

# **MEMOIRE DE FIN D'ETUDES 1998**

Présenté par :

*MBAYE Nourou Mountaga*

**Analyse de la demande  
en eau dans les centres  
secondaires et les centres  
ruraux au Burkina Faso**

**MENTION :**

Encadrement

A. H. MAIGA

A. SANOSSI

# DEDICACE

Je dédie ce mémoire:

- A mon père Mountaga Adama MBAYE et à ma mère Mariata Ciré HANN; ils m'ont enseigné les vertus du courage, de la patience et du travail achevé.
- A feu Thierno Mamadou Baïdy NIANG; je lui dois l'essentiel de mes connaissances du Coran. Puisse l'héritage qu'il nous a légué témoigner du grand coeur avec lequel il a partagé son savoir.
- A mes frères et soeurs pour le respect et la confiance qu'ils m'ont toujours accordés.
- A mon amie Fatoumata DIA; son attachement, sa compréhension et son soutien inconditionnel ont été pour moi d'un grand apport.
- A mes amis Abdoul Ciré DIA et Amadou NDIAYE; leur amitié infaillible est demeurée à jamais un exemple pour moi.
- A Néné TALLA et Dalanda DIALLO; leur amitié et leur sympathie ne m'ont jamais fait défaut.
- A Chérif GOUDIABY pour ses conseils généreux toujours d'une grande utilité pour moi.
- A toutes les populations du Fouta; je loue la dignité et le courage avec lesquels ils font face à leur dur quotidien sous une nature peu clémente.

E. I. E. R.
Enregistré à l'Arrivée
le ..... s/N° 350/98

# REMERCIEMENTS

Au moment de rédiger ce mémoire, je tiens à remercier très sincèrement:

- Mr. MAIGA Amadou Hama et Mr. SANOUSSI Abdourazakou qui m'ont fait l'honneur d'encadrer ce mémoire; j'ai été particulièrement touché par leur marque d'attention et leur infaillible disponibilité.

- Tout le corps professoral de l'EIER pour l'enseignement reçu tout au long des trois années de formation.

- Les responsables de la Direction des Centres Auxiliaires de l'ONEA de Ouagadougou: Mr. SOME Koné, Mr. KOUBIZARA Henry et Mr. NANA Salfio; leur grande disponibilité ont été déterminant dans la conduite de ce travail. Qu'ils trouvent ici l'expression de ma profonde gratitude.

- Les chefs de centres ONEA de Sabou, Tougan, Yako et Dédougou qui m'ont été d'un grand apport dans la recherche de données.

- Mr. NDIAYE Babacar, mon camarade de promotion, pour les échanges fructueux tout au long de nos trois années de formation.

Que toutes ces personnes trouvent ici l'expression de ma profonde reconnaissance.

## **LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS**

**E.I.E.R** : Ecole Inter-Etats d'Ingénieurs de l'Equipement Rural.

**A.E.P** : Alimentation en eau potable.

**ONEA** : Office national de l'eau et de l'assainissement.

**DEP** : direction des études et de la planification.

**CIEH** : Comité inter-Etats d'études Hydrauliques.

**GTZ** : organisme allemand de coopération

**BP** : Branchement Privé.

**BF** : Borne Fontaine.

**l/j/hbt** : litre par jour et par habitant.

**Nbre** : Nombre.

## Résumé

Maîtriser les données de base nécessaires au dimensionnement des systèmes d'approvisionnement en eau potable, c'est permettre aux concepteurs et aux gestionnaires de répondre au mieux aux besoins de la population.

En Afrique, très peu d'enquêtes ont été menées dans ce sens, d'abord pour identifier les besoins exprimés ainsi que les différents problèmes rencontrés mais aussi pour l'établissement des données de consommation et les coefficients à prendre en compte dans les projets.

Nous avons étudié dans le cadre de notre mémoire plusieurs aspects à partir de quatre (4) centres au Burkina Faso. Le dépouillement a donné les résultats suivants:

- **Sur la situation de l'approvisionnement en eau:**

- 22% de la population à Sabou et 32% de celle de Tougan s'alimentent à partir d'un Branchement Privé (BP), tandis que le reste utilise l'eau des Bornes Fontaines (BF).

- La plupart des populations utilisant l'eau des BF la substitue à d'autres sources (puits, mares) soit alternativement en fonction des moyens financiers disponibles, soit selon les saisons.

- 62% de la population utilisant l'eau des BF à Sabou et 57% à Tougan expliquent les raisons de non abonnement par la cherté du branchement.

- L'eau du réseau est essentiellement utilisée pour les besoins vitaux (boisson, cuisine, lessive, toilette). Environ 30% seulement sont réservés aux autres besoins.

- **Sur la consommation d'eau:**

Les consommations spécifiques obtenues sont, selon le mode d'approvisionnement:

- A la BF: 291/j/hab à Sabou et 241/j/hab à Tougan.

- Au BP : 271/j/hab à Sabou et 501/j/hab à Tougan.

La moyenne inter-centre de la consommation dans les services publics est de 16% de la consommation totale.

- **Sur la variation de la demande:**

Les régressions obtenues montrent que les coefficients de pointe varient en fonctions inverses avec la population.

- **Sur les pertes d'eau**

Les moyennes inter-annuelles des pertes dans le réseau varient de 10 à 39%

# SOMMAIRE

**DEDICACE**

**REMERCIEMENTS**

**LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS**

**RESUME**

<b>INTRODUCTION</b>	<b>1</b>
<b>CHAPITRE I PRESENTATION DE L'ETUDE</b>	<b>2</b>
<b>I.1. PROBLEMATIQUE</b>	<b>2</b>
<b>I.2. CADRE DE L'ETUDE</b>	<b>2</b>
<b>I.3. OBJECTIFS DE L'ETUDE</b>	<b>3</b>
<b>I.4. METHODOLOGIE DE L'ETUDE</b>	<b>4</b>
I.4.1. Revue et analyse documentaires	4
I.4.2. Enquêtes auprès des ménages	4
I.4.3. Suivi de la variation horaire de la demande	4
I.4.4. Entretiens	5
I.4.5. Dépouillement et analyse	5
<b>CHAPITRE II DEFINITIONS ET CONCEPTS</b>	<b>6</b>
<b>II.1. DEMANDE EN EAU</b>	<b>6</b>
II.1.1. Composition de la demande en eau	6
II.1.2. Satisfaction de la demande en eau	8
<b>II.2. VARIATION DE LA DEMANDE EN EAU</b>	<b>9</b>
II.2.1. Variation journalière	10
II.2.2. Variation horaire	10
<b>CHAPITRE III SYNTHESE DE QUELQUES DOCUMENTS</b>	<b>11</b>
<b>RELATIFS A LA POLITIQUE NATIONALE BURKINABE EN MATIERE D'EAU ET AU PLAN D'INVESTISSEMENT DE L'ONEA</b>	<b>11</b>
<b>III.1. POLITIQUE NATIONALE BURKINABE EN MATIERE D'EAU</b>	<b>11</b>
<b>III.2. PLAN D'INVESTISSEMENT DE L'ONEA 1995-2005</b>	<b>11</b>
III.2.1. Hypothèses de planification	11
III.2.2. Scénario de développement	14
<b>CHAPITRE IV ENQUETES DE TERRAIN</b>	<b>15</b>
<b>IV.1. PRESENTATION DE L'ENQUETE</b>	<b>15</b>
<b>IV.2. ENQUETE AU NIVEAU DES MENAGES</b>	<b>15</b>
IV.2.1. Rédaction du questionnaire	15
IV.2.2. Echantillonnage	16
IV.2.3. Déroulement de l'enquête	16
<b>IV.3. ENQUETE AU NIVEAU DES CENTRES VISITES</b>	<b>16</b>
<b>IV.4. PRINCIPAUX PROBLEMES RENCONTRES</b>	<b>17</b>
<b>CHAPITRE V SITUATION DE L'APPROVISIONNEMENT</b>	<b>18</b>
<b>EN EAU DANS LES CENTRES ENQUETES</b>	<b>18</b>

<b>V.1. ASPECTS SOCIO-ECONOMIQUE DES MENAGES ENQUETES</b>	<b>18</b>
V.1.1. Données démographiques	18
V.1.2 Statut d'activité du chef de ménage	18
<b>V.2. MODE D'APPROVISIONNEMENT</b>	<b>19</b>
V.2.1 Classification	19
V.2.2. Ménages ayant un branchement privé	20
V.2.3 Ménages utilisant l'eau des bornes fontaines	20
V.2.5. Mode d'approvisionnement en eau en fonction du statut d'activité du chef de ménage .	22
V.2.5 Mode d'approvisionnement en eau en fonction des saisons pour les ménages se ravitaillant par bornes fontaines	23
<b>V.3. PROBLEME D'APPROVISIONNEMENT EN EAU</b>	<b>24</b>
V-3-1 Ménages disposant d'un branchement particulier	24
V.3.2. Ménages utilisant l'eau des bornes fontaines	25
<b>V.4. MOYENS DE TRANSPORT POUR LES MENAGES UTILISANT L'EAU DES BORNES FONTAINES.</b>	<b>25</b>
<b>V.5. RAISONS DE NON ABONNEMENT POUR LES MENAGES UTILISANT L'EAU DES BORNES FONTAINES</b>	<b>26</b>
V-5-1 Raisons principales de non abonnement :	26
V.5.2 Raisons principales de non abonnement en fonction du statut d'activité du chef de ménage	27
<b>V.6. USAGE DE L'EAU</b>	<b>28</b>
<b>CHAPITRE VI ENQUETES SUR LA DEMANDE EN EAU</b>	<b>30</b>
<b>VI.1. CONSOMMATION D'EAU DANS LES MENAGES</b>	<b>30</b>
VI 1.1.1. Définition et utilité de la communication spécifique dans le dimensionnement des réseaux d'alimentation en eau potable.	30
VI 1.2. Méthodologie	30
VI.1.3 Résultats de l'enquête	31
VI-1-4 Conclusion sur la consommation d'eau au niveau des ménages	40
<b>VI.2. CONSOMMATION D'EAU DANS LES SERVICES PUBLICS</b>	<b>41</b>
VI-2-1 Consommation d'eau dans les services publiques dans les quatre centres visités : Année 1997	41
<b>CHAPITRE VII ENQUETE SUR LA VARIATION DE LA DEMANDE EN EAU</b>	<b>42</b>
<b>VII.1 DEFINITION ET UTILITE DES COEFFICIENTS DE POINTE</b>	<b>42</b>
VII.1.1 Coefficient de pointe journalière	42
VII-1-2 Coefficient de pointe horaire	43
<b>VII .2. METHODOLOGIE ADOPTEE</b>	<b>43</b>
VII.2.1 Variation journalière	43
VII.2.2 Variation horaire	43
<b>VII.3. RESULTATS DE L'ENQUETE</b>	<b>44</b>
VII-3-1 Centre de Sabou	44
VII.3.2 Centre de Tougan	46
VII.3.3. Centre de Yako	47
VII.3.4. Centre de Dédougou	49
VII.3.5. Conclusion partielle	50
<b>VII.4. RELATION ENTRE COEFFICIENT DE POINTE ET TAILLE DE LA LOCALITE : ETUDE SUR LES QUATRE SITES</b>	<b>52</b>
VII.4.1. Régressions entre Cpj et Population	52

VII.4.2. Régression entre Cph et la population	53
<b>VII.5. RELATION ENTRE COEFFICIENTS DE POINTE ET TAILLE DE LA LOCALITE : ETUDE SUR HUIT (8) CENTRES.</b>	<b>55</b>
VII.6. CONCLUSION DE L'ENQUETE SUR LA VARIATION DE LA DEMANDE EN EAU	57
<b>CHAPITRE VIII RENDEMENT TECHNIQUE DES RESEAUX:-</b>	<b>58</b>
<b>PERTES ET FUITES DANS LES CENTRES</b>	<b>58</b>
<b>VISITES</b>	<b>58</b>
VIII.1. DEFINITIONS	58
VIII.2. RENDEMENTS TECHNIQUES DES RESEAUX D'AEP DES CENTRES	58
ENQUETES	58
VIII.3. INDICE LINEAIRE DE PERTE (ILP)	59
VIII.4. PERTES D'EAU DANS LES CENTRES ENQUETES	60
<b>CONCLUSION</b>	<b>62</b>
<b>ANNEXES</b>	<b>63</b>

## **INTRODUCTION**

L'homme a toujours été préoccupé par son approvisionnement régulier en eau qui constitue pour lui un produit par lequel il survit, mais pendant longtemps, il s'était peu soucié de la quantification de ses besoins réels et son évolution dans le temps.

Avec l'avènement de systèmes planifiés des projets d'approvisionnement en eau potable, le constat qui se dégage est que, rares sont les zones africaines qui disposent de données fiables qui tiennent compte des réalités propres à leur contexte.

Pour contourner le problème, les concepteurs utilisent des données calquées sur celles des pays développés qui le plus souvent, entraînent des conséquences non négligeables sur le dimensionnement.

Notre étude qui s'inscrit dans le cadre des Mémoires de fin d'études organisés à l'Ecole Inter- Etats d'Ingénieurs de l'Equipement Rural (E.I.E.R.), a pour but d'analyser la demande en eau dans les centres secondaires et les centres ruraux au Burkina Faso. Elle vient en complément de celle déjà réalisée par Monsieur SANOUSSI Abdourazakou dans les centres de Pô, Koupéla, Tenkodogo et Pouytenga.

Nous l'avons limitée à quatre centres compte tenu du temps et des moyens dont nous disposons. Nous formulons l'espoir qu'elle soit étendue à d'autres zones pour compléter les études déjà réalisées.

## **CHAPITRE I PRESENTATION DE L'ETUDE**

### **I.1. PROBLEMATIQUE**

Les chiffres couramment adoptés dans les projets d'approvisionnement en eau potable se caractérisent par leur disparité et ne sont pas applicables d'un site à un autre. En effet, ils ne tiennent généralement pas compte de certains facteurs qui peuvent fortement influencer la consommation. Parmi ceux-ci, nous pouvons citer:

- les habitudes de la population;
- le climat;
- le mode de distribution ...

Ainsi, pour un projet donné, l'évaluation de la consommation peut être basée sur:

- la transcription d'une étude réalisée par une collectivité comparable;
- l'utilisation de chiffres de consommations moyennes disponibles dans les documents techniques;
- l'utilisation de chiffres contenus dans les cahiers de charge ou dans les plans de développement.

Notre étude se propose donc de faire une évaluation fine de la consommation actuelle de la population dans quatre (4) localités du Burkina Faso, de ses variations dans le temps et selon les habitudes locales.

Les résultats obtenus feront l'objet de comparaison avec ceux d'autres études faites dans les mêmes centres.

### **I.2. CADRE DE L'ETUDE**

L'étude porte sur l'analyse de la demande en eau dans les centres secondaires et les centres ruraux au Burkina Faso.

Dans la hiérarchie telle que définie dans le plan d'investissement 1995-2005 de l'Office National de l'Eau et de l'Assainissement (ONEA), les centres équipés d'un système d'AEP ont été classés en quatre (4) sous-groupes:

- les *grandes villes* que sont Ouagadougou et Bobo Dioulasso;
- les *centres principaux* tels que Koudougou, Ouahigouya et Banfora;
- les *centres secondaires* tels que Kaya, Dori, Dédougou, Koupéla et Tenkodogo;
- les *centres tertiaires* qui regroupent tous les centres restants.

Notre étude aura donc pour cadre les centres contenus dans les deux derniers sous-groupes: les centres secondaires et les centres tertiaires.

Les centres secondaires ont un caractère rural de par l'occupation des habitants, mais constituent des pôles de développement pour les régions concernées.

Les centres tertiaires sont quant à eux, des centres administratifs importants avec un caractère rural prononcé.

Quatre centres ont ainsi été visités. Il s'agit de: Sabou, Tougan, Yako et Dédougou. Ils ont été choisis en tenant compte des principaux critères suivants:

- centre n'étant pas en situation de pénurie d'eau pour la détermination des consommations réelles;
- centre disposant d'un indicateur de niveau sur la cuve du château d'eau et d'un compteur général de production ( cas de refoulement distributif ) ou d'un compteur fonctionnel à la sortie du château d'eau, pour le suivi de la variation horaire de la consommation;
- centres situés dans la même zone géographique pour minimiser les coûts de l'étude.

Les sorties dans les différents centres se sont déroulées selon le calendrier ci-après:

*Tableau 1.1. Déroulement des visites de terrain*

<b>Centres</b>	<b>Période de la visite</b>
Sabou	Du 08 au 13 Avril 1998
Tougan	Du 13 au 18 Avril 1998
Yako	Du 21 au 24 Avril 1998
Dédougou	Du 04 au 07 Mai 1998

Une présentation succincte et une carte de positionnement de ces centres sont jointes en Annexe A.

### **I.3. OBJECTIFS DE L'ETUDE**

L'objectif global de l'étude est de déterminer à partir des mesures et des enquêtes réalisées sur le terrain, les besoins de consommation et leur évolution dans le temps.

Pour les besoins de consommation, nous nous sommes limités à l'évaluation des besoins domestiques et ceux des services publics.

Les autres types de besoins seront néanmoins pris en compte dans l'étude de la variation de la demande en eau.

L'objectif global se traduit par des objectifs spécifiques qui sont:

- mettre à la disposition des concepteurs des données fiables dans l'établissement des projets d'approvisionnement en eau potable
- doter l'ONEA d'une autre série de données qui pourront être comparées avec les études déjà réalisées dans ce domaine.

### **I.4. METHODOLOGIE DE L'ETUDE**

La réalisation de l'étude a reposé sur les principales séquences suivantes:

#### **I.4.1. Revue et analyse documentaires**

Elles ont consisté à rechercher des données et des documents susceptibles de nous instruire utilement sur les concepts de la demande en eau et sur la situation économique et sociale des différents centres visités.

#### **I.4.2. Enquêtes auprès des ménages**

Ces enquêtes ont pour objectif la collecte de données au niveau des ménages: nombre de personnes, mode d'approvisionnement en eau, consommation d'eau, statut d'activité du chef de ménage...

Elles ont été réalisées dans deux centres: Sabou et Tougan.

#### **I.4.3. Suivi de la variation horaire de la demande**

Il a été effectué dans tous les centres visités en vue de l'identification des périodes de pointe et de la détermination du coefficient de pointe horaire.

#### **I.4.4. Entretiens**

Parallèlement aux enquêtes sur les ménages, des entretiens avec le personnel de l'ONEA, les autorités administratives et les services de l'hydraulique des différents centres ont été effectués pour le recueil d'informations sur la situation de l'alimentation en eau, les données socio-économiques et sur la potentialité des ressources en eau disponibles dans la zone.

#### **I.4.5. Dépouillement et analyse**

Cette phase permet la mise en place des données nécessaires à l'évaluation de la demande potentielle en eau et comparer les résultats obtenus avec ceux d'autres études réalisées dans les mêmes centres.

## CHAPITRE II DEFINITIONS ET CONCEPTS

### II.1. DEMANDE EN EAU

La demande en eau, telle que définie dans le Mémento du Gestionnaire de l'Alimentation en eau et de l'Assainissement de la Lyonnaise des Eaux, représente la quantité d'eau à prélever dans le milieu naturel pour faire face à la couverture des besoins, compte tenu des pertes de prélèvement à l'utilisation.

#### II.1.1. Composition de la demande en eau

La demande en eau est composée de deux (2) facteurs: les besoins nets et les pertes liées à la couverture de ces besoins.

##### a. Quantification des besoins nets

Les recettes escomptées pour un projet d'AEP sont estimées à partir des besoins nets.

La quantification de ces besoins nécessite la connaissance d'un certain nombre de paramètres à savoir:

- *la population à desservir* : les projets s'appuient sur un recensement de la collectivité à alimenter et une étude de son évolution démographique qui varie selon la loi de type exponentielle suivante:

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

avec:

$P_0$ : population initiale

$P_n$ : population après n années

$\alpha$  : taux d'accroissement

- *les besoins en eau à satisfaire*: il s'agit essentiellement des besoins domestiques, des services publics, des industries et commerces...

\* l'évaluation des besoins domestiques se base sur la consommation spécifique et le taux de desserte selon le mode d'approvisionnement en eau.

La *consommation spécifique* représente la quantité d'eau qu'il faut mettre à la disposition d'une personne pour satisfaire ses besoins. Elle varie selon que l'on s'approvisionne par branchement privé ou par borne fontaine.

Le *taux de desserte* donne le pourcentage de la population se ravitaillant à partir du réseau selon le mode d'approvisionnement.

\* Les services publics sont constitués de l'administration, des écoles, hôpitaux, marchés, services de sécurité, services techniques...L'évaluation des besoins des services publics est faite:

- soit forfaitairement par majoration des besoins domestiques d'un certain pourcentage
- soit par calcul en fonction de la taille du service et en faisant des hypothèses sur les besoins spécifiques.

\* L'évaluation des besoins industriels nécessite une connaissance de l'usage de l'eau à l'intérieur de l'usine. Lorsqu'on a peu d'informations, on applique généralement un taux forfaitaire de majoration des besoins domestiques.

\* les commerces et bureaux sont constitués des maisons de commerces, restaurants, bars, hôtels, bureaux... L'évaluation des besoins se fait en considérant la taille de la composante considérée et en faisant des hypothèses sur les besoins spécifiques.

#### b. Estimation des pertes d'eau

Les pertes d'eau représentent la part de la production non facturée aux consommateurs. Elles sont essentiellement dues aux fuites d'eau dans le réseau, au lavage des filtres, à l'extraction des boues de décantation, aux débordements et fuites au niveau des châteaux...

Pour le calcul des besoins de production dans les projets d'AEP, on tient compte des pertes en appliquant un taux de majoration des besoins nets de:

- 5 à 10 % pour un réseau de distribution neuf
- 15 à 20 % pour un vieux réseau

Les charges d'exploitation sont calculées sur les besoins de production.

