

BURKINA FASO

MINISTERE DE L'EAU

Direction des Etudes
et de la Planification

Office National de l'Eau et
de l'Assainissement (ONEA)

Financement Pays-Bas



Etude de Factibilité de l'approvisionnement en eau des 17 centres secondaires

RAPPORT FINAL PROVISOIRE

TOME II : RAPPORT PRINCIPAL



IWACO

Bureau d'Etudes en Eau et Environnement

Siège:
B.P. 183
3000 AD Rotterdam
Pays-Bas

Bureau régional
B.P. 2523
Ouagadougou
Burkina Faso

824BF-16750

#5971

BURKINA FASO

MINISTERE DE L'EAU

Direction des Etudes
et de la PlanificationOffice National de l'Eau et
de l'Assainissement (ONEA)

Financement Pays-Bas



Etude de Factibilité de l'approvisionnement en eau des 17 centres secondaires



RAPPORT FINAL PROVISOIRE

TOME II : RAPPORT PRINCIPAL

IWACO

Bureau d'Etudes en Eau et Environnement

Siège:
B.P. 183
3000 AD Rotterdam
Pays-BasBureau régional
B.P. 2523
Ouagadougou
Burkina Faso

LIBRARY IRC
PO Box 93190, 2509 AD THE HAGUE
Tel.: +31 70 30 689 80
Fax: +31 70 35 899 64
BARCODE: 16750
LO:

L'ETUDE DE FACTIBILITE
D'APPROVISIONNEMENT EN EAU
DES 17 CENTRES SECONDAIRES

TOME I : RESUME
TOME II : RAPPORT PRINCIPAL
TOME III : ANNEXES

Ouagadougou,
novembre 1989

T A B L E D E M A T I E R E S

PAGE

1.	<u>INTRODUCTION</u>	1
1.1.	GENERALITES.....	1
1.2.	OBJECTIFS DU PROJET.....	2
1.3.	JUSTIFICATION.....	2
1.4.	REMERCIEMENTS.....	3
2.	<u>ONEA ET HYDRAULIQUE URBAINE</u>	5
2.1.	ORIENTATIONS NATIONALES	5
2.2.	CADRE INSTITUTIONEL NATIONAL.....	6
2.3.	HISTORIQUE DE L'ORGANISATION DE L'ONEA.....	7
2.4.	CADRE JURIDIQUE.....	8
2.5.	ORGANISATION ET FONCTIONNEMENT DE L'ONEA.....	8
2.6.	APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE.....	9
2.7.	TARIFICATION DE L'EAU.....	12
2.8.	SITUATION FINANCIERE DE L'ONEA.....	13
3.	<u>ETUDE SOCIO-ECONOMIQUE</u>	17
3.1.	INTRODUCTION.....	17
3.2.	METHODOLOGIE.....	18
3.2.1.	Généralités.....	18
3.2.2.	Analyse de documentation et statistiques.....	18
3.2.3.	Etude approfondie d'un échantillon de centres....	18
3.2.4.	Collecte de données additionnelles.....	19
3.3.	DEMOGRAPHIE.....	20
3.3.1.	Généralités.....	20
3.3.2.	Composition de la population.....	20
3.3.3.	Accroissement de la population des 17 centres....	21
3.3.4.	Détermination de la population desservie au moyen de l'interprétation des photos aériennes...	24
3.4.	REVENUS ET DEPENSES DES MENAGES.....	27
3.4.1.	Revenus moyens des ménages.....	27
3.4.2.	Dépenses.....	28
3.4.3.	Dépenses faites pour l'eau.....	29

