécanisme qui puisse apporter un soutien à ces structures. Cela pourrait se faire à travers une contribution des usagers pour la prise en charge des frais de renouvellement. Une telle contribution si elle arrivait à couvrir les frais de renouvellement permettrait de couvrir les insuffisances des structures qui en prenaient la charge.

L'accompagnement des institutions représente 0,7% du coût global annuel, cependant il n'en demeure pas moins important que les autres composantes pour un approvisionnement durable en eau dans les zones rurales. En effet au cours des dernières années il y'a eu une prise de conscience de la nécessité de fournir un appui institutionnel pour les systèmes de gestion communautaire (Schouten et Moriarty, 2003). L'estimation des charges s'est faite en utilisant une valeur standard de la DGRE, mais elle varie en fonction des localités. Leurs activités s'inscrivent dans le cadre de l'application de la réforme et sont sous la charge du gouvernement. A côté de ces activités qui s'inscrivent dans le cadre de la réforme, on a les travaux d'intermédiation sociale qui permettent d'impliquer les bénéficiaires du FPMH dans le processus de mise en place. Ces travaux sont d'une importance capitale en ce sens qu'ils permettent aux populations de s'approprier le projet.

Cet appui de la part des institutions reste incomplet du fait d'un manque de suivi en ce qui concerne la gestion et le fonctionnement des FPMH par l'AUE. Il est dès lors difficile de dégager les moyens nécessaires pour un tel suivi et d'en estimer le coût.

Les charges de maintenance sont les charges les plus communes auxquelles font face les usagers des FPMH. Selon la réforme les charges liées à la maintenance sont sous la charge des usagers, la réforme préconise également une somme de 75 000 FCFA par an pour couvrir essentiellement la maintenance. Cette somme est supérieure à la valeur des frais annuels de maintenance calculé pour cette étude qui est de 60905 FCFA. Même si cette dernière valeur pourrait ne pas refléter totalement les conditions locales, elle permet d'avoir une idée sur la valeur des dépenses annuelles de maintenance d'un FPMH. Quant aux informations collectées sur la maintenance des points d'eau dans le canton de Tuili (tableau 8), elles ne permettent pas de tirer une conclusion en ce sens que :

- Le nombre de données limité et la période d'étude d'une année ne permettent pas de tirer une tendance.
- Les moyennes cachées de fortes amplitudes avec pour les petites réparations, un coût minimal de 8000 FCFA, un coût maximal de 30 000 FCFA et un écart type de 5443 FCFA ; pour les grosses réparations le coût minimal est de 50 000 FCFA, celui maximal de 275 410 FCFA et l'écart type de 81 801 FCFA.

En fonction de la variante retenue, la rémunération des membres du comité exécutif de l'AUE entraîne une variation conséquente de la contribution annuelle liée au fonctionnement de la l'AUE. Ainsi elle passe de 675 000 FCFA pour une rémunération mensuelle de 37500 par membre à 56296 FCFA pour une rémunération annuelle de 37500 par membre. Cette rémunération peut sembler importante en ce sens qu'elle peut être source de motivation pour le membre du comité exécutif dans l'exercice de leur tâche. Mais il ne faudrait cependant pas qu'elle impacte sur le tarif de l'eau au point qu'il ne soit plus accessible aux usagers.

Aucune rémunération n'est prévue pour les gestionnaires de points d'eaux selon la réforme, et cela se confirme par la valeur de la cotisation préconisée de 75 000 FCFA par point d'eau.

Si un tarif accessible à tous est important pour permettre à tous les usagers d'avoir Access aux FPMH, une gestion efficace de ces FPMH est aussi importante en ce sens qu'elle participe à la durabilité du point d'eau.

## **2. Prix de l'eau**

Pour permettre une prise en compte de toutes les charges incluant une extension au bout de 15 ans, il faudra :

- En cas de rémunération mensuelle des membres du comité exécutif de l'AUE, une contribution annuelle de 6290 FCFA par individu, 46 026 FCFA par ménage et 862 FCFA par mètre cube d'eau.
- En cas de rémunération annuelle, une contribution annuelle de 4228 FCFA par individu, 30 935 FCFA par ménage et 579 FCFA par mètre cube d'eau.