## **II.1.2. Satisfaction de la demande en eau**

L'installation d'un réseau de distribution d'eau vise à mettre à la disposition des usagers une eau:

- saine
- en quantité suffisante
- d'accès facile

### **a. Qualité des eaux**

Toute eau livrée à la consommation humaine doit être potable. Elle remplit cette condition lorsqu'elle n'est pas susceptible de porter atteinte à la santé de ceux qui la consomment.

#### **- Caractéristiques physiques et organoleptiques**

Il est désirable de rechercher pour une eau potable la fraîcheur, l'absence d'odeur et de saveur désagréables.

#### **- Caractères chimiques**

Une eau potable doit contenir, sans excès, un certain nombre d'éléments minéraux, dont la présence lui confère une saveur agréable, à l'exclusion de ceux qui seraient l'indice d'une contamination ainsi que toute substance toxique.

#### **- Caractères bactériologiques**

Une eau destinée à l'alimentation ne doit contenir aucun germe pathogène.

### **b. Disponibilité des ressources**

Les ressources utilisées sont essentiellement de deux (2) types: les eaux souterraines et les eaux de surface.

#### **- les eaux souterraines:**

Elles alimentent la grande majorité des populations qui vivent dans les régions rurales et semi-urbaines et disposant d'un réseau d'adduction d'eau. Elles offrent les avantages suivants:

- \* Exemptes de bactéries pathogènes
- \* Nécessitent moins de traitement
- \* Se trouvent à proximité immédiate des agglomérations
- \* Captage et distribution pratiques et économiques

Comme inconvénients nous pouvons citer:

- \* la salinité souvent élevée
- \* le pompage nécessaire
- \* le recours à plusieurs captages pour satisfaire la demande en eau à cause des débits souvent faibles

Dans tous les cas, il faudra en premier ressort étudier les possibilités offertes par ces eaux.

- les eaux de surface

Elles comprennent les eaux des cours d'eau, lacs barrages....Elles proviennent surtout des eaux de pluie qui, en traversant l'atmosphère, se chargent de poussière et absorbent de l'oxygène et de l'anhydrite carbonique contenus dans l'air. En s'écoulant sur le sol, elles entraînent de la boue et des particules ou matières organiques dont une partie sera finalement dissoute. Elles absorbent l'anhydrite carbonique provenant des végétaux, des bactéries du sol et des matières en décomposition.

Elles sont toujours sujettes à des contaminations et de ce fait, leur traitement est onéreux. Elles offrent cependant l'avantage d'être souvent en quantité suffisante.

c. Accessibilité à l'eau

Les réseaux d'AEP permettent à la population de disposer de l'eau à proximité. Deux (2) types de desserte sont effectués à partir du réseau:

- la desserte à partir d'un branchement privé: elle passe par l'acquisition d'un abonnement. Ce type de desserte est généralement hors de portée de la plupart des populations à cause de la faiblesse des moyens financiers.
- la desserte à partir des bornes fontaines: elle est réservée aux populations démunies, ne pouvant acquérir un branchement privé.

## **II.2. VARIATION DE LA DEMANDE EN EAU**

On distingue plusieurs natures de variation de la demande en eau. Celle-ci varie en effet selon les saisons et les mois de l'année, les jours de la semaine, les heures de la journée.

Ces différentes natures correspondent à des ordres de phénomènes distincts dont les effets se superposent et donnent des indicateurs de portée différente tant au service d'exploitation qu'aux projeteurs.

Nous étudierons dans le cadre de ce mémoire, deux (2) types de variation de la demande en eau qui servent dans le dimensionnement des ouvrages d'un système d'AEP et la gestion de leur fonctionnement: la variation journalière et la variation horaire.

### **II.2.1. Variation journalière**

La demande journalière varie dans l'année. Elle est notamment fonction de la température et de la population saisonnière.

Elle est caractérisée par le *coefficient de pointe journalière* (**C<sub>pj</sub>**) qui sert au dimensionnement des ouvrages de captage, traitement, transport et stockage.

Le coefficient de pointe journalière est le rapport entre le volume journalier de pointe et le volume moyen journalier.

$$C_{ph} = \frac{V_{jp}}{V_{mj}}$$

avec:

*V<sub>jp</sub>*: volume journalier de pointe

*V<sub>mj</sub>*: volume moyen journalier

Les investissements dépendent de la production du jour de pointe.

### **II.2.2. Variation horaire**

Au cours d'une journée de 24 heures, la variation horaire témoigne d'une certaine irrégularité en ce que la consommation, à peu près nulle pendant la nuit (sauf cas de fuites excessives), passe par deux (2) maximas pendant la journée: un (1) le matin et un (1) dans l'après-midi.

La variation horaire est caractérisée par le *coefficient de pointe horaire* (**C<sub>ph</sub>**) qui conditionne le dimensionnement des conduites de distribution et des réservoirs.

Le coefficient de pointe horaire est défini comme le rapport entre le débit distribué à l'heure de pointe et le débit distribué en moyenne par heure.

$$C_{ph} = \frac{Q_{ph}}{Q_{mh}} \quad \text{avec}$$

*Q<sub>ph</sub>*: débit distribué à l'heure de pointe

*Q<sub>mh</sub>*: débit distribué en moyenne par heure

## **CHAPITRE III            SYNTHÈSE DE QUELQUES DOCUMENTS RELATIFS A LA POLITIQUE NATIONALE BURKINABE EN MATIÈRE D'EAU ET AU PLAN D'INVESTISSEMENT DE L'ONEA**

### **III.1. POLITIQUE NATIONALE BURKINABE EN MATIÈRE D'EAU**

Le secteur AEP occupe une place importante dans la politique nationale burkinabé en matière d'eau. Cette politique s'appuie tout d'abord sur une meilleure connaissance des ressources en eau dont l'exploitation tient compte d'un certain nombre de priorités.

Parmi celles-ci, on peut citer la priorité qui consiste à " destiner d'abord l'eau à la boisson et aux besoins domestiques afin que chaque burkinabé puisse voir sa santé et son niveau de vie s'améliorer pour lui permettre de participer au mieux au développement de son pays".

La D.E.P. (Direction des Etudes et de la Planification) qui a la charge du suivi et de la planification de la politique nationale de l'eau s'est assignée comme objectif spécifique, la satisfaction des besoins de base en matière d'AEP des centres urbains, semi-urbains et ruraux.

Cela passe par le respect des normes contenues dans le Plan Quinquennal 1985-1990 (toujours en vigueur) qui quantifie les besoins spécifiques et comme suit:

- Pour les petits centres urbains
  - \* 50 l/j/hab. aux BP pour 40% de la population
  - \* 30 l/j/hab. aux BP pour 60% de la population
  
- Pour les centres urbains moyens
  - \* 70 l/j/hab. aux BP pour 50% de la population
  - \* 30 l/j/hab. aux BP pour 50% de la population

Sont considérés comme petits et moyens centres urbains, tous les chefs lieux de province à l'exception de Ouagadougou et Bobo Dioulasso.

### **III.2. PLAN D'INVESTISSEMENT DE L'ONEA 1995-2005**

Dans sa mission d'exécution des programmes et d'exploitation de toutes les infrastructures d'AEP et d' assainissement existantes, l'ONEA a élaboré un plan d'investissement couvrant la période 1995-2005.

### III.2.1. Hypothèses de planification

#### III.2.1.1. Détermination de la demande en eau

Les objectifs de desserte et les consommations spécifiques pour les horizons 2000 et 2005 dans les centres visités sont présentés dans les tableaux 3.1. et 3.2. Ils sont basés sur le maintien du niveau du service actuel jusqu'à l'an 2000, avec les mêmes consommations spécifiques tels qu'elles ressortent des résultats des enquêtes socio-économiques de l'ONEA.

A partir de 2001, l'ONEA s'orientera vers la promotion des branchements privés, basée sur les présomptions de capacité à payer. Les meilleurs candidats au branchement ONEA seront les habitants des concessions construites en matériau définitif, raccordé ou non au réseau électrique.

*Tableau 3.1. Hypothèses de planification: taux de desserte dans les centres de Sabou, Tougan, Yako et Dédougou*

Centres	Taux de desserte (en %)								
	1995			2000			2005		
	BP	BF	Total	BP	BF	Total	BP	BF	Total
Sabou	5	30	35	8	40	48	10	60	70
Tougan	22	66	88	25	65	90	25	65	90
Yako	7	52	59	15	60	75	23	62	85
Dédougou	17	38	55	25	45	70	30	55	85

*Tableau 3.2. Hypothèses de planification: consommations spécifiques dans les centres de Sabou, Tougan, Yako et Dédougou*

Centres	Consommations spécifiques en l/j/hab.					
	1995		2000		2005	
	BP	BF	BP	BF	BP	BF
Sabou	41	15	40	15	40	20
Tougan	25	12	30	15	30	25
Yako	51	18	45	20	40	20
Dédougou	23	12	30	15	40	20

### III.2.1.2. Détermination des déficit de production

Le tableau 3.3. présente les besoins et les capacités de production actuelles.

**Tableau 3.3:** Hypothèses de planification: comparaison entre besoins d'exhaure en eau brute et capacité installée (m<sup>3</sup>/an) dans les centres de Sabou, Tougan, Yako et Dédougou

Centres	1995		2000		2005	
	Exhaure	Capacité	Exhaure	Capacité	Exhaure	Capacité
Sabou	19628	45990	29901	32485	55123	32485
Tougan	131382	182500	198666	302585	316014	302585
Yako	112455	102200	177467	185785	231671	185785
Dédougou	215884	273750	345451	451140	569232	451140

**Tableau 3.4:** Hypothèses de planification: Déficit de production (en m<sup>3</sup>/jour) dans les centres de Sabou, Tougan, Yako et Dédougou

Centres	1995	2000	2005
Sabou	90	9	-78
Tougan	175	356	-46
Yako	-35	28	-157
Dédougou	198	362	-404

### III.2.1.3. Quantification des équipements à mettre en place

Le tableau 3.5. présente les équipements à mettre en place aux horizons 2000 et 2005 afin de remplir les conditions pour une plus grande satisfaction de la demande.

**Tableau 3.5:** Hypothèses de planification: équipements nécessaires sur le réseau sur les périodes 1995-2000 et 2005 dans les centres de Sabou, Tougan, Yako et Dédougou

Centres	1995			2000			2005		
	Nbre de BP	Nbre de BF	Longueur réseau (km)	Nbre de BP	Nbre de BF	Longueur réseau (km)	Nbre de BP	Nbre de BF	Longueur réseau (km)
Sabou	32	4	4,6	55	6	7,6	76	9	17
Tougan	188	27	13,3	343	27	18,5	509	32	27
Yako	78	15	9,5	225	19	16,3	433	23	25,4
Dédougou	284	28	31,7	596	29	41,7	1062	39	55,1

### **III.2.2. Scénario de développement**

Dans les centres urbains et semi-urbains au Burkina, l'occupation des terrains à bâtir précèdent en général la mise en place des équipements socio-économiques: voirie, assainissement, eau, électricité, téléphone. Les habitants prennent alors des initiatives pour résoudre les différentes questions par le biais du secteur informel; spécifiquement en alimentation en eau, il y a un développement du système redistributif, l'utilisation des forages et puits.

Le scénario de développement choisi consistera à répondre à la demande de chaque ménage suivant sa capacité et sa volonté à payer.

La couverture totale des besoins de chaque centre sera assurée par la prise en charge de tous les modes d'alimentation en eau:

- rationalisation de la politique d'extension des réseau d'AEP pour abaisser les coûts de branchement;
- meilleure conception et implantation des bornes fontaines;
- prise en compte du système redistributif actuel des bornes fontaines afin d'augmenter leur impact et la qualité de l'eau distribuée;
- incitation à la maintenance et la gestion des points d'eau (forages + pompes manuelles) dans les périphéries des centres urbains et semi-urbains par les autorités de proximité (Mairie, délégués...).

## **CHAPITRE IV ENQUETES DE TERRAIN**

### **IV.1. PRESENTATION DE L'ENQUETE**

L'enquête de terrain vise deux objectifs principaux :

- ❶ la détermination de la consommation journalière par habitant des personnes utilisant le réseau d'AEP comme source d'approvisionnement
- ❷ l'analyse de la variation de la demande en eau dans le temps et selon le mode d'approvisionnement.

Ces objectifs se traduisent en deux phases distinctes :

#### Phase 1 :

Entretien auprès des ménages

#### Phase 2 :

Consultation des documents ( rapports techniques, relevés de production et de consommation,...) et suivi de la variation horaire de la consommation dans les différents centres visités.

### **IV.2. ENQUETE AU NIVEAU DES MENAGES**

Cette enquête a couvert deux centres : Sabou et Tougan. Le résultat attendu est la détermination des consommations en fonction du mode d'approvisionnement en eau.

#### **IV.2.1. Rédaction du questionnaire**

L'élaboration du questionnaire a tenu compte des aspects suivants:

- identification des différents problèmes que pose l'AEP
- placement des questions selon un ordre logique

Ainsi, la structuration du questionnaire fait apparaître les volets suivants:

- Localisation de l'enquête: nom du centre et du secteur
- Renseignements socio-économiques: recueil d'information sur la taille du ménage, les activités économiques et les revenus dans la mesure où ils proviennent d'une activité rémunérée. Pour la taille du ménage, nous avons considéré les personnes vivant ensemble sans tenir compte des liens de parenté. Cependant, les visiteurs occasionnels n'ont pas été considérés.

- Approvisionnement en eau:

Les points suivants ont été étudiés:

- \* le mode d'approvisionnement en eau
- \* les conditions générales d'alimentation en eau
- \* les quantités d'eau consommées
- \* les domaines d'utilisation de l'eau

Afin de faciliter le déroulement de l'enquête, la plupart des questions a été formulée avec des réponses précodifiées. Seules les questions de nature exploratrice ont été libellées sans proposition de réponse. Un exemplaire du questionnaire est joint en annexe B.

#### **IV.2.2. Echantillonnage**

Parmi les centres visités, seuls deux ont été touchés par l'enquête au niveau des ménages, le temps et les moyens dont nous disposons ayant été pour nous des facteurs limitants.

La population choisie comprend des abonnés ONEA et des non abonnés mais qui utilisent le réseau d'AEP à partir des bornes fontaines, tout en tenant compte de la représentativité de chaque groupe.

#### **IV.2.3. Déroulement de l'enquête**

La répartition spatiale des ménages dans les secteurs a servi de base pratique pour la conduite quotidienne des enquêtes. A ce propos, 15 à 20 enquêtes par jour pouvaient être réalisées. Dans la plupart des cas, c'est le chef de ménage ou son épouse qui de préférence a été interrogé.

### **IV.3. ENQUETE AU NIVEAU DES CENTRES VISITES**

Cette partie de l'enquête a couvert l'ensemble des centres que nous avons eu à visiter. Il s'agit d'étudier à partir des registres d'exploitation et du suivi de la consommation, les variations journalière et horaire de la demande en eau. Il sera aussi question d'évaluer les pertes d'eau liées à l'exploitation ainsi que la quantification de la consommation dans les services publics.

Les résultats attendus sont :

- la détermination des coefficients de pointe horaire et journalière .
- les pertes d'eau et les besoins des services publics dans les différents centres.

#### **IV.4. PRINCIPAUX PROBLEMES RENCONTRES**

- *Sur l'enquête auprès des ménages :*

- l'imprécision des réponses formulées notamment sur les quantités d'eau utilisées par les ménages n'ayant pas de branchement privé;
- la réticence constatée dès qu'il s'agissait de donner des informations sur le revenu du chef de ménage;
- une certaine méfiance affichée toutes les fois que le questionnaire est soumis à une personne autre que le chef;
- la difficulté d'échantillonnage liée à la non couverture de certains secteurs par le réseau d'AEP : cas des secteurs 2, 3 et 4 à Sabou et du secteur 5 à Tougan.

- *Sur l'enquête au niveau des centres ONEA :*

- la difficulté d'exploitation des registres de station : cas du centre de Dédougou;
- l'imprécision des réponses à certaines questions posées au personnel sur place : cas de Sabou où le responsable principal est basé à Koudougou;
- problème lié au suivi de la variation horaire de la consommation notamment pour les centres ayant un système de refoulement distributif.

## CHAPITRE V SITUATION DE L'APPROVISIONNEMENT EN EAU DANS LES CENTRES ENQUETES

Les données recueillies au niveau des différents centres ont été traitées, classées et analysées suivant les informations recherchées.

### V.1. ASPECTS SOCIO-ECONOMIQUE DES MENAGES ENQUETES

#### V.1.1. Données démographiques

Les tableaux D1 et D2 en annexe D donnent la taille et la structure des ménages respectivement à SABOU et à TOUGAN. Ces données sont résumées dans le tableau suivant:

*Tableau 5.1: Taille et structure des ménages à SABOU et à TOUGAN*

Centres	Nbre de ménages enquêtés	Nbre total de personnes	Structure			Nbre moyen de pers/ménage
			Homme	Femme	Enfants (< 15 ans)	
SABOU	36	434	84	105	245	12
TOUGAN	44	597	152	145	300	14

On remarque que les enfants de moins de 15 ans représentent respectivement 57 et 51% du nombre total de personnes à Sabou et à Tougan.

#### V.1.2 Statut d'activité du chef de ménage

Dans cette partie il s'agit de classer les ménages enquêtés en fonction du statut d'activité du chef de ménage.

Le tableau 5.2 ainsi que les figures 5.3 et 5.4 donnent les pourcentages des différentes catégories sociales des chefs de ménage dans les deux centres concernés par cette enquête.

**Tableau 5.2: Statuts d'activité du chef de ménage dans les centres de Sabou et Tougan**

Centres	Statut d'activité					TOTAL %
	Privé %	Agriculteur ou Eleveur %	Commerçant %	Fonctionnaire %	Retraité %	
SABOU	5	53	3	28	11	100
TOUGAN	28	32	11	18	11	100

L'analyse de ce tableau montre que dans les deux centres, la majorité des chefs de ménage enquêtés est constituée d'agriculteurs ou d'éleveurs. Viennent ensuite les fonctionnaires tandis que le secteur commercial est beaucoup moins représenté.

## **V.2. MODE D'APPROVISIONNEMENT**

### **V.2.1 Classification**

Parmi les ménages utilisant le réseau d'AEP comme mode d'approvisionnement, nous pouvons distinguer deux grandes catégories :

- Les ménages disposant d'un branchement particulier
- Les ménages se ravitaillant à partir de bornes fontaines.

Le tableau 5.5. donne la répartition des ménages enquêtés selon leur mode d'approvisionnement.

**Tableau 5.5 : Répartition des ménages enquêtés selon le mode d'approvisionnement (en % de l'échantillon total).**

Centre	Mode d'approvisionnement		TOTAL %
	Branchement privé %	Borne fontaine %	
SABOU	22	78	100
TOUGAN	32	68	100

Dans les deux centres, nous constatons une prédominance des ménages se ravitaillant à partir des bornes fontaines.

### **V.2.2. Ménages ayant un branchement privé**

Nous pouvons distinguer deux groupes parmi les ménages disposant d'un branchement particulier :

- Les ménages à branchement simple : un robinet de cours;
- Les ménages à branchement complet ou semi-complet : un robinet de cours et d'autres installations sanitaires.

Les résultats du dépouillement montrent que les ménages disposant d'un branchement particulier sont composés de :

- 100 % de branchements simples à Sabou;
- 64 % de branchements simples et 36 % de branchements complets ou semi-complets à Tougan..

Cette catégorisation montre que la majorité des ménages dispose d'un seul robinet qui pour la plupart des cas reste fermé après le remplissage de plusieurs récipients de stockage.

Cette situation permet en effet de mieux contrôler l'utilisation de l'eau et éviter ainsi le gaspillage.

### **V.2.3 Ménages utilisant l'eau des bornes fontaines**

Comme source d'approvisionnement, nous pouvons distinguer plusieurs cas de figures :

- Les ménages se ravitaillant à partir des branchements particuliers de leurs voisins;
- Les ménages se ravitaillant uniquement par bornes fontaines;
- Les ménages combinant à la fois l'utilisation de l'eau des bornes fontaines et des autres sources (puits, forages, barrages...) selon les moyens financiers disponibles;
- Les ménages se ravitaillant soit par bornes fontaines (saison sèche), soit par les autres sources (saison pluvieuse).

Pour les ménages utilisant l'eau des bornes fontaines, l'approvisionnement peut se faire soit directement, soit par l'intermédiaire des revendeurs d'eau. Le tableau D3 de l'annexe D détaille la répartition des ménages en fonction des sources d'approvisionnement. Les résultats obtenus sont les suivants :

**Tableau 5.6 : Mode d'approvisionnement pour les ménages se ravitaillant par borne fontaine**  
( en % de l'effectif total des ménages utilisant l'eau des bornes fontaines).

Centres	Mode d'approvisionnement			TOTAL %
	BF uniquement %	BF et Autres sources %	BF ou Autres sources %	
SABOU	43	21	36	100
TOUGAN	37	0	63	100

Nous pouvons donc remarquer au vu des résultats ci-dessus que la majorité des ménages utilise soit uniquement l'eau des bornes fontaines, soit la substitue à celle des autres sources d'approvisionnement.