T A B L E D E M A T I E R E S (SUITE)	PAGE	
3.5.	POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT DES CENTRES.....	30
3.5.1.	Généralités.....	30
3.5.2.	Potentiel limité.....	31
3.5.3.	Potentiel moyen.....	31
3.5.4.	Potentiel assez élevé.....	31
3.5.5.	Conclusion.....	31
3.6.	SITUATION D'EAU ACTUELLE.....	32
3.6.1.	Centres de l'échantillon.....	32
3.6.2.	17 centres du projet.....	33
3.6.3.	Coûts de l'eau.....	34
3.7.	NIVEAUX DE CONSOMMATION.....	35
3.7.1.	Généralités.....	35
3.7.2.	Fluctuations saisonnières.....	35
3.7.3.	Rôle d'un moyen de transport.....	36
3.7.4.	Implication des membres du ménage.....	37
3.7.5.	Usages des eaux.....	38
3.7.6.	Conclusion.....	39
3.8.	ACHAT D'EAU PAR LE MENAGE.....	40
3.8.1.	Généralités.....	40
3.8.2.	Achat d'eau en saison sèche.....	41
3.8.3.	Achat d'eau en saison humide.....	42
3.8.4.	Quantification des facteurs favorisant l'achat d'eau.....	43
3.9.	CONCLUSION: LA CLASSIFICATION DES 17 CENTRES.....	44
3.9.1.	Introduction.....	44
3.9.2.	Centres avec une vente importante d'eau très probable.....	44
3.9.3.	Centres avec une vente importante d'eau probable.	45
3.9.4.	Centres avec une vente importante d'eau moins probable.....	45
3.9.5.	Centres avec une vente importante d'eau peu probable.....	46
4.	<u>LA DETERMINATION DES BESOINS EN EAU A SATISFAIRE PAR LE SYSTEME.....</u>	48
4.1.	GENERALITES.....	48
4.2.	DETERMINATION DE LA CONSOMMATION SPECIFIQUE ET DE L'ACHAT D'EAU.....	48
4.3.	LES BRANCHEMENTS.....	52
4.3.1.	Les bornes fontaines.....	52
4.3.2.	Les branchements privés.....	52

4.4.	EVALUATION DES SYSTEMES EXISTANTS.....	54
4.4.1.	Généralités.....	54
4.4.2.	Consommation spécifique aux branchements privés..	54
4.4.3.	Consommation spécifique aux bornes fontaines.....	56
4.4.4.	Taux de couverture.....	57
4.4.5.	Fluctuations saisonnières.....	58
4.4.6.	Nombres de consommateurs par point d'eau.....	60
4.5.	OBJECTIFS NATIONAUX.....	61
4.6.	DETERMINATION DES BESOINS EN EAU A SATISFAIRE PAR LE SYSTEME POUR LES 17 CENTRES.....	62
5.	<u>LES RESSOURCES EN EAU</u>	65
5.1.	GENERALITES.....	65
5.2.	METHODOLOGIE.....	66
5.3.	L'EVALUATION DES RESULTATS.....	66
5.3.1.	Résultats.....	66
5.3.2.	Pérennité des ressources.....	68
5.4.	RECOMMANDATIONS.....	68
5.4.1.	Implantation et exploitation des forages.....	69
5.5.	CONCLUSIONS.....	69
6.	<u>DEVELOPPEMENT DES SYSTEMES VARIANTS</u>	73
6.1.	GENERALITES.....	73
6.2.	DESCRIPTION DES SYSTEMES.....	74
6.2.1.	Introduction.....	74
6.2.2.	Système classique.....	74
6.2.3.	Système simplifié.....	76
6.2.4.	Système autonome.....	78
6.2.5.	Hydraulique villageoise.....	79
6.3.	COUTS D'INVESTISSEMENTS.....	80
6.4.	FRAIS RECURRENENTS ET REVENUS.....	80
6.4.1.	Introduction.....	80
6.4.2.	Personnel.....	82
6.4.3.	Frais d'énergie.....	84
6.4.4.	Produits chimiques.....	85
6.4.5.	Entretien du système.....	85
6.4.6.	Amortissements à court terme.....	87
6.4.7.	Recettes mensuelles moyennes.....	88
6.4.8.	Conclusions.....	89