*Etude du coût de l'eau en fonction de l'évolution des investissements en infrastructures hydrauliques dans le canton de Tuili*

Pour permettre une prise en compte de toutes les charges incluant une extension au bout de 30 ans, il faudra :

- En cas de rémunération mensuelle des membres du comité exécutif de l'AUE, une contribution annuelle de 9814 FCFA par individu, 71 808 FCFA par ménage et 1334 FCFA par mètre cube d'eau.
- En cas de rémunération annuelle, une contribution annuelle de 7751 FCFA par individu, 56 718 FCFA par ménage et 1062 FCFA par mètre cube d'eau.

En général il n'est pas demandé aux bénéficiaires des FPMH le remboursement des frais initiaux d'investissement. Il leur est le plus souvent demandé une contribution en nature au cours de la mise en place du point d'eau. Les frais de mise en place de la réforme du secteur hydraulique sont à la charge du gouvernement, les travaux d'intermédiation sociale précèdent le plus souvent les frais d'investissement et sont à la charge de la structure qui finance le projet.

On est tenté de penser qu'il serait difficile d'attendre des populations du canton de Tuili le paiement de toutes les charges liées à la mise en place et au fonctionnement d'un FPMH. Cela au vu du contexte socio-économique. Le recouvrement de toutes les charges est rarement atteint en milieu rural en Afrique pour les raisons suivantes :

- Le prix des installations d'un FPMH est au-dessus des moyens de la majeure partie des communautés rurales ; et
- La recherche d'une amélioration de l'accès à l'eau potable par les gouvernements et instituts humanitaires, ainsi que la définition de l'eau comme un droit implique que ces derniers ne doivent exiger un remboursement. (P. A. Harvey, 2007)

Il serait idéal pour améliorer l'accessibilité de l'eau potable que les usagers puissent par la suite financer la création d'un autre FPMH ; Cela pour faire face à la croissance de la population. Cependant le coût d'établissement d'un forage a tendance à rendre cet objectif difficile à atteindre surtout lorsque la charge se rapporte à un seul village. De plus la croissance rapide de la population en milieu rural et en particulier dans le canton de Tuili entraîne une augmentation du besoin en extension.

Lorsqu'on veut considérer toutes les charges à l'exception de l'investissement et des charges liées à l'appui institutionnel,

*Etude du coût de l'eau en fonction de l'évolution des investissements en infrastructures hydrauliques dans le canton de Tuili*

- pour une rémunération mensuelles des gestionnaires du point d'eau, il faudra une contribution de 4460 FCFA par individu, 32 636 FCFA par ménage et 611 FCFA par mètre cube d'eau prélevé,
- pour une rémunération annuelle des gestionnaires du point d'eau, il faudra 2398 FCFA par individu, 17 546 FCFA par ménage et 328 FCFA par mètre cube d'eau.

Le renouvellement devrait être une charge à laquelle les usagers devraient faire face pour assurer la disponibilité de l'eau en quantité et en qualité. Cependant La prise en compte des frais de renouvellement pourrait entraîner une tarification inaccessible à tout le monde.

Conformément aux dispositions de la réforme de la gestion des ouvrages hydrauliques d'alimentation en eau potable, la commune intervient dans les opérations de renouvellement à hauteur de 1 million de FCFA. Cette somme est largement inférieur au prix actuel de mise en place et est à peine égal au prix de la pompe. Une solution à ce problème serait que le tarif appliqué à l'eau puisse combler le déficit des moyens mobilisés par la commune. Mais un problème est de savoir jusqu'à combien les usagers sont prêts à payer pour avoir accès aux points d'eaux.

Pour assurer uniquement les frais de maintenance et de fonctionnement, il faudra fixer le tarif annuel à 391 FCFA par individu, 2859 FCFA par ménage et à 54 FCFA le mètre cube d'eau. Ces valeurs sont valables pour le cas d'une rémunération annuelle des membres du comité exécutif de l'AUE. Pour une rémunération mensuelle, la contribution par individu s'élève à 2453 FCFA, celle par concession à 15 018 FCFA et celle par mètre cube d'eau à 336 FCFA.