**V.2.4 Tableau récapitulatif**

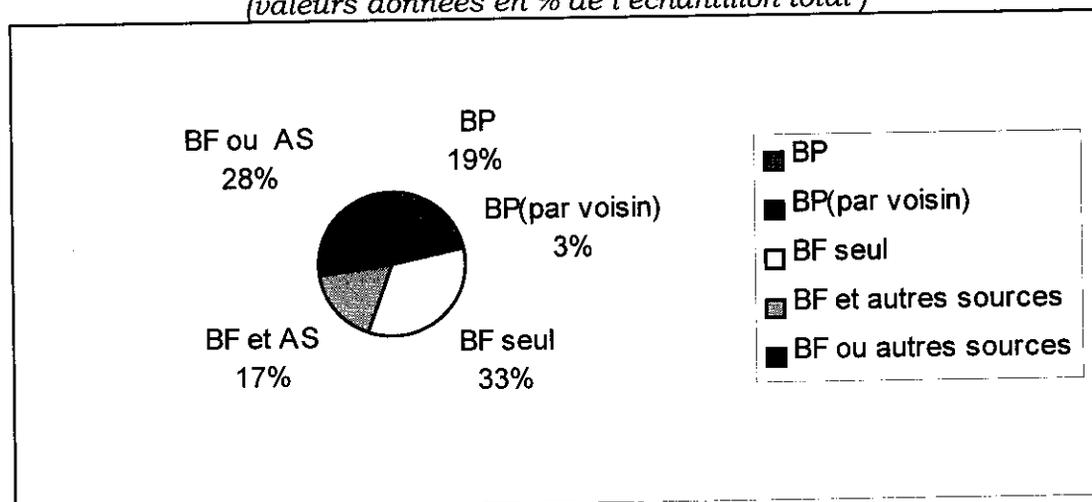
Le tableau 5.7. et les figures 5.8. et 5.9. donnent en pourcentages de l'échantillon total la répartition des ménages selon leur sources d'approvisionnement.

**Tableau 5.7.: Répartition des ménages selon leur sources d'approvisionnement**  
(valeurs données en % de l'échantillon total dans chaque centre).

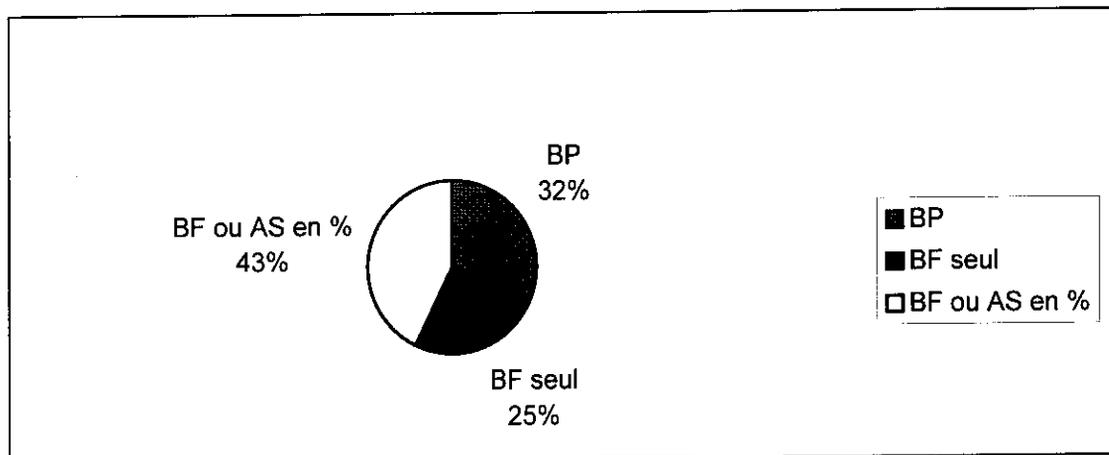
Centres	Sources d'approvisionnement					TOTAL %
	BP %	BP(par voisin) %	BF seul %	BF et AS* %	BF ou AS* %	
SABOU	19	3	33	17	28	100
TOUGAN	32	0	25	0	43	100

\* AS = Autres sources d'approvisionnement

**Figure 5.8. Centre de Sabou: Répartition des ménages selon leur sources d'approvisionnement**  
(valeurs données en % de l'échantillon total )



**Figure 5.9.** Centre de Tougan: Répartition des ménages selon leur sources d'approvisionnement  
(valeurs données en % de l'échantillon total )



**V.2.5. Mode d'approvisionnement en eau en fonction du statut d'activité du chef de ménage .**

V.2.4.1. Centre de Sabou

**Tableau 5.10.** Mode d'approvisionnement en eau en fonction du statut d'activité du chef de ménage: Centre de Sabou

Statut d'activité	Mode d'approvisionnement en eau				Total %
	BP %	BF seul %	BF et Autres sources %	BF ou Autres sources %	
Privé	40	60	0	0	100
Agriculteur ou Eleveur	19	19	31	31	100
Commerce	0	100	0	0	100
Secteur informel	0	0	0	0	0
Fonctionnaire	30	30	10	30	100
Retraité	0	50	0	60	100
Chômeur	0	0	0	0	0

L'analyse de ce tableau montre que quelque soit le mode d'approvisionnement, les agriculteurs ou éleveurs sont les plus représentés. Ce qui reflète bien la situation économique de ce centre où la majeure partie de la population est essentiellement paysanne.

V.2.4.2. Centre de Tougan

Tableau 5.11.: Mode d'approvisionnement en eau en fonction du statut d'activité du chef de ménage: Centre de Tougan

Statut d'activité	Mode d'approvisionnement en eau				Total %
	BP	BF seul %	BF et Autres sources %	BF ou Autres sources %	
Privé	34	58	0	8	100
Agriculture ou Elevage	0	14	0	86	100
Commerce	60	20	0	20	100
Secteur informel	0	0	0	0	0
Fonctionnaire	63	12	0	25	100
Retraité	40	0	0	60	100
Chômeur	0	0	0	0	0

Pour ce centre, les ménages disposant d'un branchement particulier sont essentiellement des fonctionnaires ou des privés. Les agriculteurs pour leur part s'approvisionnent dans leur grande majorité à partir des bornes fontaines ou des autres sources.

**V.2.5 Mode d'approvisionnement en eau en fonction des saisons pour les ménages se ravitaillant par bornes fontaines**

Pour chaque centre, le tableau 5.12. récapitule les sources d'approvisionnement utilisées par les ménages selon les saisons. Les valeurs sont exprimées en pourcentages de l'effectif total des ménages se ravitaillant par bornes fontaines.

Tableau 5.12: Sources d'approvisionnement en eau selon les saisons pour les ménages se ravitaillant par borne fontaine. (valeurs en % de l'effectif des ménages utilisant l'eau des bornes fontaines).

Centres	Saison sèche						Saison des pluies					
	BF	BF ou AS	BF et AS	Forage	Puits	TOTAL %	BF	BF ou AS	BF et AS	Forage	Puits	TOTAL %
SABOU	79	0	21	0	0	100	43	0	21	4	32	100
TOUGAN	100	0	0	0	0	100	37	0	0	0	63	100

L'analyse de ces résultats montre qu'en saison pluvieuse, les ménages utilisant l'eau des bornes fontaines comme source d'approvisionnement diminuent considérablement. Cette situation est expliquée par le fait que durant cette saison, les nappes souterraines sont bien alimentées et que dans un souci d'économie, plusieurs ménages préfèrent utiliser l'eau des autres sources pour des usages autres que la boisson et la cuisine..

### **V.3. PROBLEMES D'APPROVISIONNEMENT EN EAU**

Dans ce sous chapitre, il s'agit de voir les difficultés rencontrées par les ménages selon leur mode d'approvisionnement en eau.

#### **V-3-1 Ménages disposant d'un branchement particulier**

Les résultats du dépouillement montrent que respectivement à Sabou et à Tougan, 57% et 43% des ménages disposant d'un branchement particulier ne sont pas satisfaits. Les raisons principales évoquées sont : les coupures d'eau, le prix élevé et la qualité de l'eau. Nous avons ainsi la répartition suivante en pourcentages de l'effectif total des insatisfaits.

*Tableau 5.13 : Raison principales de non satisfaction pour les ménages ayant un branchement particulier.  
( en % de l'échantillon total des ménages ayant un BP )*

Centres	Raisons principales			TOTAL
	Coupures en %	Prix élevé en %	Qualité de l'eau %	%
SABOU	25	75	0	100
TOUGAN	17	33	50	100

A Sabou, l'insatisfaction est essentiellement due au prix élevé de l'eau par rapport au revenu des ménages. Ce constat recoupe l'analyse déjà effectuée dans le *sous chapitre V-2-4-2*; les ménages enquêtés étant majoritairement constitués de cultivateurs.

A Tougan, la principale cause d'insatisfaction est relative à la qualité de l'eau distribuée. Les populations ont du mal à accepter l'eau qui, parfois présente une forte turbidité.

#### **V.3.2. Ménages utilisant l'eau des bornes fontaines**

Pour cette catégorie de ménages les pourcentages d'insatisfaits dans les centres de Tougan et de Sabou se chiffrent respectivement à 57 et 59%.

Les principales raisons d'insatisfaction évoquées sont :

- Les longues distances à parcourir pour aller aux bornes fontaines;
- L'insuffisance de bornes fontaines dans certains secteurs;
- Le temps d'attente pour pouvoir se ravitailler;
- L'insuffisance des moyens financiers.

Ainsi pour chaque centre, le récapitulatif se présente comme suit :

**Tableau 5.14. :** Raison principales d'insatisfaction pour les ménages utilisant l'eau des bornes fontaines.  
( en % de l'échantillon total des ménages ayant un BP )

Centres	Raisons principales				TOTAL %
	Distance en %	Insuffisance des BF en %	Temps en %	Moyens financiers %	
SABOU	29	18	29	24	100
TOUGAN	35	6	12	47	100

Il ressort de ce tableau qu'à Sabou, on note un certain équilibre sur les problèmes rencontrés par les ménages utilisant l'eau des bornes fontaines. A Tougan cependant, les principales causes d'insatisfaction évoquées sont : la distance à parcourir pour la recherche de l'eau et l'incapacité de certains ménages à pouvoir payer l'eau durant toute l'année.

#### **V.4. MOYENS DE TRANSPORT POUR LES MENAGES UTILISANT L'EAU DES BORNES FONTAINES.**

Comme moyen de transport, nous avons dénombré dans les deux centres visités trois possibilités pour les ménages utilisant l'eau des bornes fontaines.

- Les ménages transportant l'eau à pied de la borne fontaine jusqu'à leur domicile;
- Les ménages utilisant des charrettes tractées par des ânes ou poussées;
- Les ménages combinant les deux possibilités cités ci-dessus

Le tableau 5.15. donne un aperçu sur l'utilisation des moyens de transport dans les centres de Sabou et Tougan.

**Tableau 5. 15.:** Moyens de transport de l'eau utilisées dans les centres de Sabou et de Tougan par les ménages utilisant l'eau des bornes fontaines.  
( en % de l'effectif total des ménages utilisant l'eau des bornes fontaines )

Centres	Moyens de transport			TOTAL %
	Pied %	Charrette %	Pied et charrette %	
SABOU	31	62	7	100
TOUGAN	50	33	17	100

A Sabou, la majeure partie des ménages s'approvisionnant par borne fontaine utilise la charrette tandis qu'à TOUGAN, le transport de l'eau se fait surtout à pied.

## V.5. RAISONS DE NON ABONNEMENT POUR LES MENAGES UTILISANT L'EAU DES BORNES FONTAINES

### V-5-1 Raisons principales de non abonnement :

Les raisons principales évoquées par les ménages utilisant l'eau des bornes fontaines sont :

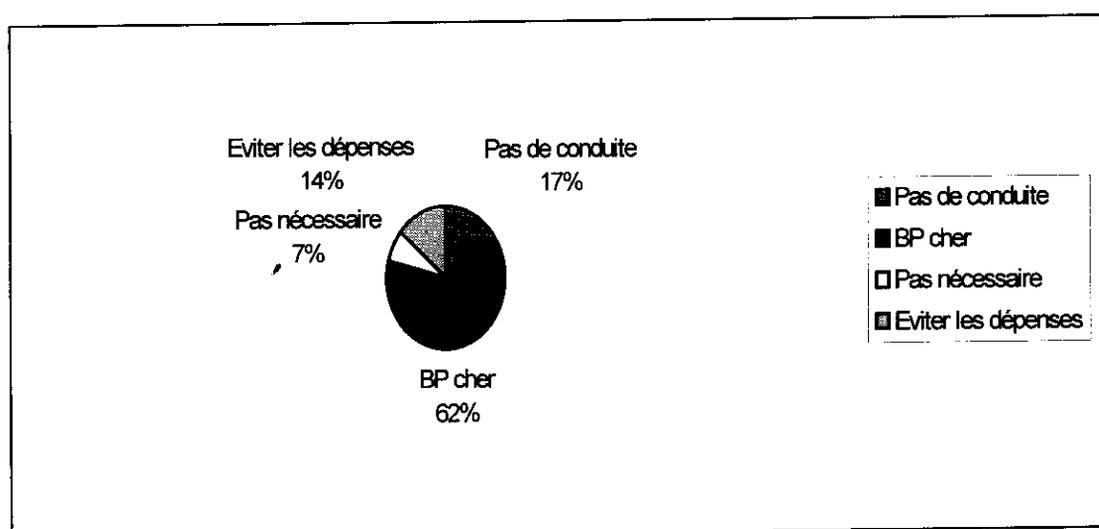
- la zone est non desservie par le réseau;
- le coût du branchement jugé élevé;
- les contraintes liées à l'obligation d'effectuer des dépenses à la fin de chaque mois;
- les ménages pour lesquels le branchement n'est pas nécessaire.

Le tableau 5.18 et les figures 5.19 et 5.20 en pourcentage de l'effectif total des ménages utilisant l'eau des bornes fontaines les raisons principales de non abonnement .

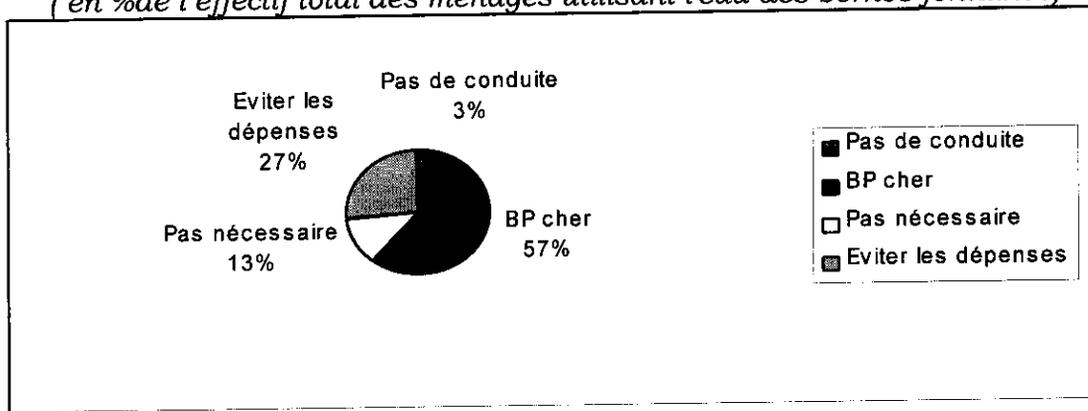
*Tableau 5.18 : Raison principales de non branchement  
( en %de l'effectif total des ménages utilisant l'eau des bornes fontaine)*

Centres	Raisons de non abonnement				TOTAL
	Zone non desservie %	Branchement privé cher %	Pas nécessaire %	Eviter les dépenses %	
SABOU	17	62	7	14	100
TOUGAN	3	57	13	27	100

*Figure 5.19 : Centre de Sabou: raisons principales de non branchement  
( en %de l'effectif total des ménages utilisant l'eau des bornes fontaines)*



**Figure 5.20 : Centre de Tougan: raisons principales de non branchement**  
( en %de l'effectif total des ménages utilisant l'eau des bornes fontaines)



L'analyse de ces résultats montrent que la raison principale évoquée dans les deux (2) centres est le coût élevé du branchement. Celui-ci, tournant en moyenne entre 130000 et 160000 F CFA, on peut comprendre aisément la réticence affichée par certains ménages à revenus moyens ou faibles en général qui ont d'autres priorités.

Nous pouvons par ailleurs remarquer que la plupart des ménages qui évoquent comme raison principale « Eviter les dépenses » s'approvisionnent tantôt par BF, tantôt par les autres sources.

### **V.5.2 Raisons principales de non abonnement en fonction du statut d'activité du chef de ménage**

#### V.5.2.1. Centre de Sabou

**Tableau 5.21. : Raisons principales de non abonnement en fonction du statut d'activité du chef de ménage : Cas de Sabou**  
(Valeurs données en % de l'effectif total des ménages utilisant l'eau des BF)

Statuts d'activité	Raison principales de non abonnement				Total %
	Zone non desservie %	BP cher %	Pas nécessaire %	Eviter les dépenses %	
Privé	0	0	0	0	0
Agriculture ou Elevage.	31	56	-	13	100
Commerce	0	100	0	0	100
Secteur informel	0	0	0	0	0
Fonctionnaire	0	50	25	25	100
Retraité	0	100	0	0	100
Chômeur	0	0	0	0	0

L'examen de ce tableau montre que la plupart des ménages évoquant les raisons de cherté du branchement sont constitués d'agriculteurs ou d'éleveurs.

- ④ les ménages qui en plus des besoins vitaux l'utilisent pour l'abreuvement ou l'arrosage des plantes ;
- ⑤ les ménages l'utilisant pour l'ensemble des catégories cités ci-dessus .

Le tableau 5.24 et la figure 5.25. donnent pour les deux (2) centres un aperçu sur l'usage de l'eau en fonction des catégories citées ci-dessus.

*Tableau 5.24 : Usage de l'eau selon les besoins  
(en % de l'échantillon total dans chaque centre)*

Centres	B.V. seul %	C.H. %	B.V. + B.L. ou vente %	BV + Bétail ou arrosage %	BV + BL ou Vente + Bétail ou arrosage %	Total
Sabou	61	11	6	19	3	100
Tougan	73	0	4	23	0	100

B.V.= Besoins vitaux ; C.H.= Consommation humaine; B.L.= Boisson locale

L'analyse des résultats montre que la satisfaction des besoins vitaux (Boisson, cuisine, toilette, lessive) occupe une place primordiale dans l'utilisation de l'eau du réseau d'AEP (100% à Tougan et 89 % à Sabou où 11% des ménages l'utilisent uniquement pour la consommation humaine : boisson et cuisine).

Nous pouvons également remarquer que la plupart des ménages utilisant l'eau du réseau pour les autres usages possède en général un BP. Par contre les ménages s'approvisionnant par BF ont tendance à utiliser l'eau des autres sources (puits, forages avec pompes manuelles...) pour satisfaire les autres usages (abreuvement des animaux, arrosage des plantes, fabrication de boisson locale ou vente).

## CHAPITRE VI ENQUETES SUR LA DEMANDE EN EAU

### VI.1. CONSOMMATION D'EAU DANS LES MENAGES

Dans cette partie, il s'agit de déterminer, à partir des enquêtes réalisées auprès des ménages, la consommation spécifique selon le mode d'approvisionnement en eau.

Le paramètre que nous allons utiliser pour le calcul de la consommation est la moyenne, qui pour un échantillon donné est le rapport entre la somme de toutes les valeurs prises par la variable consommation et le nombre d'observations

Les valeurs obtenues seront précisées par l'écart type qui mesure la dispersion que peut prendre la variable autour de la moyenne

Cette partie de l'étude concerne uniquement 2 centres : Sabou et Tougan

#### **VI.1.1. Définition et utilité de la consommation spécifique dans le dimensionnement des réseaux d'alimentation en eau potable.**

La *consommation spécifique* est définie comme étant la quantité d'eau qu'il faut mettre à la disposition d'une personne pour satisfaire ses besoins. Elle est souvent déterminée en fonction du mode d'approvisionnement ( par branchement privé ou par borne fontaine), et de ce fait, le calcul des besoins domestiques pris en compte dans le dimensionnement des réseaux d'AEP, connaissant la population et les taux de desserte. Elle permet aux gestionnaires des systèmes d'AEP de faire des projections sur les investissements et les recettes.

#### **VI 1.2. Méthodologie**

Pour les ménages disposant d'un branchement privé, les chiffres relevés sont ceux contenus dans les factures des six derniers mois, ce qui nous a permis de déterminer pour chaque ménage la consommation moyenne journalière **C<sub>mj</sub>**.

A partir de la valeur de C<sub>mj</sub>, nous avons calculé la consommation spécifique moyenne pour chaque ménage qui est le rapport entre la consommation moyenne journalière C<sub>mj</sub> ; et le nombre de personne composant ce ménage.

$$X_i = \frac{C_{mj}}{n_i}$$

avec:

X<sub>i</sub> = consommation spécifique moyenne en l /j/hab pour le ménage  
C<sub>mj</sub> = consommation moyenne journalière  
n<sub>i</sub> = nombre de personnes composant le ménage i

Nous obtenons ainsi la consommation spécifique par branchement privé qui est la moyenne des consommations spécifiques calculées pour chaque ménage.

- Pour les ménages s'approvisionnant à partir des bornes fontaines, la quantification de la consommation s'est effectuée à partir des récipients de stockage (barrique, canari, bidon, seau) remplis journalièrement pour la satisfaction des besoins domestiques.

La consommation spécifique moyenne pour chaque ménage représente le rapport entre la quantité évaluée journalièrement ( $C'mj$ ) et le nombre de personnes composant ce ménage :

$$X'i = \frac{C'mj}{ni} \quad \text{avec:}$$

$X'i$  = consommation spécifique moyenne en l /j/hab pour le ménage

$C'mj$  = consommation moyenne journalière

$ni$  = nombre de personnes composant le ménage i

Nous pouvons remarquer que pour certains ménages de cette catégorie, la consommation diminue en saison pluvieuse à cause de l'utilisation des autres sources d'approvisionnement.

Pour chaque saison, la consommation spécifique est obtenue en faisant la moyenne des consommations spécifiques calculées pour chaque ménage.

Une moyenne pondérée est ensuite appliquée en considérant la durée de chaque saison au cours de l'année.

### VI.1.3 Résultats de l'enquête

#### VI-1-3-1 Centre de Sabou

##### a- Présentation des résultats

Les tableaux 6.1 et 6.2 donnent respectivement les consommations spécifiques dans les ménages ayant un BP et ceux qui utilisent l'eau des BF.