T A B L E D E M A T I E R E S (S U I T E)	P A G E	
6.5.	APPLICATION DE L'ENERGIE SOLAIRE.....	90
6.6.	LES CONSEQUENCES POUR L'ONEA.....	94
6.6.1.	Introduction.....	94
6.6.2.	Phénomène d'autogestion.....	94
6.6.3.	Entretien des systèmes autonomes.....	95
6.6.4.	Construction des systèmes en phases	97
7.	<u>IDENTIFICATION DES SYSTEMES VIABLES</u>	98
7.1.	AVANT-PROJETS SOMMAIRES.....	98
7.1.1.	Introduction.....	98
7.1.2.	Horizons de planification.....	99
7.2.	COUTS D'INVESTISSEMENTS D'UN SYSTEME D'AEP.....	100
7.2.1.	Généralités.....	100
7.2.2.	Prix unitaires du système simplifié ou autonome.....	100
7.2.3.	Coûts d'investissements d'un système classique	103
7.3.	ANALYSE FINANCIERE.....	105
7.4.	MODELE FINANCIER.....	105
7.5.	ANALYSE BASEE SUR LA POLITIQUE ACTUELLE.....	106
7.6.	ANALYSE DE SENSIBILITE.....	109
7.6.1.	Généralités.....	109
7.6.2.	Tarification.....	110
7.6.3.	Frais indirects.....	113
7.6.4.	Branchements privés.....	113
7.6.5.	Energie solaire.....	115
7.6.6.	Conclusion.....	116
7.7.	EVALUATION.....	116
7.7.1.	Considérations.....	116
7.7.2.	Critères de sélection.....	118
7.6.	RESULTATS.....	119
8.	<u>VOLETS SPECIAUX</u>	121
8.1.	AUGESTION DES SYSTEMES D'AEP.....	121
8.1.1.	Introduction.....	121
8.1.2.	Autogestion dans l'ONEA.....	122
8.1.3.	Gestion des bornes fontaines dans les 7 centres.	123
8.1.4.	Poste d'eau autonome à Boussé.....	124
8.1.5.	Poste autonome de distribution d'eau à Wahabu...	126
8.1.6.	Conclusion: les expériences connues de l'autogestion existante.....	127
8.1.7.	Inventaire des organisations locales dans les 17 centres.....	128
8.1.8.	Fonctionnement des organisations locales.....	128

T A B L E D E M A T I E R E S (S U I T E)

PAGE

8.1.9.	Proposition pour la forme de gestion locale à créer dans les 17 centres.....	130
8.2.	SITUATION SANITAIRE ET ASSAINISSEMENT.....	131
8.2.1.	Introduction.....	131
8.2.2.	Cadre institutionnel.....	131
8.2.3.	Infrastructures existantes et statistiques sanitaires.....	132
8.2.4.	Approvisionnement en eau actuelle dans les 17 centres.....	132
8.2.5.	Evacuation des excretas, des ordures et des eaux usées.....	133
8.2.6.	Propositions pour améliorer la situation sanitaire et assainissement.....	135
8.3.	SENSIBILISATION ET FORMATION POUR LE PROJET.....	137
8.3.1.	Introduction.....	137
8.3.2.	Sensibilisation pour l'introduction du système..	137
8.3.3.	Formation organisationnelle et technique.....	138
8.3.4.	Institutionnalisation des activités.....	138
8.3.5.	Programmation des activités pendant l'étude avant projet.....	139
9.	<u>CONCLUSIONS</u>	140
10.	<u>CONTINUATION DU PROJET</u>	143

L I S T E D E S T A B L E A U X

PAGE

1.1.	La population des 17 centres secondaires.....	1
2.1.	Réparation des tâches variantes de l'organisation.	9
2.2.	La situation d'AEP actuelle dans les centres urbains et semi-urbains.....	10
2.3.	Les système existants.....	11
2.4.	La tarification de l'eau.....	12
2.5.	La situation financière de l'ONEA (1983-85).....	14
3.1.	Le taux de croissance annuelle de la population entre 1985 et 2012.....	23
3.2.	Les populations des 17 centres.....	26
3.3.	Revenus et dépenses des centres de l'échantillon..	28
3.4.	Potentiel de développement des 17 centres.....	32
3.5.	La situation actuelle d'approvisionnement en eau dans les 17 centres.....	33
3.6.	La consommation spécifique sous l'influence de différents facteurs.....	40
3.7.	Pourcentage des ménages de l'échantillon qui achètent l'eau.....	41
3.8.	Probabilité de vente importante d'eau sous l'influence de différents facteurs.....	47
4.1.	La consommation spécifique pendant les 3 saisons..	50
4.2.	L'achat d'eau comme pourcentage des besoins totaux	50
4.3.	La consommation spécifique de l'eau potable dans chaque centre (l/h/j) et la quantité achetée comme pourcentage de la consommation totale (%)......	51
4.4.	Estimation des branchements privés probables.....	53
4.5.	Les consommations spécifiques des branchements privés et bornes fontaines dans les systèmes existants.....	55
4.6.	Les taux de couvertures dans les systèmes existants	57
4.7.	Les fluctuations saisonnières de la consommation aux points d'eau.....	58
4.8.	L'eau vendue pendant la saison sèche au pourcentage de la consommation annuelle.....	59
4.9.	Le nombre de consommateurs par point d'eau.....	61
4.10.	Les besoins à satisfaire par le système en 1992, 2002 et 2012.....	64
5.1.	Les résultats hydrogéologiques.....	72
6.1.	Les coûts d'investissements des systèmes variants..	81
6.2.	La composition des salaires mensuels du personnel du centre.....	83
6.3.	L'entretien total des investissements à court terme.....	87
6.4.	Les amortissements totaux des investissements à court terme.....	88
6.5.	Les frais variables des systèmes variants.....	89
6.6.	Les coûts d'investissements des systèmes d'énergie solaire.....	92