Lorsque l'on considère la rémunération annuelle des membres du comité on obtient des tarifications proches de celles que préconise la réforme soient, 250 par personne et par an, 2500 par ménage et par an. Mais le tarif du mètre cube de 250 FCFA à 500 FCFA par mètre cube d'eau retenue par la réforme est largement au-dessus des résultats de calculs. Cela peut s'expliquer par le fait que la norme considère une consommation de 2 à 6 litres par personne et par jour, alors que nos calculs tiennent compte de la norme de 20 l par personne et par jour.

Pour la rémunération mensuelle des membres du comité, les tarifs sont largement au-dessus de ceux recommandés par la réforme. La rémunération peut constituer un facteur de durabilité du point d'eau. Mais il ne faut cependant pas que son impact sur les tarifs ait un effet indésirable sur les communautés et les amène à se tourner vers d'autres sources alternatives

### **3. Modalité de paiement**

Dans le canton de Tuili le paiement annuelle de l'eau est la pratique la plus commune sur les points d'eaux. Si de façon officielle c'est le maire, par délibération communale qui fixe le prix de l'eau, pour tenir compte des pratiques et des habitudes locales, il est laissé aux associations d'usagers de l'eau la possibilité de fixer elles-mêmes les modalités du paiement.

Selon certains, il n'est pas essentiel d'imposer une vente rigoureuse de l'eau à la pompe, il est préférable de privilégier des cotisations au moment où survient une panne (Carine. F et al, 2011). Cette option serait difficilement envisageable pour la gestion durable d'un forage dans un milieu rural tel que celui du Canton de Tuili puisque les usagers sont majoritairement des paysans et ne disposent pas tous d'activités génératrices de revenus de façon continue. Il serait alors difficile que ces populations disposent des sommes nécessaires pour les réparations au moment où les pannes interviennent. De plus les expériences montrent que le coût des entretiens réguliers d'une pompe à motricité humaine est moins élevé que le coût des entretiens curatifs, que l'efficacité des structures de gestion à assurer la réalisation des entretiens préventifs limite la durée des pannes (Carine. F et al, 2011). Une collecte régulière des frais liés à l'approvisionnement en eau serait alors aussi bien bénéfique sur le plan financier pour les usagers que sur le plan disponibilité de l'eau, en sens que celle-ci permettrait une meilleure garantie de la pérennité du forage. Dès lors les paiements réguliers tels que le paiement au volume et les cotisations forfaitaires périodiques sont soutenables.

Si le paiement au volume semble permettre d'avoir un plus grand degré d'équité et plus favorable en terme de génération de revenus, il pourrait avoir des effets indésirables. En effet c'est un système qui est adapté pour les zones où les usagers disposent de revenus continus sur toute l'année. Certaines enquêtes suggèrent en effet qu'il existe une corrélation entre le mode de paiement et le volume d'eau consommé : au Tchad, les femmes qui achètent l'eau au volume à la pompe puisent de 40 à 80 litres par jour pour une famille ; lorsque le paiement est forfaitaire, elles puisent environ 160 litres par jour (Lafortune, 2005). Il semblerait donc que le «paiement au volume» ait pour effet de réduire la quantité d'eau puisée. Cela pourrait réduire la quantité d'eau prélevée en dessous du niveau fixé dans la norme AEP du Burkina Faso et qui, d'après les études épidémiologiques, permettrait de réaliser un impact sanitaire, c'est-à-dire, 20 litres par jour et par personne. De surcroît, le paiement au volume pose un second souci : il est communément admis que les paiements journaliers reviennent à l'épouse, tandis que c'est très souvent l'époux qui se charge du règlement d'une somme forfaitaire à

*Etude du coût de l'eau en fonction de l'évolution des investissements en infrastructures  
hydrauliques dans le canton de Tuili*

payer périodiquement. Le paiement de l'eau au volume peut donc avoir comme autre effet d'engendrer une dépense supplémentaire pour les femmes au détriment du budget alimentaire.

## **CONCLUSION**

Cette étude a pour but de déterminer le tarif à appliquer à l'eau pour augmenter son accessibilité et assurer sa disponibilité en quantité et en qualité dans le Canton de Tuili. Pour cela toutes les dépenses nécessaires à la mise en place d'un forage et à son fonctionnement ont été déterminées.