Tableau 6.1. : Consommation spécifique dans quelques menages ayant un branchement particulier: Centre de Sabou

N° d'ordre du ménage	Nbre de personnes	Type de branchement	Consommation moyenne mensuelle (m <sup>3</sup> )	consommation spécifique (l/j/hab.)
2	9	simple	4,83	18
3	9	simple	5,97	22
4	7	simple	9,33	44
12	7	simple	3,67	17
25	9	simple	11,83	44
28	10	simple	6,83	23
30	10	simple	9,70	32
31	8	simple	3,30	14
<b>Moyenne ± écart type</b>				<b>27 ± 12</b>

Tableau 6.2.: Consommation spécifique de quelques ménages utilisant l'eau des bornes fontaines: Centre de Sabou

N° d'ordre du ménage	Nbre de personnes dans le ménage	Consommation moyenne journalière en litres		Consommation spécifique (l/j/hab)	
		Saison sèche	Saison pluvieuse	Saison sèche	Saison pluvieuse
1	16	600	600	38	38
5	16	350	350	22	22
6	8	200	200	25	25
7	7	430	430	61	61
8	9	400	400	44	44
9	13	600	600	46	46
10	22	1100	1100	50	50
11	20	400	200	20	10
13	11	150	100	14	9
14	26	400	400	15	15
15	12	400	400	33	33
16	37	500	400	14	11
17	28	550	400	20	14
18	12	100	100	8	8
19	4	200	200	50	50
20	11	150	100	14	9
21	8	140	90	18	11
22	4	200	150	50	38
23	9	200	200	22	22
24	16	400	290	25	18
26	5	84	84	17	17
27	6	100	100	17	17
29	3	200	200	67	67
32	13	200	200	15	15
33	10	200	200	20	20
34	15	600	600	40	40
35	15	400	400	27	27
36	9	513	513	57	57
Moyenne inter ménage ± écart type				30 ± 17	28 ± 18
<b>Moyenne pondérée</b>				<b>29 ± 18</b>	

b- Variation de la consommation spécifique avec le statut d'activité du chef de ménage

Tableau 6.3 : Consommation spécifique en l/j/hab en fonction du statut d'activité du chef de ménages: Centre de Sabou

Statut d'activité du chef de ménage	Ménages ayant un BP	Ménages utilisant l'eau des BF
Privé	34	-
Agriculteurs/ Eleveur	22	24
Fonctionnaires	33	30
Commerçants	-	50
Retraite	-	45

L'examen de ces résultats montre que les catégories sociales consommant plus que les autres sont :

- les fonctionnaires et les privés dans la catégorie des ménage ayant un BP
- les commerçants et les retraités <sup>dont</sup> que les ménages utilisant l'eau des BF.

Nous pouvons conclure que plus le revenu du ménage est important, plus la consommation augmente.

c- Variation de la consommation spécifique en fonction du moyen de transport de l'eau pour les ménages utilisant l'eau des BF

Tableau 6.4 : Variation de la consommation spécifique en l/j/hab en selon le moyen de transport de l'eau : ménages utilisant l'eau des BF à Sabou

Moyens de transport	Consommation spécifique l/j/hab
Pied	23
Charrette	31
Combinaison (Pied + charrette)	31

Au vu de ces résultats, nous pouvons dire que les ménages utilisant la charrette ou la combinaison « Pied + Charrette » comme moyen de transport sont ceux qui consomment le plus.

Cette situation pourrait s'expliquer par le fait que la charrette implique l'utilisation de la barrique comme récipient de recherche d'eau alors que pour le transport à pied, l'eau est mise dans de petits récipients tels que le seau, le canari ou le bidon. L'utilisation d'un gros récipient pour la recherche de l'eau est donc un facteur tendant à augmenter la consommation.

*d- Comparaison des résultats de notre étude avec les valeurs de l'enquête GTZ et du rapport technique de l'ONEA 1996*

Nous signalons que :

- l'enquête de la GTZ a été réalisée en 1995 au cours des mois d'Octobre et Novembre .
- Le rapport technique de l'ONEA utilise pour la détermination des consommations spécifiques les normes DIEPA qui disent que :
  - Un branchement particulier approvisionne 10 personnes
  - Une borne fontaine peut approvisionner 500 personnes dans le cas ou la distance entre les bornes fontaine est de 1000 m.

*Tableau 6.5 : Comparaison des consommations spécifiques obtenues avec les valeurs de l'enquête GTZ et du rapport technique de l'ONEA 1996: Centre de Sabou*

	<b>Notre étude</b>	<b>Rapport GTZ</b>	<b>Rapport technique. (1996)</b>
Consommation spécifique des BP (l/j/habitant)	29	41	41
Consommation spécifique des BF (l/j/habitant)	29	17	14

*Figure. 6.6 : Comparaison des résultats obtenus avec les valeurs de l'enquête GTZ et du rapport technique de l'ONEA : cas des BP à Sabou*

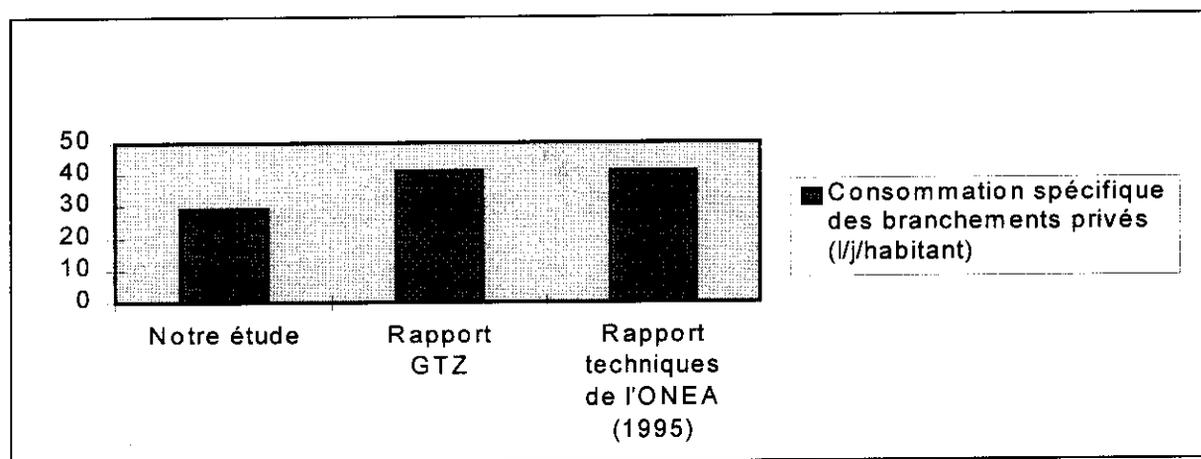
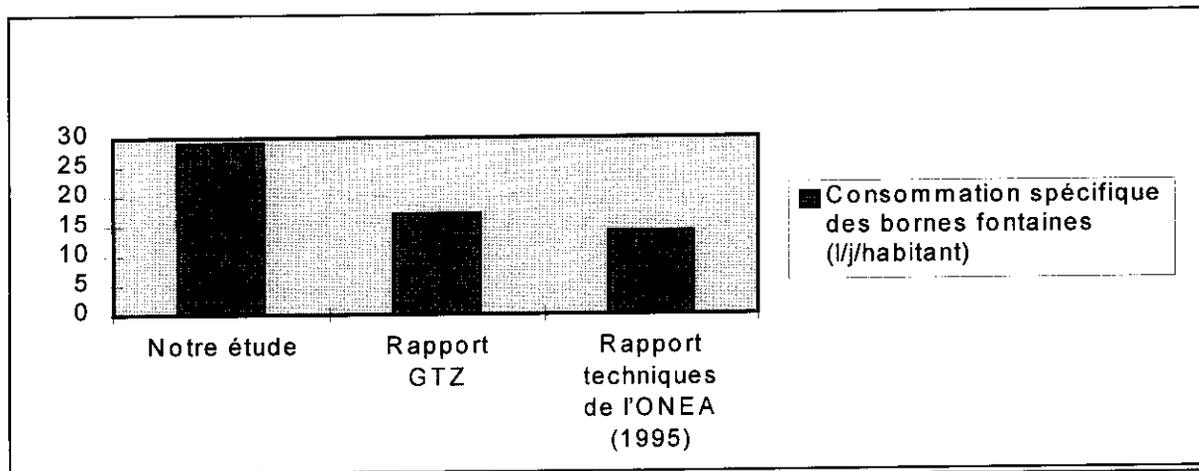


Figure 6.7 : Comparaison des résultats obtenus avec les valeurs de l'enquête GTZ et du rapport technique de l'ONEA : cas des BF à Sabou



Les consommations spécifiques que nous avons obtenues sont, pour ce qui concerne les branchements privés sont inférieures aux résultats trouvés dans les autres rapports alors que pour les bornes fontaines, elles sont supérieures. Ces différences peuvent s'expliquer par :

- Les méthodes de calcul utilisées pour ce qui est du rapport technique de l'ONEA;
- L'enquête de GTZ a été réalisée pendant la saison pluvieuse alors que la nôtre a eu lieu au cours des mois d'Avril et Mai. Les populations ont tendance à donner les consommations au moment de l'enquête.

Dans tous les cas, nous pouvons remarquer que les valeurs trouvées dans les autres rapports sont incluses dans l'intervalle de tolérance défini par notre écart-type (voir tableau 6.1 et 6.2. ).

### VI.1.3.2 Centre de TOUGAN

#### a- Présentation des résultats

Les tableaux 6.9 et 6.10 donnent respectivement les consommations spécifiques dans les ménages ayant un BP et ceux qui utilisent l'eau des BF.

**Tableau 6.9. : Consommation spécifique dans les ménages ayant un branchement particulier: Centre de Tougan**

N° d'ordre du ménage	Nombre de personnes	Type de branchement	Consommation moyenne mensuelle (m <sup>3</sup> )	Consommation spécifique (l/j/hab.)
1	37	semi-complet	18,13	16
2	4	semi-complet	10,03	84
3	5	semi-complet	10,50	70
6	10	simple	15,83	53
8	12	simple	15,50	43
9	18	simple	19,17	35
16	5	simple	8,17	54
26	30	simple	11,37	13
31	10	simple	10,43	35
32	18	simple	24,50	45
37	7	semi-complet	11,67	56
38	6	simple	12,33	69
39	9	semi-complet	18,00	67
41	5	simple	8,83	59
<b>Moyenne ± écart type</b>				<b>50 ± 20</b>

**Tableau 6.2. : Consommation spécifique dans les ménages utilisant l'eau des bornes fontaines: Centre de Tougan**

N° d'ordre du ménage	Nbre de personnes dans le ménage	Consommation moyenne journalière en litres		Consommation spécifique (l/j/hab)	
		Saison sèche	Saison pluvieuse	Saison sèche	Saison pluvieuse
4	16	200	200	13	13
5	20	540	240	27	12
7	4	100	100	25	25
10	27	400	400	15	15
11	18	385	285	21	16
12	11	200	200	18	18
13	38	250	250	7	7
14	8	380	380	48	48
15	19	400	400	21	21
17	16	200	200	13	13
18	13	600	600	46	46
19	29	400	400	14	14
20	6	200	200	33	33
21	10	140	140	14	14
22	26	400	400	15	15
23	3	200	200	67	67
24	17	320	320	19	19
25	13	370	370	28	28
27	7	300	200	43	29
28	11	400	200	36	18
29	12	500	500	42	42
30	10	200	200	20	20
33	9	200	200	22	22
34	5	100	100	20	20
35	11	200	200	18	18
36	19	200	200	11	11
40	13	200	200	15	15
42	17	300	300	18	18
43	7	200	200	29	29
44	6	200	200	33	33
Moyenne inter ménage ± écart type				25 ± 13	23 ± 13
<b>Moyenne pondérée</b>				<b>24 ± 13</b>	

**b- Variation de la consommation spécifique avec le statut d'activité du chef de ménage**

Le tableau 6.11. donne la consommation spécifique en fonction du statut d'activité du chef de ménages.

**Tableau 6.11.:** Consommation spécifique en l/j/hab en fonction du statut d'activité du chef de ménages: Centre de Tougan

Statut d'activité du chef de ménage	Ménages ayant un BP	Ménages utilisant l'eau des BF
Privé	32	31
Agriculteurs/Éleveurs	-	17
Fonctionnaires	63	35
Commerçants	52	31
Retraité	51	25

L'analyse de ces résultats montre que quel que soit le mode d'approvisionnement, les fonctionnaires consomment plus que les autres catégories sociales.

**c- Consommation spécifique dans les ménages ayant un branchement privé : Variation selon le type de branchement.**

**Tableau 6. 12.:** Consommation spécifique selon le type de branchement dans les ménages ayant un branchement privé: Centre de Tougan

	Type de Branchement	
	1 seul robinet de cours	1 robinet + autres installations sanitaires
Consommation spécifique en l /j/hab.	45	59

**d- Variation de la consommation spécifique en fonction du moyen de transport de l'eau pour les ménages utilisant l'eau des BF**

**Tableau 6.13 :** Variation de la consommation spécifique en l/j/hab en fonction du moyen de transport de l'eau : ménages utilisant l'eau des BF: Centre de Tougan

Moyens de transport	Consommation spécifique l/j/hab
Pied	21
Charrette	29
Combinaison (Pied + charrette)	26

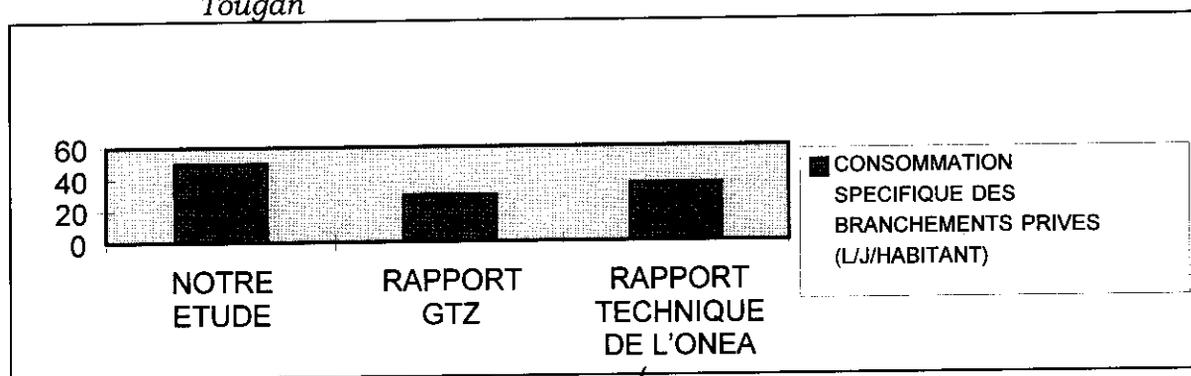
Les ménages utilisant la charrette comme moyen de transport sont ceux qui consomment le plus.

*e- Comparaison des résultats de notre étude avec les valeurs de l'enquête GTZ et du rapport technique de l'ONEA 1996*

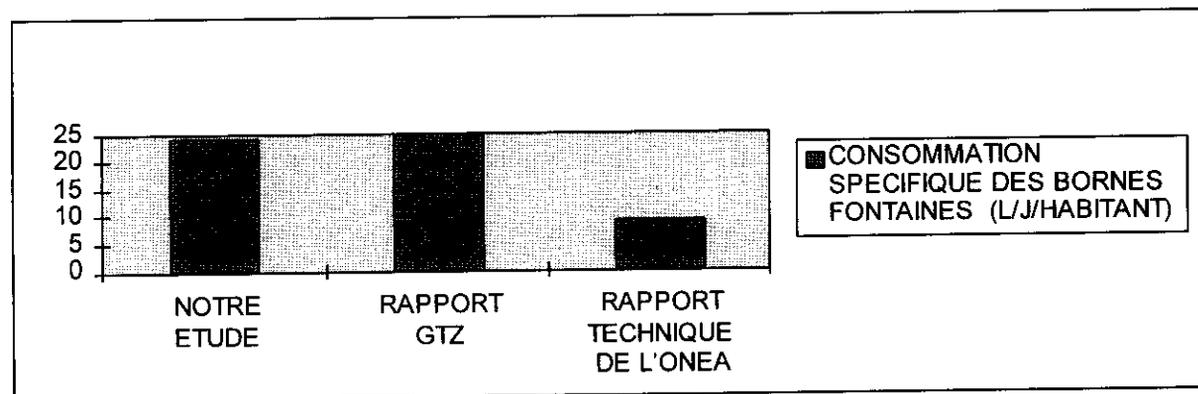
*Tableau 6.14 : Comparaison des résultats obtenus avec les valeurs de l'enquête GTZ et du rapport technique de l'ONEA 1996*

	<b>Notre étude</b>	<b>Rapport GTZ</b>	<b>Rapport technique. (1996)</b>
Consommation spécifique des BP (l/j/habitant)	50	30	36
Consommation spécifique des BF (l/j/habitant)	24	25	9

*Figure 6.15 : Comparaison des consommations spécifiques obtenues avec les valeurs de l'enquête GTZ et du rapport technique de l'ONEA 1996 : cas des BP à Tougan*



*Figure 6.16 : Comparaison des consommations spécifiques obtenues avec les valeurs de l'enquête GTZ et du rapport technique de l'ONEA 1996 : cas des BF à Tougan*



- Pour les branchements privés, la consommation spécifique qui résulte de notre étude est supérieure à celles obtenues par les rapports GTZ et de l'ONEA. Les valeurs de ces rapports restent incluses dans l'intervalle de tolérance défini par notre écart type.

La différence pourrait s'expliquer par la forte consommation spécifique dans les ménages 2,3,38 et 39 (voir tableau 6.9. ).

- Pour les bornes fontaines, notre résultat reste comparable à celui de l'enquête GTZ mais diffère du rapport technique de l'ONEA qui utilise la norme DIEPA qui est définie dans le sous chapitre IV.1.3.2 . d).

#### VI-1-4 Conclusion sur la consommation d'eau au niveau des ménages

A Sabou, la consommation spécifique est de 29 l/j/hab. quelque soit le mode d'approvisionnement, alors qu'à Tougan, elle est de 50 l/j/hab. pour les ménages s'alimentant par branchement particulier et 24 l/j/hab. pour les ménages utilisant l'eau des bornes fontaines.

La norme définie par la politique du gouvernement burkinabé fixe la consommation spécifique à 50 l/j/hab. pour les ménages s'alimentant par branchement particulier et 30 l/j/hab. pour les ménages s'alimentant par bornes fontaines.

Par rapport à ces valeurs, des efforts restent à faire à Tougan pour ce qui de l'alimentation à partir des bornes fontaines et à Sabou pour le ravitaillement à partir des branchements particuliers.

## **VI.2. CONSOMMATION D'EAU DANS LES SERVICES PUBLICS**

Cette partie concerne tous les centres visités.

Dans les projets d'A.E.P les besoins des services publics sont évalués :

- Soit forfaitairement en appliquant un taux de majoration aux besoins domestiques;
- Soit par calcul à partir de la taille du service et en faisant des hypothèses sur les besoins spécifiques.

Compte tenu du temps alloué à notre étude, il ne sera pas question de déterminer la consommation spécifique des services publics à travers ses différentes composantes (écoles, hôpitaux, administrations... ) mais de l'évaluer d'une façon globale en cernant la part qu'elle représente par rapport à la consommation totale et dans les différents centres.

Seront considérés comme services publics tous les usagers dont la consommation d'eau est affectée soit au budget de l'Etat, soit à celui de l'administration locale.

Une liste complète des services publics de chaque centre ainsi que leur consommation au cours de l'année 1997 est présentée en annexe E .

**VI-2-1 Consommation d'eau dans les services publics dans les quatre centres visités : Année 1997**

*Tableau 6.18 : Consommation d'eau dans les services publics dans les quatre centres visités année 1997*

Centres	Consommation service publics en m <sup>3</sup> (1)	Consommation totale en m <sup>3</sup> (2)	Rapport (1) / (2) (en %)
DEDOUGOU	47705	158297	30
YAKO	17198	103513	17
TOUGAN	9454	91625	10
SABOU	1203	16757	7
<b>Moyenne inter-centre ± écart type</b>			<b>16 ± 10</b>

- Sur les quatre centres, la part des services publics représente en moyenne 16 % des consommations totales d'eau.
- Les taux faibles de 7 % à Sabou et 10 % à Tougan indiquent la faible représentation des services de l'Etat dans ces deux centres. Rappelons que Sabou est un chef lieu de département érigé en commune de moyenne exercice.

## CHAPITRE VII ENQUETE SUR LA VARIATION DE LA DEMANDE EN EAU

Cette étude concerne tous les quatre centres visités. Il s'agit d'étudier les variations cycliques de la demande en eau.

Deux types de variation sont essentiellement concernés :

- La variation dans l'année de la demande journalière caractérisée par le coefficient de pointe journalière ( **Cpj** )
- La variation dans la journée de la demande horaire caractérisée par le coefficient de pointe horaire ( **Cph** )

L'utilité de l'étude de ces variations est le dimensionnement des ouvrages dans le système d'AEP et la gestion de leur fonctionnement.

### VII.1 DEFINITION ET UTILITE DES COEFFICIENTS DE POINTE

#### VII.1.1 Coefficient de pointe journalière

C'est le rapport entre la production du jour de pointe et la production moyenne journalière de l'année :

$$C_{pj} = \frac{V_{jp}}{V_{mj}}$$

**V<sub>jp</sub>** : besoin de production du jour de pointe

**V<sub>mj</sub>** : production moyenne journalière de l'année

Le coefficient de pointe journalière conditionne le dimensionnement des installations de captage, traitement, transport et stockage.

#### VII-1-2 Coefficient de pointe horaire

C'est le rapport entre le volume consommé à l'heure de pointe et le volume moyen consommé par heure au cours de la journée.

$$C_{ph} = \frac{Q_{ph}}{Q_{mh}}$$

avec:

**Q<sub>ph</sub>** : volume consommé à l'heure de pointe

**Q<sub>mh</sub>** : volume moyen consommé par heure au cours de la journée.

Le coefficient de pointe horaire conditionne le dimensionnement des réservoirs et des conduites de distribution. Il est d'autant plus important que dans les projets d'AEP les conduites représentent une part importante des coûts d'investissement.