L I S T E	D E S	T A B L E A U X (SUITE)	PAGE
7.1.	Les prix unitaires des châteaux d'eau et des	canalisations.....	101
7.2.	Les coûts d'investissement d'un système simplifié	ou autonome dans les 17 centres.....	102
7.3.	Les coûts d'investissement par habitant et par m ³	pour les 17 centres.....	103
7.4.	Les paramètres du modèle financier.....		106
7.5.	Récapitulatif Variant de base-systèmes classiques	et simplifiés.....	107
7.6.	Récapitulatif Variant de base-systèmes autonomes...		108
7.7.	Prix de revient.....		111
7.8.	Récapitulatif Analyse de sensibilité-tarifcation...		112
7.9.	Récapitulatif Analyse de sensibilité-branchements	privés.....	114
7.10.	Récapitulatif Analyse de sensibilité-énergie	solaire.....	115
8.1.	Les organisations locales et leur capacité de	gestion.....	129

L I S T E	D E S	F I G U R E S	PAGE
1.1.	Localisation des centres.....		4
2.1.	Les 5 régions de l'ONEA.....		16
6.1.	Schéma du système classique.....		75
6.2.	Schéma du système simplifié ou autonome.....		77
7.1.	Résultats de l'analyse financière.....		120

A B R E V I A T I O N S

AEP	Approvisionnement en Eau Potable
BF	Borne Fontaine
BP	Branchement privé
DAAF	Direction des Affaires Administratives et Financières
DAF	Direction Administrative et Financière (ONEA)
DEP	Direction des Etudes et de la Planification, Ministère de l'Eau
DESA	Direction pour l'Education de la Santé et de l'Assainissement, Ministère de la Santé
DIRH	Direction des Inventaires des Ressources Hydrauliques
DREAU	Direction Régionale de l'Eau
FCFA	Francs de l'Union Monétaire Ouest Africaine
FED	Fonds Européen de Développement
FEER	Fonds de l'Eau et de l'Equipement Rural, Ministère de l'Eau
GKW	Bureau d'Ingénieurs Conseils
GTZ	Gesellschaft für technische Zusammenarbeit
INSD	Institut National de la Statistique et de la Démographie
OMS	Organisation Mondiale de Santé
ONASENE	Office National des Services d'Entretien, Nettoyage et Embellissement, Ministère de l'Environnement et du Tourisme
ONBAH	Office National des Barrages et des Aménagements Hydro-agricols, Ministère de l'Eau
ONEA	Office National de l'Eau et de l'Assainissement, Ministère de l'Eau
ONG	Organisation Non Gouvernementale
ONPF	Office National des Puits et Forages, Ministère de l'Eau
PEA	Poste d'Eau Autonome
PQDP	Plan Quinquennal de Développement Populaire

1. INTRODUCTION

1.1. GENERALITES

Dans le cadre de la coopération bilatérale entre le Gouvernement du Burkina Faso et le Gouvernement des Pays-Bas il a été convenu d'exécuter une étude de faisabilité pour un projet d'approvisionnement en eau de 17 centres secondaires.

Ceci concerne, depuis 1980, la deuxième tranche du secteur de l'hydraulique urbaine et semi-urbaine. Une première tranche de 10 centres secondaires de système d'approvisionnement en eau potable a été élaborée dont 8 ont été réalisés et mis en fonction.

Les 17 centres secondaires inclus dans cette deuxième tranche sont les suivants :
(voir tableau 1.1 et figure 1.1).