Les composants investissement, exploitation, renouvellement, appui institutionnel ont été analysés et le prix de l'eau calculé en fonction de ces charges. Ainsi, pour prendre en compte toutes les charges il faudrait une contribution annuelle qui varie entre de 71 808 FCFA et de 30 935 FCFA par ménage ; une tarification varie entre 27 FCFA et 17 FCFA par bidon de 20 litres. Pour une prise en compte de toutes les charges à l'exception de l'investissement et du coût de l'appui institutionnel, il faudrait une contribution annuelle qui varie entre 58 419 FCFA et 32 714 FCFA par ménage ; une tarification qui varie entre 12 FCFA et 22 FCFA par bidon de 20 litres. Pour une prise en compte des charges de renouvellement, de maintenance et de fonctionnement il faudrait une contribution annuelle de 32 636 FCFA ou de 17 543 FCFA par ménage; une tarification de 12 FCFA ou de 7 FCFA par bidon de 20 litres. Pour prendre en compte uniquement la maintenance et le fonctionnement il faudrait une contribution annuelle de 15 018 FCFA, 2859 FCFA par ménage ; 7 FCFA ou 1 FCFA par bidon de 20 litres.

En général les frais d'investissement et d'appui institutionnel sont sous la charge des gouvernements et des partenaires financiers. Il serait idéal pour une amélioration de l'accessibilité de l'eau dans le Canton de Tuili, que les usagers puissent prendre en charges les charges de renouvellement, d'extension, de fonctionnement et de maintenance. Mais au regard du contexte socio-économique du canton de Tuili on n'est tenté de penser qu'il est difficile d'attendre de ces populations la prise en charge totale de ces frais.

La tarification préconisée par la réforme du secteur hydraulique au Burkina a pour but de permettre de couvrir les frais de maintenance du point d'eau. Les autres frais sont donc sous la responsabilité du gouvernement et des partenaires financiers. Cependant les moyens alloués aux communes pour le développement des ouvrages hydrauliques sont en deca des besoins réels. Ce déficit pourrait être compensé à travers une contribution des usagers des FPMH à défaut de couvrir la totalité de ces charges.

Des deux modalités de paiement existant dans le Canton de Tuili, le paiement au volume d'eau prélevé semble le plus équitable et le plus rentable en terme de recettes. Cependant cette pratique a tendance à réduire les quantités prélevées en dessous du volume indiqué par les normes d'hygiène qui est de 20

*Etude du coût de l'eau en fonction de l'évolution des investissements en infrastructures hydrauliques dans le canton de Tuili*

litres par jour et par personne. Alors que le but ici est de permettre une accessibilité à l'eau en quantité et en qualité à tout le monde et de façon durable.

Le paiement des frais liés au service d'eau par les usagers est un facteur déterminant pour un accès durable à l'eau en milieu rural et en particulier dans le canton de Tuili. L'idéal serait de prendre en compte dans la fixation du prix, les charges d'extension, de renouvellement, de maintenance et de fonctionnement. Il ne faudrait cependant pas imposer une tarification qui dissuaderait les populations et les pousserait à se retourner vers des sources alternatives. Il serait donc très utile de savoir jusqu'à combien les usagers sont prêts à payer pour avoir accès aux FPMH.

## **PERSPECTIVES**

Si les dépenses liées à la maintenance des points d'eaux restent les principales charges aux quelles les usagers doivent faire face une estimation assez précise des coûts y afférant en fonction du contexte local reste inexistante. Une collecte des données sur une certaine période pourrait permettre l'atteinte de résultats plus fiables pour la fixation d'un tarif qui va permettre de couvrir les dépenses de fonctionnement et de maintenance de façon plus efficace. De plus le renforcement de l'appui des institutions à travers la mise en place d'un programme de suivi des AUE pourrait permettre une meilleure efficacité de ces structures. Ce suivi pourrait s'étaler sur une certaine période et viserait à:

- ✓ Assister et superviser les membres du comité des AUE dans la tenue de la comptabilité et le renforcement de leur leadership,
- ✓ Maintenir et à renforcer la volonté des usagers à payer à travers des sensibilisations, et
- ✓ Intermédier pour d'éventuels conflits au tour des points d'eaux.

## **REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

❖ **Ouvrages et articles**

**ANTEA ,2005** :Analyse d'application de la réforme du système de gestion des infrastructures hydrauliques d'AEP en milieu rural et semi-urbain. Propositions d'actions du PAR – Burkina Faso.