## **VII .2. METHODOLOGIE ADOPTEE**

### **VII.2.1 Variation journalière**

A partir des registres de pompage des différents centres :

- identifier et relever les données de production du jour de pointe;
- calculer la production moyenne journalière de l'année considérée;
- calculer le coefficient de pointe journalière.

### **VII.2.2 Variation horaire**

Il s'agit de suivre la variation horaire de la consommation dans les différents centres visités. Deux cas de figure se sont présentés à nous :

a- Centre disposant d'un refoulement pur avec un compteur de distribution à la sortie d'un château.

Les mesures sont effectuées heure après heure par relevé des index de compteurs placés immédiatement à la sortie des châteaux.

b- Centre disposant d'un refoulement distributif avec indicateur de niveau sur la cuve du château et un compteur général de production à la sortie des station de pompage

Il s'agit de procéder à chaque heure :

- \* au relevé du volume d'eau contenu dans le château
- \* au relevé de l'index du compteur de production, entre deux instants  $t_1$  et  $t_2$  (avec  $t_2 - t_1 = 1$  heure).

- $V_1$  et  $V_2$  représentent les volumes d'eau contenus dans le château respectivement aux temps  $t_1$  et  $t_2$
- $P_1$  et  $P_2$  sont les relevés des index de compteur respectivement aux temps  $t_1$  et  $t_2$

Si  $V_2 > V_1$ , on a une augmentation du volume d'eau dans le château. Toute la quantité d'eau refoulée n'est pas consommée puisqu'une partie est « montée » dans le château entre  $t_1$  et  $t_2$ . La consommation sera:

$$C = (P_2 - P_1) - (V_2 - V_1)$$

Si  $V_2 < V_1$ , on a une diminution d'eau dans le château. En plus de l'eau refoulée, une partie de l'eau contenue dans le château est consommée. La consommation entre les instant  $t_1$  et  $t_2$  sera:

$$C = (P_2 - P_1) + (V_2 - V_1)$$

La principale contrainte dans ce deuxième cas de figure par rapport au premier cas, est l'obligation d'avoir une personne supplémentaire pour effectuer les lectures. Ce qui pourrait causer un problème de fiabilité dans les résultats obtenus.

### **VII.3. RESULTATS DE L'ENQUETE**

- L'Annexe F présente les résultats du suivi de la variation horaire de la consommation;
- La variation journalière est étudiée pour les années 1996 et 1997, alors que le suivi de la variation horaire est effectué sur deux jours dans chaque centre.

Les analyses des différents résultats sont regroupés en fin de chapitre.

#### **VII-3-1 Centre de Sabou**

##### VII.3.1.1 Variation journalière

*Tableau 7.1 : Coefficient de pointe journalière pour les années 1996 et 1997 : Centre de Sabou*

Année	Production du jour de pointe (m <sup>3</sup> )	Production moyenne par jour (m <sup>3</sup> )	Coefficient de pointe journalière
1996	99	58	<b>1,71</b>
1997	96	53	<b>1,81</b>

Les jours de pointe relevés sont :

- Les 03 et 06 Avril pour l'année 1996 ;
- Les 10 et 27 Juin pour l'année 1997.

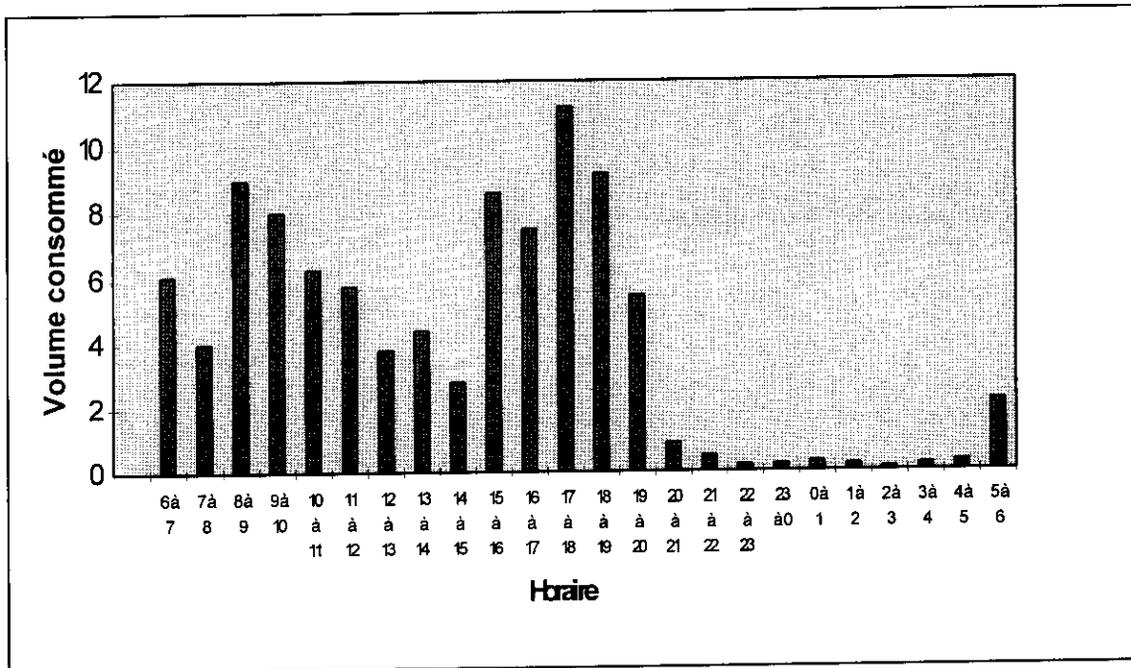
##### VII.3.1.2 Variation horaire

*Tableau 7.2 : Coefficient de pointe horaire pour les journées du 09 au 10 Avril et du 10 au 11 Avril 1998: Centre de Sabou*

Journées	Volume consommé à l'heure de pointe (m <sup>3</sup> )	Volume moyen consommé par heure au cours de la journée (m <sup>3</sup> )	Coefficient de pointe horaire
du 09 au 10-04-1998	11,2	4,1	<b>2,73</b>
du 10 au 11-04-1998	12,1	3,9	<b>3,10</b>

La figure 7.3 présente la variation horaire de la demande pour la journée du 09 au 10-04-1998

Figure 7.3 : Variation horaire de la consommation à Sabou: mesures effectuées du 09-04 à 6 h 00 au 10-04-1998 à 6 h 00



Les deux journées de suivi ont révélé l'existence de deux périodes de pointe;

- la période allant de 8 h à 10 h
- la période allant de 15 h à 19 h (pointe maximale)

La pointe maximale se situe entre 15 h et 18 h

### VII.3.2 Centre de Tougan

#### VII-3-2-1 Variation journalière

Tableau 7.4 : Coefficient de pointe journalière pour les années 1996 et 1997 à Tougan

Année	Production du jour de pointe (m³)	Production moyenne par jour (m³)	Coefficient de pointe journalière
1996	461	333	<b>1,38</b>
1997	486	327	<b>1,49</b>

Les jours de pointe relevés sont :

- le 16 Février pour l'année 1996;
- le 29 Mars pour l'année 1997

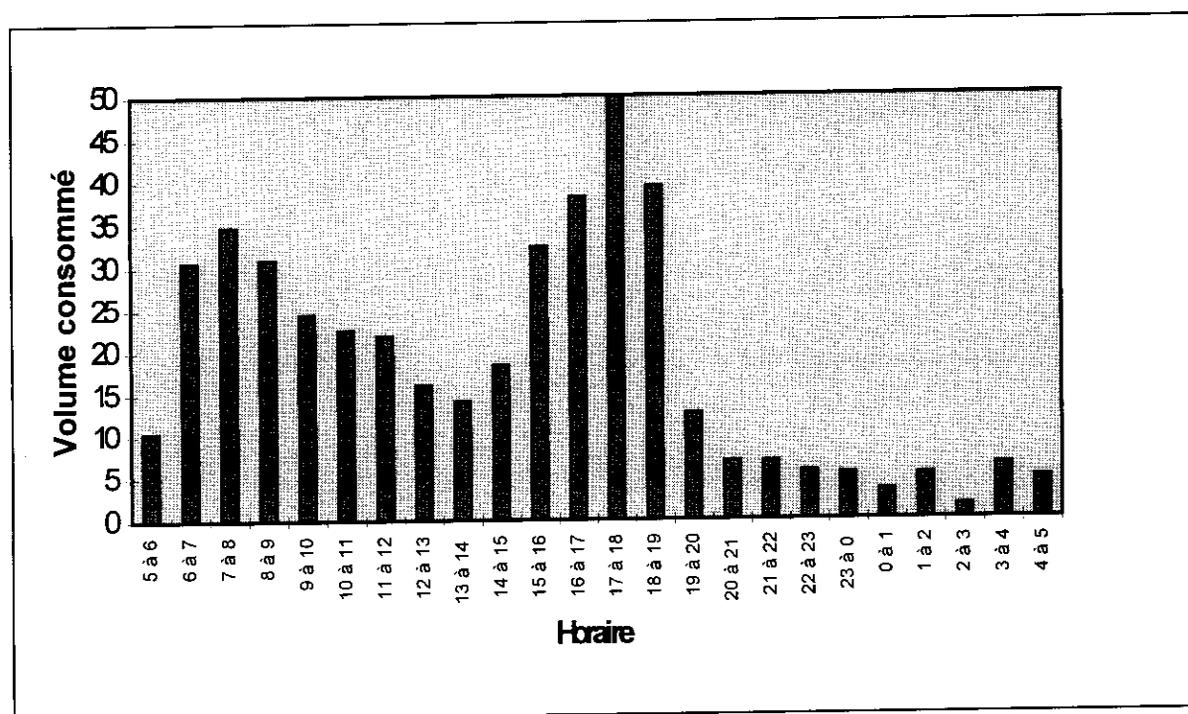
### VII.3.2.2 Variation horaire

**Tableau 7.5 :** Coefficient de pointe horaire pour les journées du 14 au 15 Avril et du 15 au 16 Avril 1998: Centre de Tougan

Journées	Volume consommé à l'heure de pointe (m <sup>3</sup> )	Volume moyen consommé par heure au cours de la journée (m <sup>3</sup> )	Coefficient de pointe horaire
du 14 au 15-04-1998	49,9	18,4	<b>2,71</b>
du 15 au 16-04-1998	49,0	18,0	<b>2,72</b>

La figure 7.6. présente la variation horaire de la demande pour la journée du 14 au 15-04-1998

**Figure 7.6 :** Variation horaire de la consommation à Tougan: mesures effectuées du 14-04 à 5 h 00 au 15-04-1998 à 5 h 00



Pour les deux journées de suivi, deux périodes de pointe ont été relevées :

- La période allant de 7 h à 9 h;
- La période allant de 15 h à 19 h

La pointe maximale se situe entre 17 h et 18 h.

### VII.3.3. Centre de Yako

#### VII-3-3-1 Variation journalière

*Tableau 7.7 : Coefficient de pointe journalière pour les années 1996 et 1997: Centre de Yako*

Année	Production du jour de pointe (m <sup>3</sup> )	Production moyenne par jour (m <sup>3</sup> )	Coefficient de pointe journalière
1996	549	263	<b>2,09</b>
1997	505	316	<b>1,60</b>

Les jours de pointe relevés sont :

- le 03 Février pour l'année 1996;
- le 20 Juin pour l'année 1997.

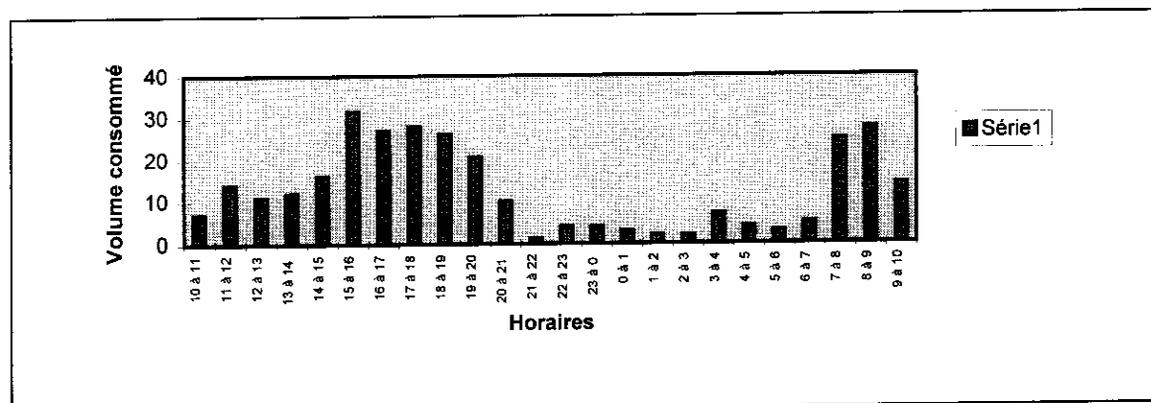
#### VII.3.3.2 Variation horaire

*Tableau 7.8. : Coefficient de pointe horaire pour les journées du 22 au 23 Avril et du 23 au 24 Avril 1998: Centre de Yako*

Journées	Volume consommé à l'heure de pointe (m <sup>3</sup> )	Volume moyen consommé par heure au cours de la journée (m <sup>3</sup> )	Coefficient de pointe horaire
du 22 au 23-04-1998	31,5	12,7	<b>2,48</b>
du 23 au 24-04-1998	35,9	12,9	<b>2,78</b>

La figure 7.9. présente la variation horaire de la demande pour la journée du 22 au 23-04-1998

Figure 7.9.: Variation horaire de la consommation à Yako: mesures effectuées du 22-04 à 10 h 00 au 23-04-1998 à 10 h 00



Les périodes de pointe relevées au cours des deux journées de suivi sont :

- De 7 h à 9 h dans la matinée;
- De 15 h à 19 h dans l'après midi.

La pointe maximale se situe entre 15 h et 16 h

### VII.3.4. Centre de Dédougou

#### VII.3.4.1 Variation journalière

Tableau 7.10 : Coefficient de pointe journalière pour les années 1996 et 1997: Centre de Dédougou

Année	Production du jour de pointe (m³)	Production moyenne par jour (m³)	Coefficient de pointe journalière
1996	989	599	1,65
1997	908	620	1,46

Les jours de points relevés sont :

- le 17 avril pour l'année 1996;
- le 24 Février pour l'année 1997.

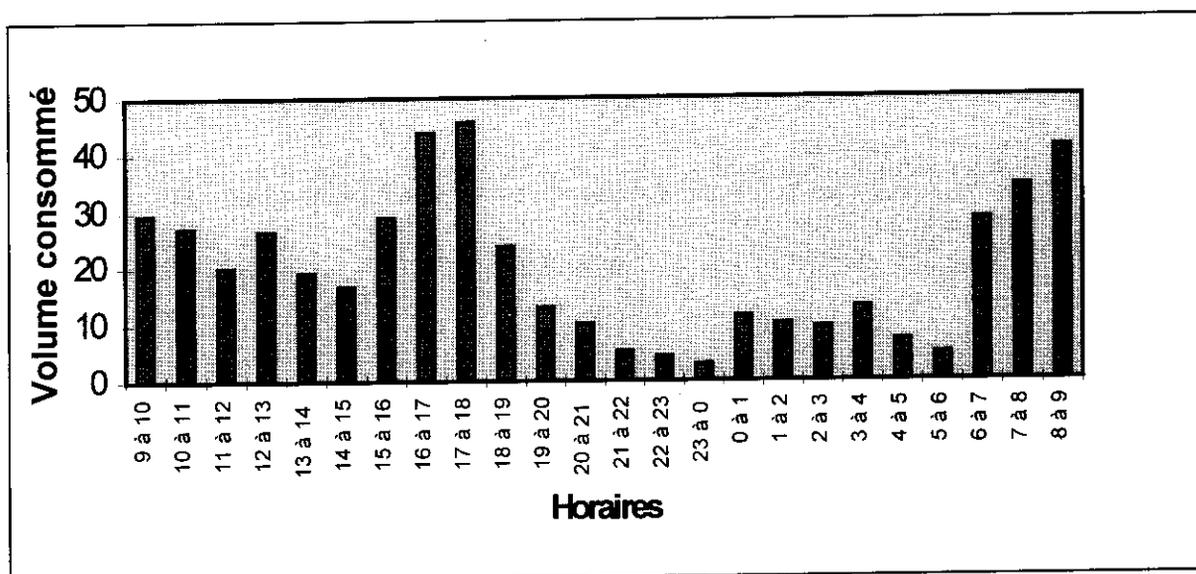
VII.3.4.2 Variation horaire

Tableau 7.11.: Coefficient de pointe horaire pour les journées du 05 au 06 Avril et du 06 au 07 Avril 1998:

Journées	Volume consommé à l'heure de pointe (m <sup>3</sup> )	Volume moyen consommé par heure au cours de la journée (m <sup>3</sup> )	Coefficient de pointe horaire
du 05 au 06-04-1998	45,6	19,8	<b>2,30</b>
du 06 au 07-04-1998	47,8	19,95	<b>2,40</b>

La figure 7.12. présente la variation horaire de la demande pour la journée du 05 au 06 /05/98.

Figure 7.12. : Variation horaire de la consommation à DEDOUGOU : mesures effectuées du 05 au 06/05/1998.



Les deux (2) journées de suivi ont révélés l'existence de deux (2) périodes de pointe.

- la période allant de 7 heures à 9 heures;
- la période allant de 16 heures à 18 heures.

La pointe maximale se situe entre 8 heures et 9 heures.

### **VII.3.5. Conclusion partielle**

#### **• Sur la variation journalière**

- Dans les différents centres visités, les jours de pointe se situent généralement entre les mois de février, mars ou avril. Ces pointes correspondent certainement aux périodes de forte chaleur.

- Les exceptions relevées concernent les centres de SABOU et YAKO pour l'année 1997 ou les pointes journalières se situent au mois de juin. Des enquêtes menées sur place ne nous ont pas permis d'avoir des explications à cela.

- Les coefficients de pointe journalière obtenus dans les quatre centres sont relativement élevés par rapport aux valeurs généralement trouvées dans la littérature qui varient de 1,05 à 1,3 selon la taille de la localité. La production du jour de pointe à Yako nous paraît excessive. Cela pourrait être due à une erreur de report ou de lecture sur compteur.

#### **• Sur la variation horaire**

Les périodes de pointe relevées dans les quatre centres visités sont comprises dans les plages horaires suivantes :

- Dans la matinée entre 7 heures et 9 heures, ce qui devrait correspondre aux heures de fortes fréquentations des bornes fontaines.

- Dans l'après midi entre 15 heures et 19 heures, avec une pointe maximale se situant en général au coucher du soleil entre 17 heures et 18 heures correspondant aux heures de toilette marquant la fin des journées de travail.

- Les plus faibles consommations sont enregistrées la nuit entre 20 heures le soir et 5 heures du matin. Elles pourraient provenir :

- \* des pertes d'eau dans le réseau dues aux fuites
- \* des ablutions des musulmans se préparant à aller à la prière du matin pour les ménages ayant un branchement particulier.

- Les coefficients de pointe horaire obtenus dans les quatre centres sont bien compris dans la plage de valeurs trouvées dans la littérature (entre 1,5 et 3 selon la taille de la population).

#### **VII.4. RELATION ENTRE COEFFICIENT DE POINTE ET TAILLE DE LA LOCALITE : ETUDE SUR LES QUATRE SITES**

Les tableaux 7.16 et 7.17 donnent les coefficients de pointe horaire et journalière ainsi que la population de chaque centre visité pour les années 1996 et 1997.

Tableau 7.16 : Coefficients de pointe journalière (**Cpj**) et horaire (**Cph**) et population dans les centres enquêtés (année **1996**)

<b>Centres</b>	<b>Cpj</b>	<b>Cph</b>	<b>Population</b>
Sabou	1,71	2,73	10757
Tougan	1,38	2,71	15344
Yako	2,09	2,48	18535
Dedougou	1,65	2,30	34263

Tableau 7.17 : Coefficients de pointe journalière (**Cpj**) et horaire (**Cph**) et population dans les centres enquêtés (année **1997**)

<b>Centres</b>	<b>Cpj</b>	<b>Cph</b>	<b>Population</b>
Sabou	1,81	3,10	11080
Tougan	1,49	2,72	15804
Yako	1,60	2,78	19091
Dedougou	1,45	2,40	35291

Cinq types de régression ont été testés pour étudier la variation des coefficients de pointe journalière et horaire en fonction de la taille de chaque localité. Il s'agit des régressions *linéaire*, *logarithmique*, *exponentielle*, *polynomiale* et en *puissance*. Les valeurs de 1996 et 1997 de l'ensemble des centres ont été regroupées pour former un seul échantillon.

Dans ce qui suit, X représente la population de la localité, Y le coefficient de pointe journalière et Z le coefficient de pointe horaire. Le coefficient de détermination est désigné par  $R^2$ .