TABLEAU 1.1.: POPULATION DES 17 CENTRES SECONDAIRES

N°	CENTRE	PROVINCE	POPULATION *	
			1975	1985
1	Bittou	Boulgou	2.029	5.188
2	Bondokuy	Mouhoun	6.315	3.654
3	Boussouma	Sanmatenga	2.757	3.669
4	Dano	Bougouriba	4.980	6.696
5	Dissin	Bougouriba	4.363	5.368
6	Djibasso	Kossi	1.780	3.912
7	Fara	Sissili	2.046	5.398
8	Kindi	Boulkiemé	7.206	6.326
9	Koalla	Gnagna	8.961	2.437
10	Kokologho	Boulkiemé	5.525	7.490
11	Pama	Gourma	2.265	3.526
12	Sebba	Séno	1.485	3.033
13	Tanghin-Dassouri	Bazéga	5.085	6.408
14	Thiou	Yatenga	3.369	3.829
15	Tikaré	Bam	2.911	3.550
16	Tougouri	Namentinga	4.711	3.060
17	Toussiana	Houet	9.666	14.760
TOTAL			75.454	88.804

* Source: Recensements nationaux

L'intention de ce rapport final est de présenter les résultats des études socio-économiques et hydrogéologiques, l'étude organisationnelle et institutionnelle, le développement des systèmes variants avec leur application aux 17 centres, et l'identification des systèmes viables ainsi que leur rentabilité.

1.2. LES OBJECTIFS DU PROJET

L'objectif de la phase actuelle du projet est de rechercher et d'identifier les options pour l'amélioration de l'approvisionnement en eau potable et la situation sanitaire des 17 centres.

Le système d'adduction d'eau de chaque centre doit être adapté à la situation socio-économique et doit rentrer dans la structure de gestion financière de l'ONEA.

L'ONEA a accepté comme objectif à long terme d'approvisionner les habitants des centres urbains et semi-urbains en eau potable à raison de 30 l/habitant/jour. Pour les branchements privés cette consommation quotidienne peut atteindre un niveau plus élevé (40 l/hab./j), mais pour les bornes fontaines, le niveau moyen se situera probablement plus bas.

Si on prend 1992 comme année de base pour le calcul des systèmes, l'horizon de la première étape du projet est l'année 2002. La planification pour le développement des ressources en eau nécessaires pour couvrir les besoins futurs va jusqu'à l'an 2012.

Sur la base des critères mentionnés ci-dessus, la situation socio-économique des 17 Centres a été étudiée afin de déterminer quel système peut être installé pour améliorer la situation actuelle dans les centres.

1.3. JUSTIFICATION

L'objectif de l'étude est de déterminer pour chaque centre quel système d'approvisionnement en eau potable y est réalisable selon des critères économiques et institutionnels. En soi, un système motorisé pour l'approvisionnement en eau a deux grands avantages par rapport au système à main (hydraulique villageoise), qui concernent le potentiel du niveau de service et l'utilisation optimale de l'eau souterraine:

- avec un système motorisé la localisation des bornes fontaines est flexible, ce qui permet d'obtenir un meilleur niveau de service par une réduction de la distance à parcourir et du temps d'attente pour ceux qui doivent s'approvisionner en eau. Contrairement, les pompes à main doivent être installées au-dessus des forages, dont la localisation est souvent dictée par les conditions géohydrologiques. Par conséquent, la distance à parcourir par les consommateurs peut être très grande. Les bornes fontaines peuvent être placées partout et leur localisation peut être réalisée au centre des zones d'habitation, ce qui signifie une réduction de la distance à parcourir. En outre, par l'usage d'un robinet au lieu d'une pompe à main, le débit est plus grand et la barrique ou le seau sont remplis plus vite.
- une pompe immergée permet d'utiliser au maximum les réserves d'eau souterraines. Par contre, une pompe à main ne permet de puiser que des quantités limitées. Dans les forages à grand débit, une pompe immergée peut tirer le débit maximum, qui peut être mis à la disposition de la population locale. Il est important d'optimiser les quantités disponibles d'eau souterraine parce qu'elles sont très limitées.