**ANTEA / BREESS ,2005** :L'approche Genre dans le projet d'hydraulique villageoise en 3e, 4e et 5e régions du Mali. Rapport de mission Antea / BREESS sur Financement AFD. Direction Nationale de l'Hydraulique, Bamako, Mali.

**Bezon Christelle & Bassono Richard,2013** :Cout de l'approvisionnement en eau dans le sahel, IRC.

**De Sardan.O, 2000** : La gestion des points d'eau dans le secteur de l'hydraulique villageoise au Niger et en Guinée. Etude de l'AFD. Paris.p20-22

**Frouin Carine, 2011** :Réalisation et gestion des forages équipés d'une pompe à motricité humaine en Afrique subsaharienne. Agence Française de développement, Paris, France.pp17-49

**Harvey P.A, P.N. Ikumi and D.K. Mutethia , 2003**:Sustainable Hand pumpProjects in Africa.pp38-51

**HarveyPeter A. ,2007**:Cost determination and sustainable financing for rural water services in sub-Saharan Africa.p374-386

**Harvey. P. A. & Reed, R. A. 2004**:Rural Water Supply in Africa: Building blocks for sustainability. WEDC, Southborough University.p65 69

**Harvey. Peter. A, 2006**:Cost determination and sustainable financing for rural water services in sub-Saharan Africa. Report on Fieldwork in Kenya. p16-27

**Komives.K. & Stalker Prokopy. L, 2000**:Cost Recovery in Partnership: Results, attitudes, lessons and strategies. BPD Water and Sanitation Cluster, London.p35 37.

*Etude du coût de l'eau en fonction de l'évolution des investissements en infrastructures hydrauliques dans le canton de Tuili*

**Lafortune, G. 2006** :Portrait de familles : Etude bilan du secteur hydraulique au Tchad.P10-12

**NtseidewoVitrice ,2012** :Caractérisation hydrogéologique d'un aquifère en milieu de socle fracturé. Cas de la Province du Bazéga au Burkina Faso, mémoire, p 41

**RWSN, 2008**:Installation& Maintenance Manual for the India Mark III Handpump, p3-6

**Schouten.T. & Moriarty P, 2003**:Community Water, Community Management – From system to service in rural areas. P24-29

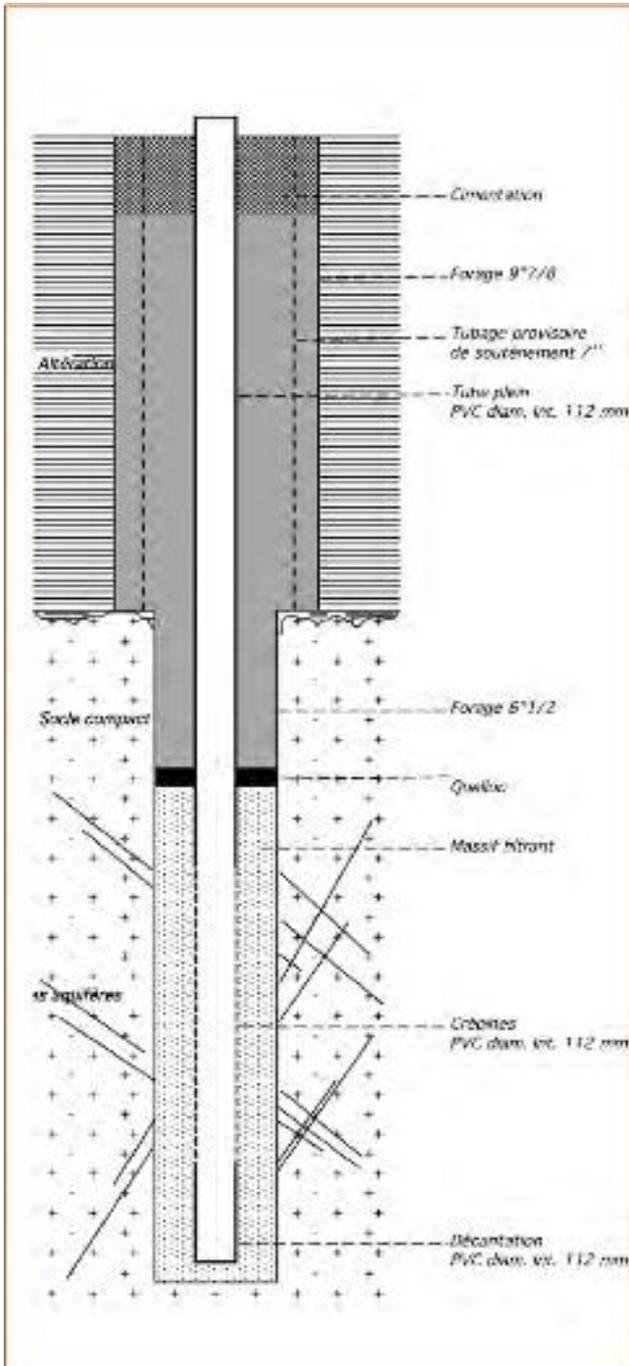
**Wood, M. 1994**:Are hand pumps really affordable? Proceedings of the 20th WEDC Conference, WEDC pp. 132-134