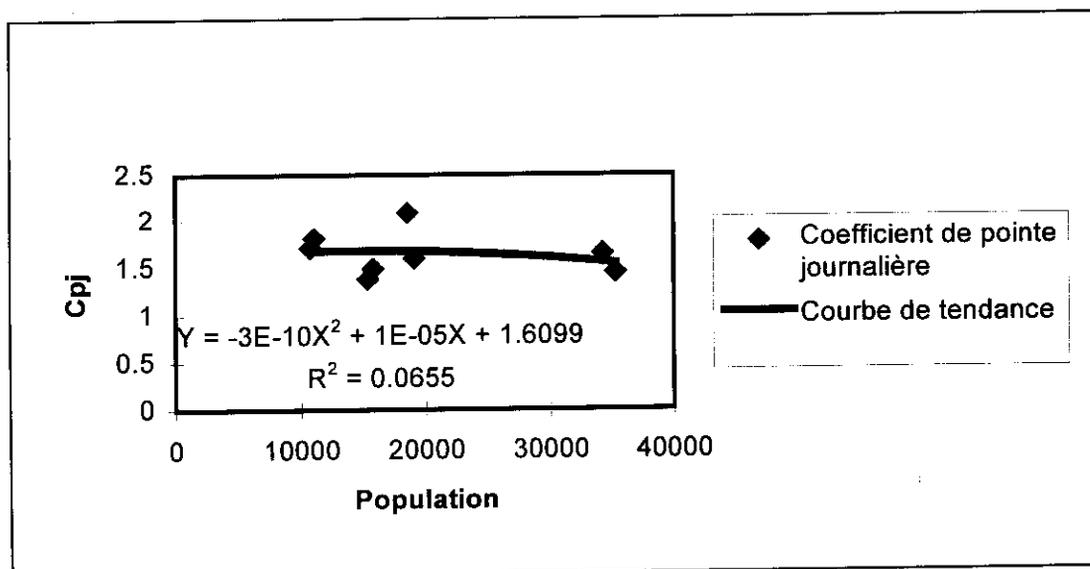
### VII.4.1. Régressions entre Cpj et Population

- Régression linéaire:  
 $Y = -6 \text{ E-}06X + 1,7628$   
 $R^2 = 0,0587$
- Régression logarithmique  
 $Y = -0,1196 \ln X + 2,811$   
 $R^2 = 0,0556$
- Régression exponentielle  
 $Y = 1,7494 e^{-3 \text{ E-}06X}$   
 $R^2 = 0,0594$
- Régression polynomiale  
 $Y = -3 \text{ E-}10X^2 + 1 \text{ E-}05X + 1,6099$   
 $R^2 = 0,0655$
- Régression en puissance  
 $Y = 3,3251X^{-0,0724}$   
 $R^2 = 0,0592$

Tous les modèles étudiés indiquent une corrélation négative entre Cpj et la population de la localité : le coefficient de pointe journalière diminue lorsque la population augmente. Par ailleurs, on note une relative faiblesse des coefficients de détermination.

Nous pouvons retenir la régression polynomiale comme le modèle le mieux adapté à cause de son coefficient de régression plus élevé que les autres modèles.

*Figure 7.18. Courbe de régression entre coefficient de pointe journalière et population: cas de la régression polynomiale.*



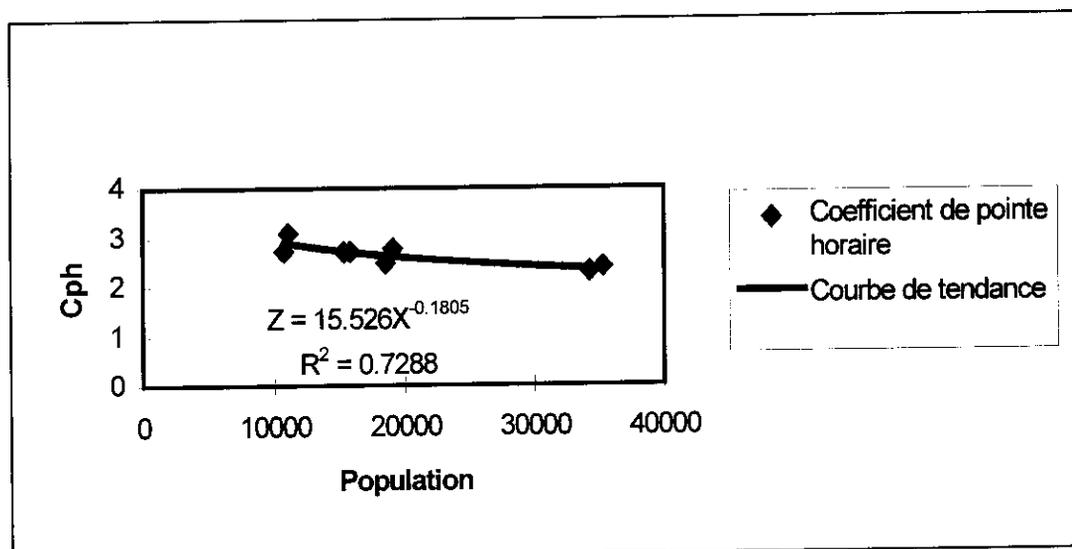
### VII.4.2. Régression entre Cph et la population

- Régression linéaire:  
 $Z = -2 \text{ E-}05X + 3,0877$   
 $R^2 = 0,6796$
- Régression logarithmique  
 $Z = -0,4737 \ln X + 7,3009$   
 $R^2 = 0,7076$
- Régression exponentielle  
 $Z = 3,1215 e^{-8 \text{ E-}06X}$   
 $R^2 = 0,7081$
- Régression polynomiale  
 $Z = 8 \text{ E-}10X^2 - 6 \text{ E-}05X + 3,4473$   
 $R^2 = 0,71$
- Régression en puissance  
 $Z = 15,526X^{-0,1805}$   
 $R^2 = 0,7288$

Ces relations montrent que le coefficient de pointe horaire varie en fonctions inverses avec la population.

Pour l'ensemble des modèles, nous obtenons des coefficients de détermination relativement élevé. Tous les modèles peuvent donc être retenus.

Figure 7.19. : Courbe de régression entre Cph et la population : cas de la régression en puissance



## VII.5. RELATION ENTRE COEFFICIENTS DE POINTE ET TAILLE DE LA LOCALITE : ETUDE SUR HUIT (8) CENTRES.

Dans le but d'avoir un échantillon plus représentatif, les résultats de notre étude ont été complétés avec ceux obtenus par Monsieur SANOUSSI Abdourazakou dans le cadre de son mémoire de fin d'étude en 1997.

Son étude a porté sur les centres de Tenkodogo, Pouytenga, Pô et Koupela. Les coefficients de pointe journalière et horaire trouvés ainsi que les populations dans ces différents centres sont regroupés dans le tableau 7.20.

*Tableau 7.20 : Coefficients de pointe journalière et horaire dans les centres de Koupela, Tenkodogo, Pouytenga et Pô (valeurs tirées des travaux de mémoire de Monsieur SANOUSSI en 1997)*

Centres	Cpj		Cph	POPULATION (habitants)	
	1995	1996	1996	1995	1996
KOUELA	1,25	1,66	2,58	12700	17230
POUYTENGA	1,62	1,48	2,42	15931	19300
TENKODOGO	1,49	1,40	2,31	29898	31784
PO	1,56	1,50	2,92	16646	17050

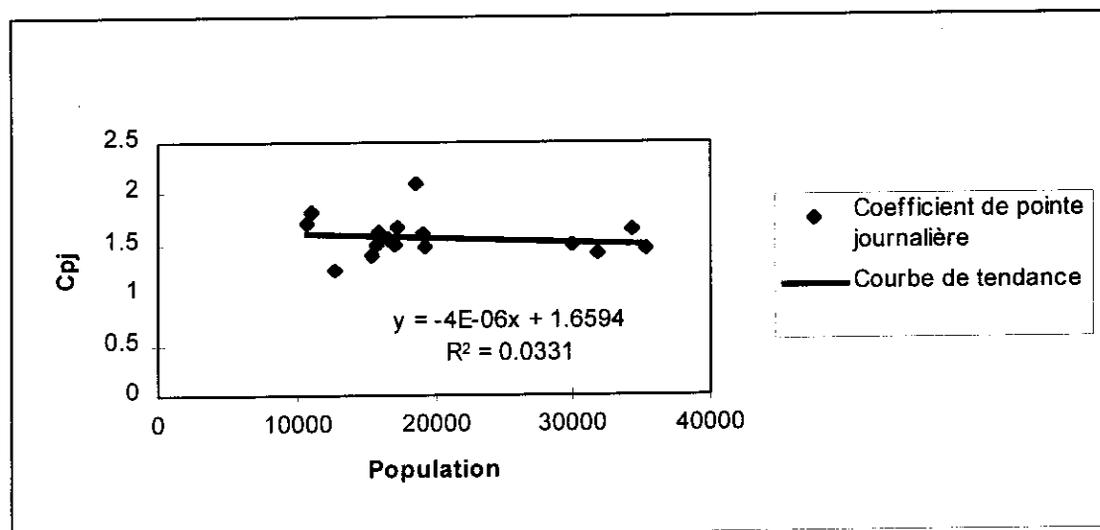
En considérant les valeurs des tableaux 7.18., 7.20. et 7.22., nous obtenons les résultats suivants :

### a. Régression entre Cpj et population

- Régression linéaire:  
 $Y = -4 \text{ E-}06X + 1,6594$   
 $R^2 = 0,0331$
- Régression logarithmique  
 $Y = -0,0933 \ln X + 2,4891$   
 $R^2 = 0,0323$
- Régression exponentielle  
 $Y = 1,6413 e^{-3 \text{ E-}06X}$   
 $R^2 = 0,0289$
- Régression polynomiale  
 $Y = -1 \text{ E-}10X^2 + 1 \text{ E-}06X + 1,604$   
 $R^2 = 0,0339$
- Régression en puissance  
 $Y = 2,6397X^{-0,0534}$   
 $R^2 = 0,0282$

Les coefficients de détermination trouvés sont relativement faibles. Nous retiendrons les régressions linéaire et polynomiale comme les modèles les mieux adaptés.

*Figure 7.21. : Courbe de régression entre Cpj et la population : cas de la régression linéaire*

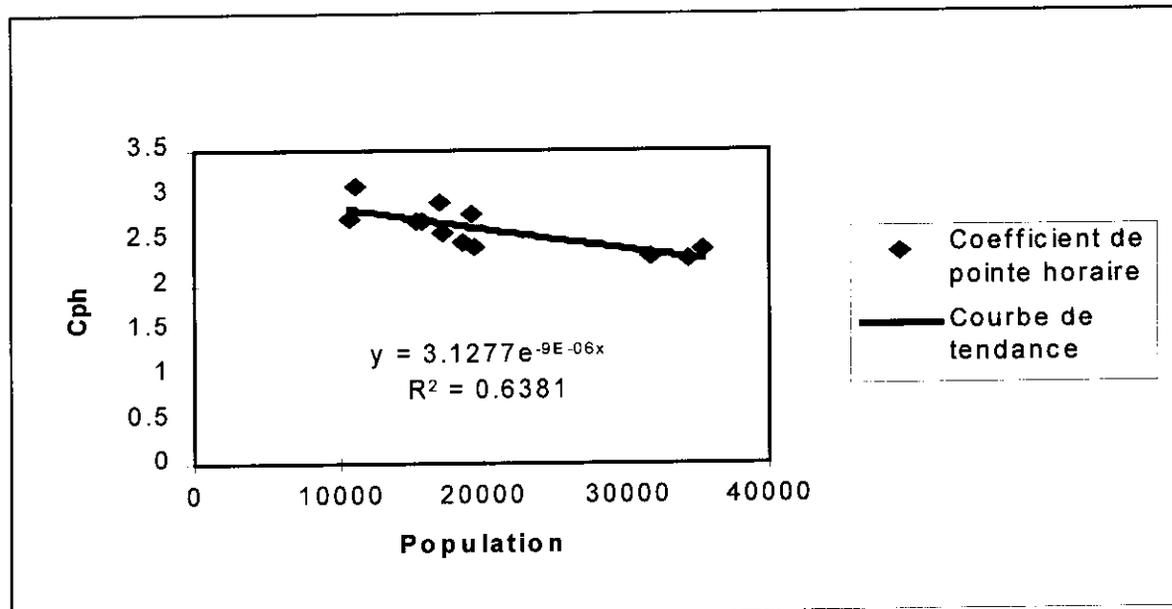


*b-. Régression entre Cph et population*

- Régression linéaire:  
 $Z = -2 E-05X + 3,0902$   
 $R^2 = 0,6133$
- Régression logarithmique  
 $Z = -0,5087 \ln X + 7,6334$   
 $R^2 = 0,6475$
- Régression exponentielle  
 $Z = 3,1277 e^{-9 E-06X}$   
 $R^2 = 0,6381$
- Régression polynomiale  
 $Z = -1 E-09X^2 -7 E-05X + 3,5786$   
 $R^2 = 0,6589$
- Régression en puissance  
 $Z = 17,838X^{-0,1951}$   
 $R^2 = 0,6667$

Les coefficients de détermination obtenus sont relativement acceptables. Tous les modèles peuvent être retenus

Figure 7.22. : Courbe de régression entre Cph et la population : cas de la régression exponentielle



## **VII.6. CONCLUSION DE L'ENQUETE SUR LA VARIATION DE LA DEMANDE EN EAU**

A l'issue de ce chapitre, nous pouvons retenir les différents points suivants :

- Les coefficients de pointe journalière que nous avons obtenus sont relativement élevés par rapport aux valeurs trouvées dans la littérature (1,05 à 1,3 selon la taille de la localité).
- Les coefficients de pointe horaire obtenus se situent bien dans la plage des valeurs trouvées dans la littérature (entre 1,5 et 3 selon la taille de la localité).
- Les coefficients de pointe journalière et horaire varient en fonction inverse avec la taille de la localité.

## **CHAPITRE VIII RENDEMENT TECHNIQUE DES RESEAUX:- PERTES ET FUTES DANS LES CENTRES VISITES**

### **VIII.1. DEFINITIONS**

- Le *rendement technique* d'un réseau de distribution d'eau (**R**) est le rapport entre le volume consommé par les usagers et le volume produit et mesuré à la sortie du pompage.

$$R = \frac{V_c}{V_p} \quad \text{avec}$$

$V_c$ : Volume consommé par les usagers

$V_p$ : Volume produit mesuré à la sortie du pompage

Le rendement technique est un élément important pour le gestionnaire car il exprime les résultats de la gestion technique et incite le distributeur à rechercher un optimum entre le produit de la vente de l'eau, les coûts de l'eau produite et l'entretien du réseau.

- Les *fuites* sont des pertes physiques d'eau sur le réseau et correspondent à de l'eau réellement consommée. Elles proviennent de ruptures de conduites, de manque d'étanchéité de tuyaux...
- Les *pertes* intègrent en plus des fuites, de l'eau consommée mais non comptée. On peut citer les pertes dues:
  - au blocage, dérèglement ou insensibilité des compteurs abonnés aux faibles débits;
  - à l'absence de comptage notamment sur des appareils publics, bouche de lavage, arrosage, poteaux d'incendie, bâtiments publics...;
  - à des branchements clandestins;
  - aux débordements de châteaux, lavage des filtres, extraction des boues de décanteurs.

### **VIII.2. RENDEMENTS TECHNIQUES DES RESEAUX D'AEP DES CENTRES ENQUETES**

Les rendements techniques sont calculés année après année à partir des données de production et de consommation présentées en annexe C. Les résultats sont présentés dans le tableau 8.1.

**Tableau 8.1.** Rendements techniques des réseaux des centres enquêtés depuis l'année de mise en service du réseau (en %)

Années	Centres visités			
	Dédougou	Tougan	Yako	Sabou
1982	87,5	88,4	-	77,9
1983	85,5	84,0	-	78,9
1984	85,0	88,3	-	84,2
1985	79,8	82,8	-	81,6
1986	59,4	62,8	-	99,4
1987	66,2	71,8	-	97,4
1988	56,2	77,7	83,9	98,4
1989	67,0	86,3	89,9	92,3
1990	60,7	80,5	94,1	91,4
1991	76,6	76,6	94,7	91,0
1992	76,0	67,2	90,4	95,5
1993	74,8	68,2	93,2	95,3
1994	82,8	78,1	86,1	87,2
1995	76,4	70,7	90,9	83,7
1996	67,6	70,7	92,9	79,4

L'objectif d'une bonne gestion est en général d'avoir des rendements d'au moins 80%. L'examen des résultats ci-dessus montre que cet objectif est globalement atteint à Yako et à Sabou.

Des efforts restent à faire à Dédougou comme à Tougan. Il faudra cependant vérifier à partir d'un certain seuil, si le coût des recherches et des réparations dans l'optique du maintien d'un rendement élevé est plus économique.

### **VIII.3. INDICE LINEAIRE DE PERTE (ILP)**

Cet indice permet de rapporter le volume de perte à l'importance du réseau. Il peut donc servir à comparer l'état physique de deux (2) réseaux.

Le tableau 8.2. donne les indices de perte de 1992 à 1996 dans les centres visités.

**Tableau 8.2.** Indices linéaires de perte dans les réseaux de Dédougou, Tougan, Yako et Sabou : Valeurs tirées des rapports techniques ONEA de 1992 à 1996.

Centres	ANNEES				
	1992	1993	1994	1995	1996
Dédougou	4,00	4,34	3,00	3,60	4,79
Tougan	5,72	5,14	4,79	3,93	4,19
Yako	2.16	1.63	2.19	1.43	1.57
Sabou	0,55	0,52	1,33	1,69	2,31

Les valeurs trouvées restent acceptables par rapport à celles trouvées dans la littérature ( de quelques m<sup>3</sup>/j/km à 15 m<sup>3</sup>/j/km ).

Les indices de perte à Yako et Sabou sont meilleurs par rapport à Dédougou et Tougan. Cette situation pourrait s'expliquer par:

- la relative jeunesse du réseau à Yako (implantation en 1988)
- la faiblesse de la longueur du réseau à Sabou par rapport aux autres centres.

#### **VIII.4. PERTES D'EAU DANS LES CENTRES ENQUETES**

Dans les projets d'AEP, le calcul des besoins de production s'obtient en majorant les besoins de consommation par les pertes escomptées. Les taux de majoration choisis sont fonction de l'état du réseau.

Nous donnons dans le tableau 8.3, en pourcentage de la consommation d'eau l'évolution des pertes année après année dans les différents centres visités. Le calcul a été effectué à partir des données de production et de consommation présentées en annexe C.

*Tableau 8.3. Pertes d'eau en % de la consommation dans les centres de Dédougou, Tougan, Yako et Sabou: Données depuis l'année de mise en service du réseau.*

Années	Centres visités			
	Dédougou	Tougan	Yako	Sabou
1982	14,2	13,2	-	28,4
1983	17,0	19,1	-	26,8
1984	17,7	13,2	-	18,8
1985	25,2	20,7	-	22,5
1986	68,2	59,1	-	0,6
1987	51,1	39,4	-	2,6
1988	77,8	28,7	19,1	1,7
1989	49,2	15,9	11,2	8,3
1990	64,6	24,2	6,3	9,5
1991	30,6	30,6	5,6	9,9
1992	31,6	48,8	10,7	4,8
1993	33,7	46,5	7,3	4,9
1994	20,8	28,1	16,1	14,6
1995	30,9	41,4	10,0	19,5
1996	48,0	41,5	7,6	26,0
<b>Moyenne. Inter-annuelle</b>	<b>39</b>	<b>31</b>	<b>10</b>	<b>13</b>

Les pertes restent globalement acceptables à Yako et Sabou. Elles sont importantes à Tougan et Dédougou où des efforts doivent être fournis .

## CONCLUSION

Les chiffres présentés dans ce mémoire sont le résultat d'une série d'enquêtes menées dans quatre (4) sites au Burkina Faso.

Ces enquêtes ont eu pour but de faire un diagnostic de la situation actuelle de l'approvisionnement en eau. Elles nous ont permis de tirer les principaux enseignements suivants:

- L'estimation de la consommation en eau dans les centres secondaires et les centres ruraux demeure une opération délicate en ce sens qu'elle demande une longue série d'enquêtes.
- Les résultats obtenus ont permis d'avoir une idée sur la physionomie des besoins des centres visités, mais compte tenu de l'étroitesse de la couverture de la zone d'enquête et la période relativement courte qui lui a été réservée, nous recommandons aux projeteurs de ne les transcrire qu'en prenant la précaution de l'adapter à la situation à traiter.

Nous terminons ce mémoire avec le sentiment d'avoir apporté notre modeste contribution en vue de l'élaboration d'une base de données destinée aux concepteurs des systèmes d'AEP dans notre sous-région.

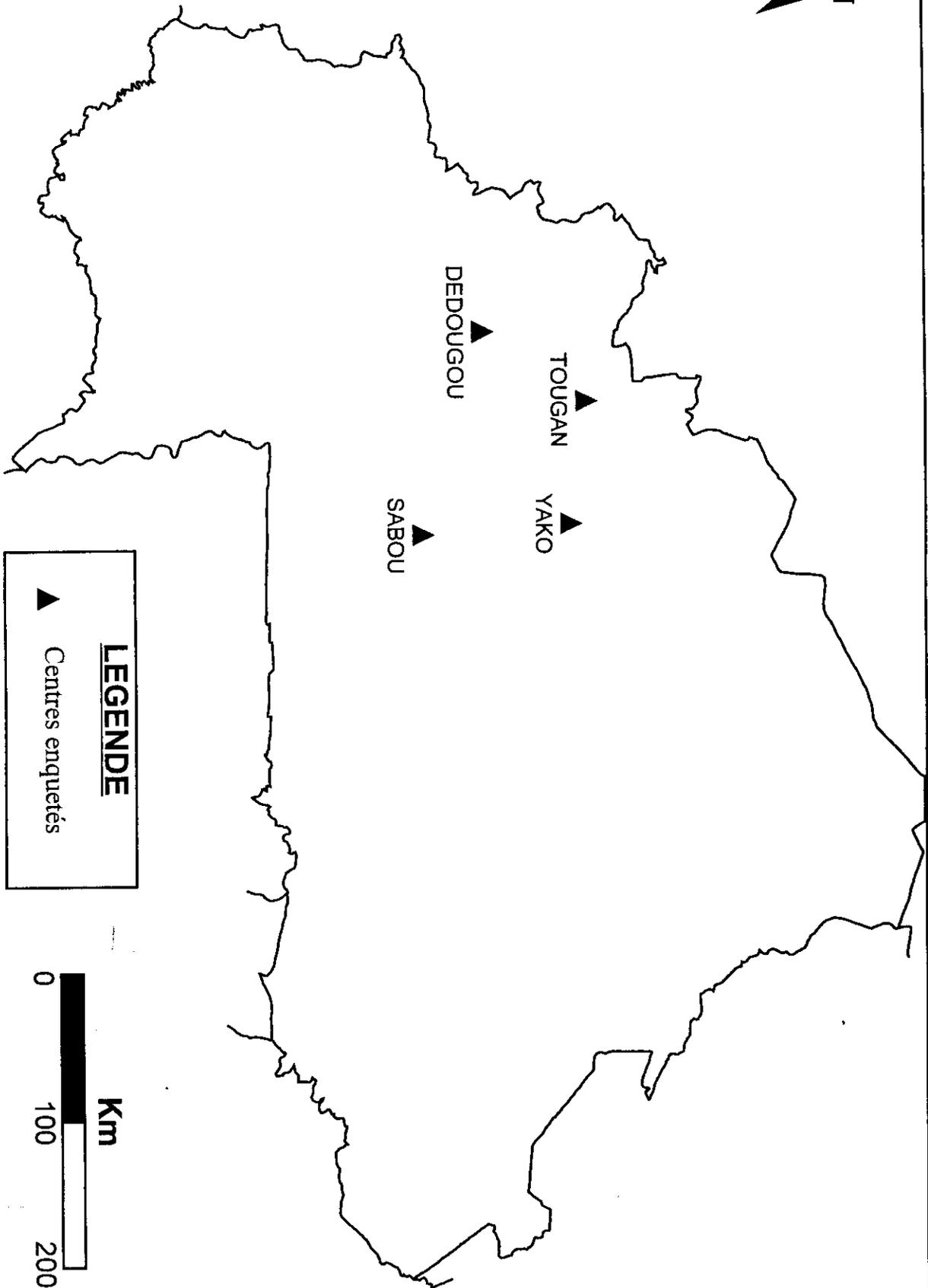
# ANNEXES

**ANNEXE A: LOCALISATION ET PRESENTATION DES CENTRES ENQUETES**

- Annexe A.1:** Localisation des centres de Sabou, Tougan, Yako et Dédougou
- Annexe A.2:** Présentation du centre de Sabou
- Annexe A.3:** Présentation du centre de Tougan
- Annexe A.4:** Présentation du centre de Yako
- Annexe A.5:** Présentation du centre de Dédougou

# ANNEXE A.1: LOCALISATION DES CENTRES ENQUETES

*Mémoire de fin d'études (EIER - Juin 1998)*



**Annexe A.2:** Présentation du centre de Sabou

**PRESENTATION SUCCINCTE DES CENTRES ENQUETES**

**GENERALITES**

Province: Bulkiemde

Statut administratif: Département et chef lieu érigé en commune de moyen exercice

Climat: Saison sèche de Novembre à Avril et saison pluvieuse de Mai à Octobre.