Les arguments sus-mentionnés sont des motifs importants pour examiner toutes les possibilités pour l'application d'un système. Cependant on ne peut pas perdre de vue que chaque solution mène à une amélioration nécessaire de la situation existante. En outre, les frais récurrents relatifs à chaque système, même très petit, doivent pouvoir être couverts.

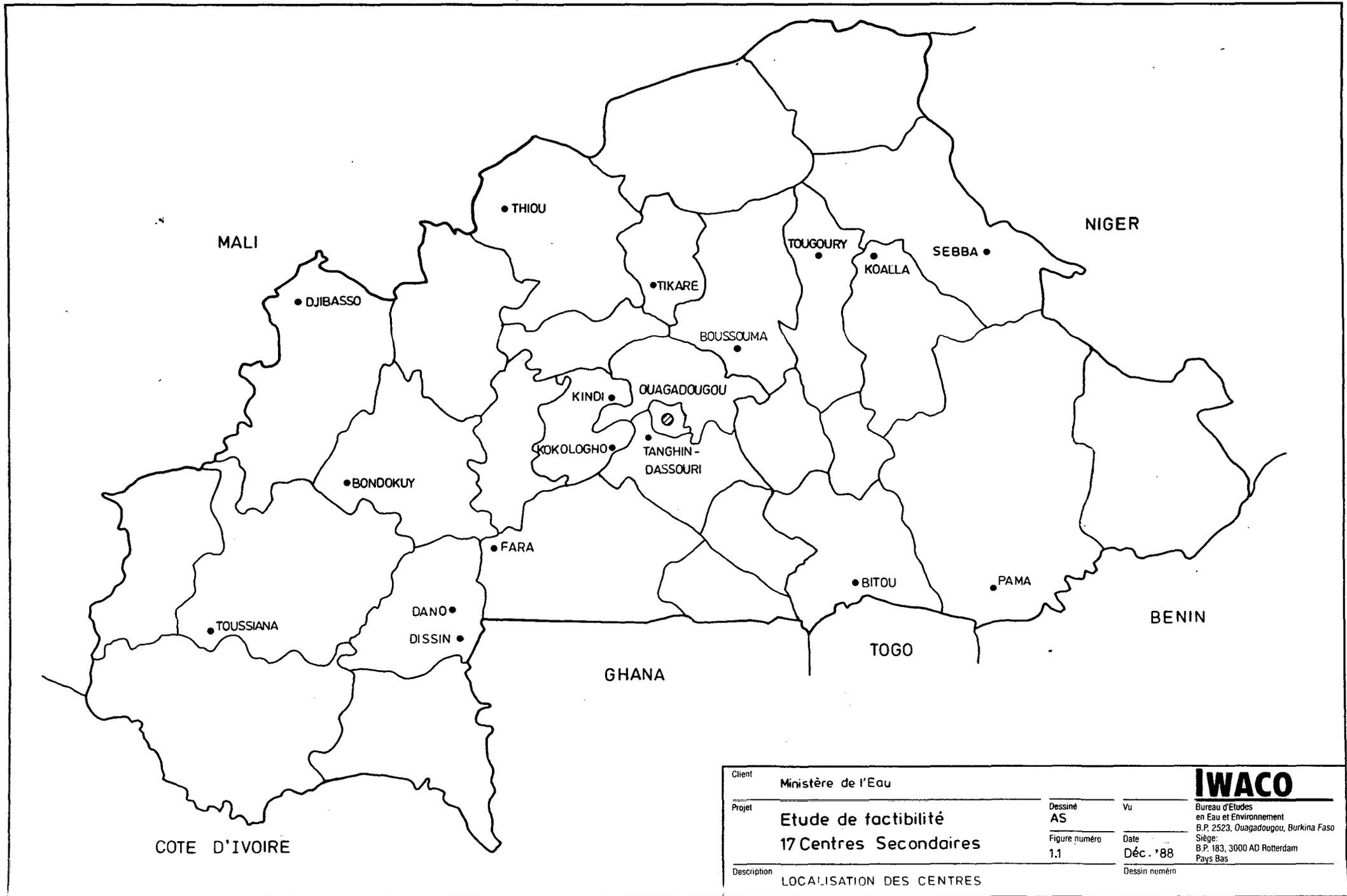
1.4.

REMERCIEMENTS

Que le personnel des différents services et institutions qui ont participé à l'élaboration de la présente étude de faisabilité en soient remercié pour leur disponibilité, leur assistance, leur contribution et leur soutien sans faille envers notre personnel.