❖ **Sites internet**

<http://www.unicef.org/sowc96/hpump.htm>,consulté le15 juillet 2013

## **ANNEXE**

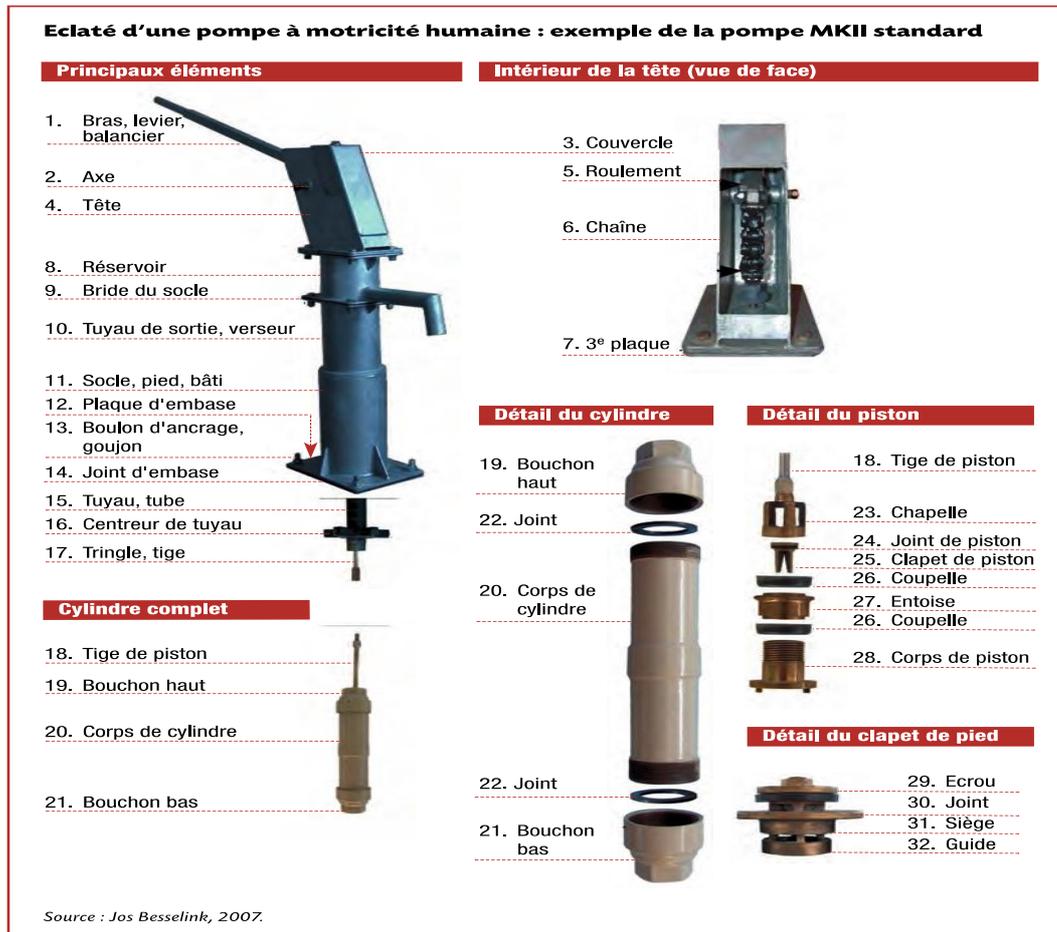
Annexe 1: Exemple de coupe technique d'un forage en zone de socle