Température: 26° à 35°

Pluviométrie moyenne: 700 mm

**DEMOGRAPHIE**

Population: 10784 habitants au RGP 1996

Ethnies: Mossi, Gourounssi, Peul

Religions: Islam, Christianisme, Animisme

**ACTIVITES SOCIO-ECONOMIQUES**

Activités principales: Agriculture, Elevage, Petit commerce

Activité secondaire: Maraîchage

Activité marginale: Artisanat

**RESSOURCES EN EAU:** Puits, Forages, mares

**RESEAU AEP**

Année de mise en service: 1982

Longueur actuelle du réseau: 5 km

Nombre de BF en 1998: 4

Nombre de BP actifs en 1998: 37 (Particuliers: 32; Administration: 5 )

Source utilisés: 1 forage

Type d'adduction: Refoulement distributif

Nombre de château d'eau et capacité: 1 de 15 m<sup>3</sup>/h (métallique)

**Annexe A.3:** Présentation du centre de Tougan

**PRESENTATION SUCCINCTE DES CENTRES ENQUETES**

**GENERALITES**

Province: Sourou

Statut administratif: Chef lieu de province

Climat: Saison sèche de Novembre à Avril et saison pluvieuse de Mai à Octobre.

Température: Pluviométrie moyenne: 700 mm

**DEMOGRAPHIE**

Population: 15344 habitants au RGP 1996

Ethnies: Samo, Dafing, Mossi

Religions: Islam, Christianisme, Animisme

**ACTIVITES SOCIO-ECONOMIQUES**

Activités principales: Agriculture, Elevage

Activité secondaire: Commerce

Activité marginale: Artisanat, Petite industrie, Construction

**RESSOURCES EN EAU:** Puits, Forages

**RESEAU AEP**

Année de mise en service: 1982

Longueur actuelle du réseau: 37 km dont 9 km de refoulement pur

Nombre de BF en 1998: 26

Nombre de BP actifs en 1998: 205 (Particuliers: ; Administration: )

Source utilisés: 2 forages ( F2: 27m<sup>3</sup>/h; F3: 10m<sup>3</sup>/h )

Type d'adduction: Refoulement pur

Nombre de château d'eau et capacité: 1 de 150 m<sup>3</sup>/h (métallique)

**Annexe A.4:** Présentation du centre de Yako

**PRESENTATION SUGGINCTE DES CENTRES ENQUETES**

**GENERALITES**

Province: Passoré

Statut administratif: Chef lieu de province

Climat: Saison sèche de Novembre à Avril et saison pluvieuse de Mai à Octobre.

Température: 34° à 40°

Pluviométrie moyenne: 700 à 850 mm

**DEMOGRAPHIE**

Population: 18535 habitants au RGP 1996

Ethnie: Mossi

Religions: Islam, Christianisme, Animisme

**ACTIVITES SOCIO-ECONOMIQUES**

Activité principale: Agriculture

Activité secondaire: Artisanat

Activité marginale: Commerce

**RESSOURCES EN EAU:** Puits, Forages

**RESEAU AEP**

Année de mise en service: 1988

Longueur actuelle du réseau: 10 km

Nombre de BF en 1998: 15

Nombre de BP actifs en 1998: 116 (Particuliers: 99 ; Administration: 17 )

Source utilisés: 5 forages( F1: 7m<sup>3</sup>/h; F2: 27m<sup>3</sup>/h; F3: 5m<sup>3</sup>/h; F4: 7m<sup>3</sup>/h; F5: 12m<sup>3</sup>/h)

Type d'adduction: Refoulement distributif

Nombre de château d'eau et capacité: 1 de 100 m<sup>3</sup>/h (métallique)

**Annexe A.5:** Présentation du centre de Dédougou

**PRESENTATION SUCCINCTE DES CENTRES ENQUETES**

**GENERALITES**

Province: Mouhoun

Statut administratif: Chef lieu de province

Climat: Saison sèche de Novembre à Avril et saison pluvieuse de Mai à Octobre.

Température moyenne: 28,5°

Pluviométrie moyenne: 700 à 850 mm

**DEMOGRAPHIE**

Population: 34263 habitants au RGP 1996

Ethnie: Bwaba, Dafing, Mossi

Religions: Animisme, Christianisme, Islam

**ACTIVITES SOCIO-ECONOMIQUES**

Activités principales: Agriculture, Elevage, Pêche

Activité secondaire: Artisanat

Activité marginale: Commerce

**RESSOURCES EN EAU:** Puits, Forages

**RESEAU AEP**

Année de mise en service: 1982

Longueur actuelle du réseau: 41 km

Nombre de BF en 1998: 29

Nombre de BP actifs en 1998: 444 (Particuliers: 405 ; Administration: 39 )

Source utilisés: 3 forages( F4: 16m<sup>3</sup>/h; D0: 6m<sup>3</sup>/h; D6: 24m<sup>3</sup>/h )

Type d'adduction: Refoulement pur

Nombre de château d'eau et capacité: 2 de 150 m<sup>3</sup>/h chacun  
(1 métallique + 1 en béton)

**ANNEXE B:      PRESENTATION DU QUESTIONNAIRE D'ENQUETE**

## QUESTIONNAIRE D'ENQUETE

Centre de:.....

Secteur n° :.....

Année d'implantation d'AEP:.....

Lot n° :.....

### I. IDENTIFICATION

I.1. N° du ménage:.....

I.2. Statut d'activité:

Privé   
 Fonctionnaire   
 Agriculteur   
 Eleveur

Artisan   
 Commerçant   
 Retraité   
 Chômeur

I.3. Revenu mensuel :.....

I.4. Composition du ménage:

Age	Homme	Femme	Nombre total de personnes
0-10 ans			
11-15 ans			
16-60 ans			
>60 ans			

### II. MODE D'APPROVISIONNEMENT EN EAU

Approvisionnement par branchement privé   
 Approvisionnement par borne fontaine   
 Autres sources d'approvisionnement

### III. APPROVISIONNEMENT PAR BRANCHEMENT PRIVÉ

III.1. Année d'abonnement.....

III.2. Nombre de robinet de prise dans la cour.....

III.3. Autres équipements sanitaires

Cuisine avec évier   
 W.C. à chasse d'eau   
 Douche à eau courante

Cuisine sans évier   
 Latrine   
 Douche traditionnelle

III.4. Provison d'eau dans des récipients et stockage

Oui  Non

III.5. Si oui, précisez la nature et le nombre de récipients ainsi que les quantités stockées par jour.

Nature	Nombre	Quantités stockées/jour
Seau		
Barrique		
Canari		
Bidon		

III.6. Quels usages faites vous de l'eau des robinets?

- |           |                          |                          |                          |
|-----------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Cuisson   | <input type="checkbox"/> | Bétail                   | <input type="checkbox"/> |
| Vaisselle | <input type="checkbox"/> | Arrosage                 | <input type="checkbox"/> |
| Toilette  | <input type="checkbox"/> | Vente                    | <input type="checkbox"/> |
| Boisson   | <input type="checkbox"/> | Autres (à préciser)..... |                          |

III.7. Consommations en m<sup>3</sup> des mois précédents

- |              |             |
|--------------|-------------|
| mois 1 ..... | mois 4..... |
| mois 2 ..... | mois 5..... |
| mois 3 ..... | mois 6..... |

III.8. Etes-vous satisfait de ce mode d'approvisionnement en eau?

- Oui  Non

III.9. Si non, précisez les raisons.

- Coupure  Prix élevé  Qualité de l'eau

III.10. Indiquer les périodes de coupure.

- Matin  Midi  Après midi  Soir

III.11. Distribuez vous de l'eau à vos voisins?

- Oui  Non

III.12. Si oui précisez les quantités prélevées par jour, les principes de distribution et de paiement.

Quantités distribuées par jour m <sup>3</sup>	Principe de distribution		Principe de paiement		
	Gratuit	Payant	Egal	Par nombre de personnes	Par nombre de ménages

**IV APPROVISIONNEMENT PAR BORNE FONTAINE**

IV.1. Quantité consommée par jour et usage de l'eau selon les saisons

Saisons	Quantité consommée par jour	Usage fait					
		Boisson	Cuisson	Vaisselle	Toilettes	Bétail	Arrosage
sèche							
hivernage							

IV.2. Vous approvisionnez-vous par les revendeurs d'eau?

- Oui  Non

IV.3. Si oui, précisez les quantités achetées par jour.....

**V. AUTRES SOURCES D'APPROVISIONNEMENT**

V.1. Quantité consommée par jour et usage de l'eau selon les saisons

Sources	Saisons		Quantité cons. par jour	Usage fait					
	Sèche	pluvieuse		Boisson	Cuisson	Vaisselle	Toilette	Bétail	Arrosage
Puits									
Forage									
Marigot									
Autres									

V.2. Pourquoi utilisez-vous ces autres sources?

- Economiser l'argent  coupure d'eau ONEA   
 Autres (à préciser).....

**VI. SATISFACTION SELON LE MODE D'APPROVISIONNEMENT EN EAU POUR LES NON ABONNES ONEA**

VI.1. . Etes-vous satisfait de ce mode d'approvisionnement en eau?  
 Oui  Non

VI.2. . Si non, précisez les raisons.

- Distances  Moyens matériels et financiers   
 Temps  Insuffisance de bornes fontaines

**VII. TRANSPORT DE L'EAU POUR LES NON ABONNES ONEA**

- Pied  Charettes  Vélo   
 Autres (à préciser).....

**VIII. RAISONS DE NON ABONNEMENT ONEA**

- Coût élevé du branchement   
 Conduites n'arrivant pas dans le quartier   
 Pour éviter les dépenses   
 Pas nécessaire   
 Autres (à préciser).....

**ANNEXE C : DONNEES DE PRODUCTION ET DE CONSOMMATION DANS LES  
CENTRES DE SABOU, TOUGAN, YAKO ET DEDOUGOU**

**Annexe C.1.**: Données de production et de consommation dans le centre de Sabou:  
1982 à 1996

**Annexe C.2.**: Données de production et de consommation dans le centre de Tougan:  
1982 à 1996

**Annexe C.3.**: Données de production et de consommation dans le centre de Yako:  
1988 à 1996

**Annexe C.4.**: Données de production et de consommation dans le centre de Dédougou:  
1982 à 1996

**Annexe C.1:** Données de production et de consommation dans le centre de Sabou:  
1982 à 1996

Années	Production (m <sup>3</sup> )	Consommation (m <sup>3</sup> )
1982	8600	6700
1983	9000	7100
1984	7600	6400
1985	8700	7100
1986	16100	16000
1987	11397	11106
1988	13178	12961
1989	12426	11472
1990	15695	14339
1991	17074	15537
1992	16662	15906
1993	20978	20001
1994	19634	17130
1995	19429	16257
1996	21112	16757

**Annexe C2:** Données de production et de consommation dans le centre de Tougan:  
1982 à 1996

Années	Production (m <sup>3</sup> )	Consommation (m <sup>3</sup> )
1982	12900	11400
1983	48600	40800
1984	60700	53600
1985	76300	63200
1986	94200	59200
1987	94550	67847
1988	96651	75079
1989	92355	79692
1990	112711	90745
1991	116095	88900
1992	126518	85014
1993	117408	80122
1994	88708	69246
1995	108161	76466
1996	115353	81525

**Annexe C.3.:** Données de production et de consommation dans le centre de Yako:  
1988 à 1996

Années	Production (m <sup>3</sup> )	Consommation (m <sup>3</sup> )
1988	47323	39724
1989	76138	68416
1990	86028	80938
1991	92394	87499
1992	89227	80624
1993	97159	90523
1994	98773	85049
1995	96750	87965
1996	96356	89534

**Annexe C4:** Données de production et de consommation dan le centre de Dédougou:  
1982 à 1996

Années	Production (m <sup>3</sup> )	Consommation (m <sup>3</sup> )
1982	51400	45000
1983	84800	72500
1984	94500	80300
1985	106200	84800
1986	140300	83400
1987	170429	112761
1988	198146	111431
1989	195462	131045
1990	245846	149316
1991	203322	155684
1992	195471	148510
1993	201223	150551
1994	189224	156663
1995	226333	172853
1996	219341	148200

**ANNEXE D:            RESULTATS BRUTS DU DEPOUILLEMENT**

- Annexe D.1:** Taille des ménages et caractéristiques démographiques à Sabou
- Annexe D.2:** Taille des ménages et caractéristiques démographiques à Tougan
- Annexe D.3:** Mode d'approvisionnement en eau à Sabou et Tougan
- Annexe D.4:** Statut d'activité du chef de ménage dans les centres de Sabou et Tougan
- Annexe D.5:** Statut d'activité des ménages ayant un BP à Sabou et Tougan
- Annexe D.6:** Composition des ménages dans l'échantillon enquêté à Sabou et Tougan
- Annexe D.7:** Moyens de transport des ménages utilisant l'eau des BF à Sabou et Tougan
- Annexe D.8:** Raisons d'insatisfaction avec leur mode d'approvisionnement en eau pour les familles ayant un BP à Sabou et Tougan.
- Annexe D.9:** Raisons d'insatisfaction avec leur mode d'approvisionnement en eau pour les familles utilisant l'eau des BF à Sabou et Tougan
- Annexe D.10:** Raisons de non branchement au réseau pour les familles utilisant l'eau des BF à Sabou et Tougan
- Annexe D.11:** Utilisation du réseau d'AEP à Sabou et Tougan

**Annexe D1.:** Taille des ménages et caractéristiques démographiques: Centre de Sabou

N° ménage	Structure			
	Nbre total de personnes	Homme	Femme	Enfants (< 15 ans)
1	16	2	3	11
2	9	1	1	7
3	9	1	1	7
4	7	1	1	5
5	16	2	5	9
6	8	3	3	2
7	7	1	2	4
8	9	2	1	6
9	13	4	5	4
10	22	6	7	9
11	20	4	4	12
12	7	3	2	2
13	11	4	2	5
14	26	8	8	10
15	12	1	1	10
16	37	8	7	22
17	28	6	5	17
18	12	2	1	9
19	4	1	1	2
20	11	3	4	4
21	8	1	2	5
22	4	1	1	2
23	9	1	2	6
24	16	2	6	8
25	9	2	3	4
26	5	1	1	3
27	6	1	1	4
28	10	1	2	7
29	3	1	1	1
30	10	1	3	6
31	8	1	2	5
32	13	2	3	8
33	10	1	2	7
34	15	1	3	11
35	15	3	3	9
36	9	1	6	2
<b>TOTAL</b>	<b>434</b>	<b>84</b>	<b>105</b>	<b>245</b>

**Annexe D2.:** Taille des ménages et caractéristiques démographiques: Centre de Tougan

N° ménage	Structure			
	Nbre total de personnes	Homme	Femme	Enfants (< 15 ans)
1	37	13	10	14
2	4	1	1	2
3	5	2	2	1
4	16	4	3	9
5	20	6	3	11
6	10	4	1	5
7	4	-	3	1
8	12	5	2	5
9	18	3	3	12
10	27	7	6	14
11	18	6	5	7
12	11	3	2	6
13	38	10	9	19
14	8	4	1	3
15	19	4	5	10
16	5	2	2	1
17	16	5	7	4
18	13	1	5	7
19	29	6	6	17
20	6	1	1	4
21	10	2	2	6
22	26	5	6	15
23	3	1	2	-
24	17	2	6	9
25	13	4	2	7
26	30	6	10	14
27	7	1	2	4
28	11	4	1	6
29	12	5	2	5
30	10	1	4	5
31	10	3	1	6
32	18	2	8	8
33	9	1	2	6
34	5	1	1	3
35	11	1	2	8
36	19	1	3	15
37	7	5	2	-
38	6	2	1	3
39	9	1	1	7
40	13	5	3	5
41	5	3	-	2
42	17	6	3	8
43	7	1	2	4
44	6	2	2	2
<b>TOTAL</b>	<b>597</b>	<b>152</b>	<b>145</b>	<b>300</b>

**Annexe D3** Mode d'approvisionnement en eau dans les centres de Sabou et Tougan

Mode d'approvisionnement	CENTRES			
	SABOU		TOUGAN	
	Nombre observé	% par rapport au nombre total de ménages enquêtés	Nombre observé	% par rapport au nombre total de ménages enquêtés
BP	8	22	14	32
BF directement	9	25	9	20
BF par revendeurs	3	8	2	5
BF et autres sources	6	17	-	-
BF et autres sources	10	28	19	43
<b>TOTAL</b>	<b>36</b>	<b>100</b>	<b>44</b>	<b>100</b>

**Annexe D.4.:** Statut d'activité du chef de ménage dans les centres de Sabou et Tougan

Statuts d'activité	CENTRES			
	SABOU		TOUGAN	
	Nombre observé	% par rapport au nombre total de ménages enquêtés	Nombre observé	% par rapport au nombre total de ménages enquêtés
Privé	2	5	12	28
Agriculteur ou Eleveur	19	53	14	32
Fonctionnaire	10	28	8	18
Secteur informel	0	0	0	0
Commerçant	1	3	5	11
Retraité	4	11	5	11
Chomeur	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>36</b>	<b>100</b>	<b>44</b>	<b>100</b>

**Annexe D.5.** Statut d'activité dans les ménages ayant un branchement privé à Sabou et à Tougan

Statuts d'activité	CENTRES			
	SABOU		TOUGAN	
	Nombre observé	% par rapport au nombre total de ménages enquêtés	Nombre observé	% par rapport au nombre total de ménages enquêtés
Privé	2	6	4	9
Agriculteur ou Eleveur	3	8	0	0
Fonctionnaire	3	8	5	11
Secteur informel	0	0	0	0
Commerçant	0	0	3	7
Retraité	0	0	2	5
Chômeur	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>22</b>	<b>14</b>	<b>32</b>

**Annexe D.6.** Composition des BP dans l'échantillon enquêté: Centres de Sabou et Tougan

Type de branchement	Sabou	Tougan
Simple	8	9
Semi-complet	0	5
Complet	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>14</b>

**Annexe D 7:** Moyens de transport de l'eau pour les ménages utilisant l'eau des BF: Centres de Sabou et Tougan

Moyens de transport de l'eau	CENTRES			
	SABOU		TOUGAN	
	Nombre observé	% p/r au nbre total de sans BP enquêtés	Nombre observé	% p/r au nbre total de sans BP enquêtés
Pied	8	29	15	50
Charettes (ou pousse-pousse)	18	64	10	33
Combinaison Pied + charette	2	7	5	17
Vélo	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>	<b>100</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

**Annexe D.8:** Raisons d'insatisfaction avec leur mode d'approvisionnement en eau pour les familles ayant un branchement privé: Centres de Sabou et Tougan

Raisons d'insatisfaction	CENTRES			
	SABOU		TOUGAN	
	Nombre observé	% p/r au nbre total des non satisfaits	Nombre observé	% p/r au nbre total des non satisfaits
Coupure	1	25	1	17
Prix élevé de l'eau	3	75	2	33
Qualité de l'eau	0	0	3	50
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>100</b>	<b>6</b>	<b>100</b>

**Annexe D9 :** Raisons d'insatisfaction avec leur mode d'approvisionnement en eau pour les familles utilisant l'eau des BF: Centres de Sabou et Tougan

Raisons d'insatisfaction	CENTRES			
	SABOU		TOUGAN	
	Nombre observé	% p/r au nbre total des non satisfaits	Nombre observé	% p/r au nbre total des non satisfaits
Distance	5	29	6	35
Insuffisance BF	3	18	1	6
Temps d'attente	5	29	2	12
Moyens financiers	4	24	8	47
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>100</b>	<b>17</b>	<b>100</b>

**Annexe D.10:** Raisons de non branchement au réseau pour les ménages utilisant l'eau des BF: Centres de Sabou et Tougan