Ces remerciements vont en particulier:

- au Directeur Général de l'ONEA
- au Directeur Technique de l'ONEA
- au conseiller du Gouvernement des Pays-Bas, Mr. Meinardi
- au Secrétaire de l'Ambassade des Pays-Bas, Mr. Nijhof.



Client	Ministère de l'Eau	Dessiné	AS	Vu		IWACO Bureau d'Etudes en Eau et Environnement B.P. 2523, Ouagadougou, Burkina Faso Siège: B.P. 183, 3000 AD Rotterdam Pays Bas
Projet	Etude de factibilité 17 Centres Secondaires	Figure numéro	1.1	Date	Déc. '88	
Description	LOCALISATION DES CENTRES	Dessin numéro				

2. ONEA ET HYDRAULIQUE URBAINE

2.1. ORIENTATIONS NATIONALES

En ce qui concerne à l'approvisionnement en eau potable, soit dans l'environnement rural soit dans les centres urbains et semi-urbains, les orientations nationales ont été clarifiées dans le premier Plan Quinquennal de Développement Populaire 1986-1990 et pendant un atelier national organisé à Ouagadougou en mai 1982 dans le cadre de la Décennie Internationale de l'Approvisionnement en Eau Potable et de l'Assainissement (DIEPA).

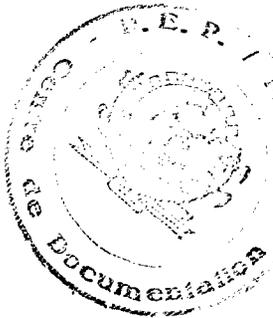
Pendant l'atelier national, les besoins physiques et financiers du secteur d'AEP ont été déterminés en fonction des objectifs définis par le Gouvernement dans le cadre de la Decennie.

La première définition de la situation d'AEP des centres urbains et ruraux est contenue dans le rapport technique de 1977 du Projet Eau et Hydraulique. Dans ce rapport la subdivision suivante est faite:

- les deux centres urbains supérieurs : Ouagadougou et Bobo-Dioulasso;
- les centres urbains inférieurs: il en existait 11 de cette taille dont les 4 plus importants sont: Koudougou, Ouahigouya, Kaya et Banfora;
- les centres semi-urbains: conformément au recensement de 1975 il y a 51 centres semi-urbains avec une population de 5.000 à 10.000 habitants. Parmi eux, quelques-uns des 17 centres du présent projet;
- le milieu rural: de cette catégorie ressortent tous les villages d'une population de moins de 5.000 habitants. En milieu rural les programmes et projets d'hydraulique villageoise sont appliqués.

En même temps le projet Eau et Hydraulique a défini les prévisions de la consommation d'eau dans le milieu urbain et établi les objectifs de consommation.

Pendant l'atelier national de DIEPA, on considérait comme centres semi-urbains les quelques 100 chefs-lieux de sous-préfectures de la structure administrative de l'époque, parmi eux les 17 centres du présent projet. Parmi ces chefs-lieux, 18 étaient équipés d'un système d'AEP avec branchements privés et bornes fontaines.



Dans le même temps l'atelier fixait comme objectifs généraux le renforcement des systèmes existants et la construction de nouveaux réseaux pour assurer à la population un niveau de service élevé. Pour atteindre ses objectifs une proposition était faite pour l'exécution des travaux nécessaires.

Concernant le Plan Quinquennal, au début, en 1985, il y avait 23 systèmes d'AEP en fonction. L'objectif du plan comprenait le renforcement et l'extension des 23 centres existants avec une priorité pour Ouagadougou et la création de 28 nouveaux centres.

Une évaluation à mi-temps (en juin 1988) permettait de constater que 12 nouveaux centres avaient été réalisés ainsi qu'une portion limitée des renforcements prévus des systèmes existants. Les besoins d'équipement en infrastructures d'hydraulique urbaine sont énormes.

2.2. CADRE INSTITUTIONNEL NATIONAL

Le secteur Eau relève de la compétence du Ministère de l'Eau. Ce ministère créé en Octobre 1984 a pour missions essentielles la mise en oeuvre de la Politique Nationale de l'Eau et la maîtrise et la gestion des ressources en eau pour les besoins de l'économie nationale.