Source ANTEA. 2008

Annexe 2 : pièces constitutives d'une pompe à motricité humaine

**5** Fourniture et pose des pompes à motricité humaine





*Etude du coût de l'eau en fonction de l'évolution des investissements en infrastructures hydrauliques dans le canton de Tuili*

<b>8</b>	<b>Quel est le statu du point d'eau ?</b> 1. en fonctionnement 2. abandonné 3. Autre :	_

&

<b>9</b>	<b>Quels sont les problèmes ?</b>	_
<b>10</b>	<b>Durant combien de temps l'eau est disponible? (productivité du pt d'eau dans le temps)?</b>	_
<b>11</b>	<b>Combien de concession utilisent le point d'eau</b>	
<b>13</b>	<b>Quel usage fait-on de l'eau et quelles sont les proportions?</b> 1. consommation 2. toilette 3. autre	_
<b>14</b>	<b>Accessibilité du point d'eau (particulièrement pour les enfants les veilles personnes et les handicapés)?</b>	_
<b>15</b>	<b>L'eau est elle vendue ?</b> 1. oui 2. non	_
<b>16</b>	<b>Si oui quel est le prix?</b>  <b>Le taux de recouvrement?</b>	_
	<b>Comment les populations trouvent ce prix</b> Élevé Abordable Moins chère  <b>Quel prix maximum les population sont-elles prêtent à payer?</b>	
<b>17</b>	<b>Y-a t-il une organisation de gestion du point d'eau?</b> 1. oui 2. non <b>Si oui, comment est-elle organisée?</b>	_
<b>18</b>	<b>A t-on déjà réalisé des réparations?</b> 1. oui 2. non	_

1

2

*Etude du coût de l'eau en fonction de l'évolution des investissements en infrastructures hydrauliques dans le canton de Tuili*

	<p><b>Si oui, par qui et combien de temps le dysfonctionnement a-t-il duré?</b></p> <p>Prix des réparations : Adresse du maintenancier :</p>											
19	<p><b>Quels sont les dispositifs d'assainissement?</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Type</th> <th style="text-align: center;">nombre</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. latrines modernes</td> <td style="text-align: center;"> _ </td> </tr> <tr> <td>2. latrines d'école</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3. latrines de centre de santé</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4. autre</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Type	nombre	1. latrines modernes	_	2. latrines d'école		3. latrines de centre de santé		4. autre		
Type	nombre											
1. latrines modernes	_											
2. latrines d'école												
3. latrines de centre de santé												
4. autre												
20	<p><b>Existe-t-il un dispositif de lavage des mains dans l'école</b></p> <p>1. Oui :</p> <p>2. Non : comment les enfants se lavent ils les mains?</p>											
21	<p><b>Quel est l'état de ces dispositifs de lavage des mains?</b></p> <p>1. bon 2. moyen 3. mauvais</p>	_										
22	<p><b>Sont-ils utilisés ?</b></p> <p>1. oui 2. non</p> <p><b>Si non pourquoi</b></p>	_    _										

&

&

&

&

&

!

!

?

Annexe 4 : copie du questionnaire pour les concessions

*Etude du coût de l'eau en fonction de l'évolution des investissements en infrastructures hydrauliques dans le canton de Tuili*

Annexe 4 : copie du questionnaire pour les concessions

Date :

Nom de l'opérateur :

Contacts :

Village

<b>Concession Et nombre d'habitant</b>	<b>Point d'eau Et distance</b>	<b>Quantités D'eau journalières</b>	<b>Mode de Transport utilise</b>	<b>Lieux de Stockage De l'eau et types de récipients</b>	<b>Prix d'achat De l'eau et opinion</b>	<b>Qualité de L'eau</b>	<b>Infrastructures D'assainissement Type et Nombre</b>	<b>Personne Ayant accès à L'eau de la concession</b>	<b>Principales maladies</b>

Annexe 5: forage le moins fréquenté



Les drapeaux bleus représentent les points d'eau et les petits carrés regroupés représentent les concessions.  
Le petit drapeau avec la dénomination F43T est forage et celui avec la dénomination P5TU est un puits moderne.

Annexe 6 : concession la plus fréquentée



Le drapeau bleu représente un forage et les petits carrés regroupés représentent les concessions.