Raisons de non branchement	CENTRES			
	SABOU		TOUGAN	
	Nombre observé	% p/r au nbre total de sans BP enquêtés	Nombre observé	% p/r au nbre total de sans BP enquêtés
Zones non desservies	5	18	1	3
BP cher	17	61	17	57
Pas nécessaire	2	7	4	13
Eviter les dépenses	4	14	8	27
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>	<b>100</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

**Annexe D.11.:** Utilisation du réseau d'AEP: Centres de Sabou et Tougan

Mode d'approvisionnement	CENTRES			
	SABOU		TOUGAN	
	Nombre observé	% par rapport au nombre total de ménages enquêtés	Nombre observé	% par rapport au nombre total de ménages enquêtés
BP	8	78	14	32
BF	28	22	30	68
<b>TOTAL</b>	<b>36</b>	<b>100</b>	<b>44</b>	<b>100</b>

**ANNEXE E: CONSOMMATION D'EAU DANS LES SERVICES PUBLICS (1997)**

**Annexe E 1:** consommation d'eau dans les services publics à Sabou

**Annexe E.2:** consommation d'eau dans les services publics à Tougan

**Annexe E.3:** consommation d'eau dans les services publics à Yako

**Annexe E.4:** consommation d'eau dans les services publics à Dédougou

**Annexe E.1:** Consommation d'eau dans les services publics : centre de SABOU  
(Année 1997)

N°	Services publics	Consommation (m <sup>3</sup> )
1	Ecole primaire	109
2	CEG	296
3	Préfecture	178
4	Maternité	414
5	Dispensaire	206
	<b>TOTAL</b>	<b>1203</b>

**Annexe E.2:** Consommation d'eau dans les services publics : centre de TOUGAN  
(Année 1997)

N°	Services publics	Consommation (m <sup>3</sup> )
1	Lycées provinciaux 1 et 2	1296
2	Inspections 1 et 2	137
3	Hôpital Bloc	1641
4	Maternité	803
5	DPS Trypano	360
6	Division fiscale	4
7	Bureaux des douanes	310
8	Action sociale	377
9	Eaux et Forêts	978
10	Elevage	384
11	O.R.D.	352
12	F.J.A.	1110
13	Haut Commissariat	1030
14	Mairie	192
15	Préfecture	88
16	Commissariat de Police	291
17	Gendarmerie	62
18	Villa des Hôtes	3

**Annexe E.3.:** Consommation d'eau dans les services publics : centre de YAKO  
(Année 1997)

N°	Services publics	Consommation (m <sup>3</sup> )
1	Lycée provincial	1916
2	Travaux publics	173
3	Hôpital	12249
4	Dispensaire	344
5	Gendarmerie	613
6	Contrôle financier	15
7	Division fiscale	29
8	Coopération paysanne	114
9	Serv. Prov. de l'agriculture	215
10	Environnement et tourisme	126
11	Mairie	355
12	Préfecture	206
13	Haut Commissariat	898
<b>TOTAL</b>		<b>17253</b>

**Annexe E.4.** Consommation d'eau dans les services publics : centre de TOUGAN  
(Année 1997)

N°	Services publics	Consommation (m <sup>3</sup> )
1	Bureaux Trypano	1758
2	DPSAS	1296
3	Inspection primaire	78
4	Gendarmerie	133
5	Palais de Justice	120
6	RPC	20471
7	Léproserie	803
8	Lycée provincial	1853
9	Maison d'arrêt	3305
10	Douanes	55
11	Trésorerie	492
12	Service Impôt	140
13	Contrôle financier	305
14	Brigade des prix	347
15	Police	380
16	Ressources animales	7
17	Bloc opératoire	4307
18	ARMA	2952
19	Direction des lois sociales	292
20	F.J.A.	647
21	Travaux Publics	3033
22	Service Elevage	643
23	Eaux et Forêts	1327
24	Comm. Arrondissement	301
25	Bureaux PMP	250
26	Direction Régionale Plan	336
27	Dispensaire urbain	220
28	STRE	110
29	Haut commissariat	1339
30	Pied à terre	249
31	Mairie	257
32	Lycée provincial	407
33	Préfecture	324
<b>TOTAL</b>		<b>48537</b>

**ANNEXE F: RESULTATS DU SUIVI DE LA VARIATION HORAIRE DE LA CONSOMMATION**

- Annexes F1 & F2:** Suivi de la variation horaire de la consommation à Sabou
- Annexes F3 & F4:** Suivi de la variation horaire de la consommation à Tougan
- Annexes F5 & F6:** Suivi de la variation horaire de la consommation à Yako
- Annexes F7 & F8:** Suivi de la variation horaire de la consommation à Dédougou

**Annexe F.1..:** Résultats du suivi de la variation horaire de la demande: mesures effectuées du 09-04 à 6 heures au 10-04-1998 à 6 heures dans le centre de Sabou

Heures	Volume consommé (m <sup>3</sup> )	en % du volume total	Volume cumulé (m <sup>3</sup> )	en % du volume total
6 à 7	6,1	6,27	6,1	6,3
7 à 8	4	4,11	10,1	10,4
8 à 9	9	9,25	19,1	19,6
9 à 10	8	8,22	27,1	27,9
10 à 11	6,3	6,47	33,4	34,3
11 à 12	5,8	5,96	39,2	40,3
12 à 13	3,8	3,91	43	44,2
13 à 14	4,4	4,52	47,4	48,7
14 à 15	2,8	2,88	50,2	51,6
15 à 16	8,6	8,84	58,8	60,4
16 à 17	7,5	7,71	66,3	68,1
17 à 18	11,2	11,51	77,5	79,7
18 à 19	9,2	9,46	86,7	89,1
19 à 20	5,5	5,65	92,2	94,8
20 à 21	0,9	0,92	93,1	95,7
21 à 22	0,5	0,51	93,6	96,2
22 à 23	0,2	0,21	93,8	96,4
23 à 0	0,2	0,21	94	96,6
0 à 1	0,3	0,31	94,3	96,9
1 à 2	0,2	0,21	94,5	97,1
2 à 3	0,1	0,10	94,6	97,2
3 à 4	0,2	0,21	94,8	97,4
4 à 5	0,3	0,31	95,1	97,7
5 à 6	2,2	2,26	97,3	100,0

**Annexe F.2.:** Résultats du suivi de la variation horaire de la demande: mesures effectuées du 10-04 à 6 heures au 11-04-1998 à 6 heures dans le centre de Sabou

Heures	Volume consommé (m <sup>3</sup> )	en % du volume total	Volume cumulé (m <sup>3</sup> )	en % du volume total
6 à 7	2,8	3,0	2,8	3,0
7 à 8	2,3	2,4	5,1	5,4
8 à 9	11,6	12,3	16,7	17,7
9 à 10	8,5	9,0	25,2	26,6
10 à 11	4,7	5,0	29,9	31,6
11 à 12	4,6	4,9	34,5	36,5
12 à 13	6,3	6,7	6,3	6,7
13 à 14	5,4	5,7	46,2	48,8
14 à 15	3,7	3,9	49,9	52,7
15 à 16	6,6	7,0	56,5	59,7
16 à 17	5,3	5,6	61,8	65,3
17 à 18	12,1	12,8	73,9	78,1
18 à 19	7,1	7,5	81	85,6
19 à 20	4,7	5,0	85,7	90,6
20 à 21	1,7	1,8	87,4	92,4
21 à 22	1,7	1,8	89,1	94,2
22 à 23	0,4	0,4	89,5	94,6
23 à 0	0,5	0,5	90	95,1
0 à 1	0,4	0,4	90,4	95,6
1 à 2	0,4	0,4	90,8	96,0
2 à 3	0,3	0,3	91,1	96,3
3 à 4	0,2	0,2	91,3	96,5
4 à 5	0,4	0,4	91,7	96,9
5 à 6	2,9	3,1	94,6	100,0

**Annexe F.3..:** Résultats du suivi de la variation horaire de la demande: mesures effectuées du 14-04 à 5 heures au 15-04-1998 à 5 heures dans le centre de Tougan

Heures	Volume consommé (m <sup>3</sup> )	en % du volume total	Volume cumulé (m <sup>3</sup> )	en % du volume total
5 à 6	10,4	2,4	10,4	2,4
6 à 7	30,6	6,9	41	9,3
7 à 8	34,7	7,9	75,7	17,2
8 à 9	30,9	7,0	106,6	24,2
9 à 10	24,4	5,5	131	29,7
10 à 11	22,5	5,1	153,5	34,8
11 à 12	21,8	4,9	175,3	39,7
12 à 13	16	3,6	191,3	43,3
13 à 14	14,1	3,2	205,4	46,5
14 à 15	18,3	4,1	223,7	50,7
15 à 16	32,3	7,3	256	58,0
16 à 17	38,1	8,6	294,1	66,6
17 à 18	49,9	11,3	344	78,0
18 à 19	39,3	8,9	383,3	86,9
19 à 20	12,6	2,9	395,9	89,7
20 à 21	6,8	1,5	402,7	91,3
21 à 22	6,7	1,5	409,4	92,8
22 à 23	5,6	1,3	415	94,0
23 à 0	5,3	1,2	420,3	95,2
0 à 1	3,3	0,7	423,6	96,0
1 à 2	5,2	1,2	428,8	97,2
2 à 3	1,5	0,3	430,3	97,5
3 à 4	6,3	1,4	436,6	98,9
4 à 5	4,7	1,1	441,3	100,0

**Annexe F.4.:** Résultats du suivi de la variation horaire de la demande: mesures effectuées du 15-04 à 5 heures au 16-04-1998 à 5 heures dans le centre de Tougan

Heures	Volume consommé (m <sup>3</sup> )	en % du volume total	Volume cumulé (m <sup>3</sup> )	en % du volume total
5 à 6	5,8	1,3	5,8	1,3
6 à 7	35,3	8,2	41,1	9,5
7 à 8	38,4	8,9	79,5	18,4
8 à 9	32,2	7,5	111,7	25,9
9 à 10	20,5	4,7	132,2	30,6
10 à 11	21,5	5,0	153,7	35,6
11 à 12	18,5	4,3	172,2	39,9
12 à 13	14,9	3,5	187,1	43,3
13 à 14	13,5	3,1	200,6	46,5
14 à 15	21,4	5,0	222	51,4
15 à 16	22	5,1	244	56,5
16 à 17	37,6	8,7	281,6	65,2
17 à 18	49	11,3	330,6	76,6
18 à 19	44,4	10,3	375	86,8
19 à 20	13,3	3,1	388,3	89,9
20 à 21	8,8	2,0	397,1	92,0
21 à 22	6,2	1,4	403,3	93,4
22 à 23	4,7	1,1	408	94,5
23 à 0	4	0,9	412	95,4
0 à 1	4,6	1,1	416,6	96,5
1 à 2	3,8	0,9	420,4	97,4
2 à 3	2,8	0,6	423,2	98,0
3 à 4	2,9	0,7	426,1	98,7
4 à 5	5,7	1,3	431,8	100,0

**Annexe F.5.:** Résultats du suivi de la variation horaire de la demande: mesures effectuées du 22-04 à 10 heures au 23-04-1998 à 10 heures dans le centre de Yako

Heures	Volume consommé (m <sup>3</sup> )	en % du volume total	Volume cumulé (m <sup>3</sup> )	en % du volume total
10 à 11	7	2,3	7	2,3
11 à 12	14	4,6	21	6,9
12 à 13	11	3,6	32	10,5
13 à 14	12	3,9	44	14,4
14 à 15	16,3	5,3	60,3	19,7
15 à 16	31,5	10,3	91,8	30,0
16 à 17	27	8,8	118,8	38,9
17 à 18	28	9,2	146,8	48,0
18 à 19	26,1	8,5	172,9	56,6
19 à 20	20,7	6,8	193,6	63,4
20 à 21	10,1	3,3	203,7	66,7
21 à 22	1,2	0,4	204,9	67,0
22 à 23	4,1	1,3	209	68,4
23 à 0	4	1,3	213	69,7
0 à 1	3	1,0	216	70,7
1 à 2	2	0,7	218	71,3
2 à 3	2	0,7	220	72,0
3 à 4	7	2,3	227	74,3
4 à 5	4	1,3	231	75,6
5 à 6	3	1,0	234	76,6
6 à 7	5	1,6	239	78,2
7 à 8	24,9	8,1	263,9	86,4
8 à 9	27,5	9,0	291,4	95,4
9 à 10	14,2	4,6	305,6	100,0

**Annexe F.6.:** Résultats du suivi de la variation horaire de la demande: mesures effectuées du 23-04 à 10 heures au 24-04-1998 à 10 heures dans le centre de Yako

Heures	Volume consommé (m <sup>3</sup> )	en % du volume total	Volume cumulé (m <sup>3</sup> )	en % du volume total
10 à 11	9	2,9	9	2,9
11 à 12	16	5,2	25	8,1
12 à 13	10	3,2	35	11,3
13 à 14	13	4,2	48	15,6
14 à 15	14,4	4,7	62,4	20,2
15 à 16	35,9	11,6	98,3	31,9
16 à 17	30	9,7	128,3	41,6
17 à 18	25	8,1	153,3	49,7
18 à 19	26,9	8,7	180,2	58,4
19 à 20	16,5	5,3	196,7	63,8
20 à 21	7,1	2,3	203,8	66,1
21 à 22	5,2	1,7	209	67,7
22 à 23	3,6	1,2	212,6	68,9
23 à 0	3	1,0	215,6	69,9
0 à 1	2	0,6	217,6	70,5
1 à 2	2	0,6	219,6	71,2
2 à 3	3	1,0	222,6	72,2
3 à 4	4	1,3	226,6	73,5
4 à 5	5	1,6	231,6	75,1
5 à 6	5	1,6	236,6	76,7
6 à 7	5	1,6	241,6	78,3
7 à 8	23,6	7,6	265,2	86,0
8 à 9	29,9	9,7	295,1	95,7
9 à 10	13,4	4,3	308,5	100,0

**Annexe F.7.:** Résultats du suivi de la variation horaire de la demande: mesures effectuées du 05-05 à 9 heures au 06-05-1998 à 9 heures dans le centre de Dédougou

Heures	Volume consommé (m <sup>3</sup> )	en % du volume total	Volume cumulé (m <sup>3</sup> )	en % du volume total
9 à 10	29,5	6,2	29,5	6,2
10 à 11	27,1	5,7	56,6	11,9
11 à 12	20	4,2	76,6	16,1
12 à 13	26,6	5,6	103,2	21,7
13 à 14	19	4,0	122,2	25,7
14 à 15	16,6	3,5	138,8	29,2
15 à 16	29	6,1	167,8	35,3
16 à 17	43,7	9,2	211,5	44,5
17 à 18	45,6	9,6	257,1	54,1
18 à 19	23,8	5,0	280,9	59,1
19 à 20	12,8	2,7	293,7	61,8
20 à 21	10	2,1	303,7	63,9
21 à 22	5,2	1,1	308,9	65,0
22 à 23	4,3	0,9	313,2	65,9
23 à 0	2,9	0,6	316,1	66,5
0 à 1	11,4	2,4	327,5	68,9
1 à 2	10	2,1	337,5	71,0
2 à 3	9,5	2,0	347	73,0
3 à 4	12,8	2,7	359,8	75,7
4 à 5	7,1	1,5	366,9	77,2
5 à 6	4,8	1,0	371,7	78,2
6 à 7	28,5	6,0	400,2	84,2
7 à 8	34,2	7,2	434,4	91,4
8 à 9	40,9	8,6	475,3	100,0

**Annexe F.8.:** Résultats du suivi de la variation horaire de la demande: mesures effectuées du 06-05 à 9 heures au 07-05-1998 à 9 heures dans le centre de Dédougou

Heures	Volume consommé (m <sup>3</sup> )	en % du volume total	Volume cumulé (m <sup>3</sup> )	en % du volume total
9 à 10	26,9	5,6	26,9	5,6
10 à 11	28,7	6,0	55,6	11,6
11 à 12	17,1	3,6	72,7	15,2
12 à 13	24,6	5,1	97,3	20,3
13 à 14	20,2	4,2	117,5	24,5
14 à 15	17,6	3,7	135,1	28,2
15 à 16	31,5	6,6	166,6	34,8
16 à 17	44,2	9,2	210,8	44,0
17 à 18	47,8	10,0	258,6	54,0
18 à 19	21	4,4	279,6	58,4
19 à 20	11,3	2,4	290,9	60,7
20 à 21	11,1	2,3	302	63,1
21 à 22	6,7	1,4	308,7	64,5
22 à 23	3,9	0,8	312,6	65,3
23 à 0	3,1	0,6	315,7	65,9
0 à 1	11,6	2,4	327,3	68,3
1 à 2	11,2	2,3	338,5	70,7
2 à 3	9,1	1,9	347,6	72,6
3 à 4	11,5	2,4	359,1	75,0
4 à 5	6,8	1,4	365,9	76,4
5 à 6	5,3	1,1	371,2	77,5
6 à 7	31,2	6,5	402,4	84,0
7 à 8	33,7	7,0	436,1	91,1
8 à 9	42,8	8,9	478,9	100,0

## **ANNEXE G: TARIFS DE VENTE D'EAU APPLIQUES PAR L'ONEA**

**Annexe G1:** Tarifs généraux de vente

**Annexe G2:** Frais à l'établissement de la police d'abonnement

**Annexe G3:** - Redevance mensuelle pour entretien et location du compteur

- Frais d'étalonnage du compteur
- Pénalités pour retard de paiement
- Frais de devis de branchement

**Annexe G:** Tarifs de vente d'eau appliqués par l'ONEA  
(en vigueur depuis le 1<sup>er</sup> décembre 1997)

**Annexe G.1.:**

(source ONEA)

TARIFS GENERAUX DE VENTE		( m <sup>3</sup> en F CFA)
<b>a- Eau potable vendue aux bornes fontaines</b> (sans limitation de plafond)		<b>178</b>
<b>b- Eau vendue aux abonnés (ménages)</b>		
1. Tranche de consommation de 0 à 10 m <sup>3</sup>		<b>168</b>
2. Tranche de consommation de 11 à 25 m <sup>3</sup>		<b>338</b>
3. Tranche de consommation de 26 m <sup>3</sup> et plus		<b>860</b>
<b>c- Eau brute</b> (sans limitation de plafond)		<b>358</b>
<b>d- Tarif Société</b> (tranche unique)		<b>860</b>

**Annexe G.2.**

(source ONEA)

FRAIS A L'ETABLISSEMENT DE LA POLICE D'ABONNEMENT		( F CFA)
<b>a- Avance sur consommation</b>		
Diamètre du compteur		
15 mm		<b>23 950</b>
20 mm		<b>36 850</b>
25 mm		<b>49 750</b>
30 mm		<b>62 650</b>
40 mm		<b>88 450</b>
50 mm		<b>114 250</b>
60 mm		<b>140 050</b>
80 mm		<b>191 650</b>
100 mm		<b>243 250</b>
150 mm		<b>372 250</b>
200 mm		<b>501 250</b>
<b>b- Frais de pose compteur</b>		<b>1 000</b>
Compteur de diamètre inférieur ou égal à 30 mm		<b>2 500</b>
Compteur de diamètre supérieur à 30 mm		
<b>c- Frais de timbre</b>		<b>200</b>
Sur l'original		<b>200</b>
Sur le double		

**Annexe G.3.:**

(source ONEA)

<b>REDEVANCE MENSUELLE POUR ENTRETIEN ET LOCATION DU COMPTEUR</b>	<b>( F.CFA / mois )</b>
( Sans distinction de diamètre)	409

<b>FRAIS D'ETALONNAGE DU COMPTEUR</b>	<b>( F CFA )</b>
Compteur de diamètre inférieur ou égal à 30 mm	2 000
Compteur de diamètre supérieur à 30 mm	5 000

<b>PENALITES POUR RETARD DE PAIEMENT</b>	<b>( F CFA )</b>
<b>a- Facture des particuliers</b>	
Pour une (1) facture ayant dépassé la date limite de paiement	2 000
Pour une (2) factures et plus ayant dépassé la date limite de paiement	4 000
<b>b- Factures mémoires</b>	
Pour une (1) facture ayant dépassé la date limite de paiement	5 000
Pour une (2) factures et plus ayant dépassé la date limite de paiement	8 000

<b>FRAIS DE DEVIS DE BRANCHEMENT</b>	<b>(F CFA)</b>
( Non déductible du montant du devis lors du règlement)	2 000

## **BIBLIOGRAPHIE**

### **OUVRAGES**

1. E. WAGNER, J. LANOIX      Approvisionnement en eau des zones rurales et des petites agglomérations
2. F.G. BRIERE                Distribution et collecte des eaux, Montreal, 1994
3. Lyonnaise des eaux      Mémento du gestionnaire de l'alimentation en eau et de l'assainissement, Tome 1, 1994, 435 p.
4. P. KOCH                      Alimentation en eau des agglomérations, DUNOD,

### **COURS POLYCOPIES, NOTES DE COURS, RAPPORTS DIVERS**

5. A.H. MAIGA                Cours d'alimentation en eau potable, EIER, 1993,
6. A.H. MAIGA                Thèse: Evaluation des aspects institutionnels techniques d'exploitation et de gestion des systèmes d'approvisionnement en eau potable des petits centres urbains d'Afrique francophone, EPFL, Lausanne, 1996, 155 p;+137 p.
7. J.R. GUILLERET        Cours de traitement des eaux, EIER, 1995
8. BONKIAN                 Cours de probabilités et statistiques, EIER
9. PRIGNITZ-TRAORE      Cours de probabilités et statistiques, EIER, 1984, 106 p.
10. CIEH                      Etude des consommations d'eau en milieu rural, Ouagadougou, 1983, 25 p.
11. CIEH                      Etude des consommations d'eau en milieu urbain, Ouagadougou, 1984, 51 p.
12. GTZ                      Etude socio-économique d'AEP et d'assainissement des centres secondaires de l'ONEA, Ouagadougou,
13. INSD BURKINA        Population résidente des départements et des provinces du Burkina: RGP 1996 données provisoires,
14. O.N.E.A.                Rapports techniques d'exploitation des centres secondaires : Années 1982 à 1996