Pour faire face aux tâches découlant de l'exécution des missions qui lui sont confiées, le Ministère de l'Eau a été structuré comme suit:

- services centraux qui assurent la conception de politique générale, la coordination, la planification, le contrôle, le suivi et l'évaluation. Ces services se composent de
 - * la Direction des Affaires Administratives et Financières (DAAF);
 - * la Direction des Etudes et de la Planification (DEP);
 - * la Direction de l'Inventaire des Ressources Hydrauliques (DIRH);
- services extérieures qui sont des services déconcentrés des services centraux, chargés entre autres de l'entretien des infrastructures hydrauliques et du suivi des ressources en eau; ces services comprennent 9 Directions Régionales de l'Eau (DR/EAU);
- services rattachés qui sont des Etablissements Publics à caractère Administratif (EPA) ou Industriel et Commercial (EPIC) et qui mènent des activités de production ou exécutent des mission particulières dont la réalisation serait difficile dans le cadre de la Fonction Publique; ces services incluent:

- * l'Office National des Puits et Forages (ONPF);
- * l'Office National de l'Eau et de l'Assainissement (ONEA);
- * l'Office National des Barrages et des Aménagements Hydro-agricoles (ONBAH);
- * la Maîtrise d'Ouvrage de Bagré (MOB)
- * l'Autorité de Mise en Valeur de la Vallée du Sourou (AMVS);
- * le Fonds de l'Eau et de l'Équipement Rural (FEER).

Les services relevant de ce cadre d'analyse sont surtout la DEP, l'ONEA et les DR/EAU.

Les Ministères ayant un rôle dans le secteur sont:

- le Ministère du Plan et Coopération;
- le Ministère des Finances;
- le Ministère de la Promotion Economique;
- le Ministère de l'Administration Territoriale;
- le Ministère de la Santé.

La Coordination Nationale des Structures Populaires (CR) est aussi impliquée.

L'utilisation de l'eau est réglée par le Code de l'Eau.

L'approvisionnement en eau potable des centres semi-urbains, y compris les 17 centres du projet, relève de la responsabilité primaire de l'ONEA dont l'organisation et la pratique seront traitées ci-dessous.

2.3. HISTORIQUE DE L'ORGANISATION DE L'ONEA

Créée en 1954 à l'installation au Burkina Faso de l'ex Energie AOF, l'ONEA a connu de nombreuses mutations structurelles:

- SAFELEC en 1960;
- VOLTELEC en 1968;
- SNE en 1970;
- ONE en 1977;
- ONEA en 1984.

Jusqu'en 1970, l'eau et l'électricité étaient gérées par le même établissement. Le volet Eau était considéré au second plan ce qui explique en partie que jusqu'en 1981, sept (7) villes seulement disposaient d'un réseau de distribution d'eau alors, que de 1970 (année de séparation des services d'eau et d'électricité) à nos jours, 25 nouveaux centres urbains ont pu bénéficier des équipements de distribution d'eau potable, puisque l'ONEA exploite en ce moment 32 centres.

2.4. CADRE JURIDIQUE

L'ONEA est un établissement public à caractère industriel et commercial (EPIC) qui a pour mission la création et la gestion de toutes les infrastructures d'alimentation en eau brute et potable, et d'assainissement.

L'ONEA est placé sous la tutelle:

- technique du Ministère de l'Eau
- financière du Ministère des Finances
- de gestion du Ministère de la Promotion Economique.

Un Conseil d'Administration composé de 12 membres dont 6 représentant l'Etat et 6 représentant les Travailleurs de l'Office, assure la haute responsabilité de l'Office.

Certaines décisions, surtout au niveau de la tarification, nécessitent l'approbation d'un plus haut niveau.

Il reste une ambiguïté dans le domaine de l'assainissement et il apparaît nécessaire d'harmoniser le contenu de la partie de l'assainissement confié à l'ONEA dans les différents textes portant à la création de l'ONEA, à son organisation et à son fonctionnement.

2.5. ORGANISATION ET FONCTIONNEMENT DE L'ONEA

L'organisation de l'ONEA a été établie dans le document portant sur l'organisation et le fonctionnement de l'Office National de l'Eau et de l'Assainissement de novembre 1985.

Ce document fait la distinction entre 3 niveaux de gestion:

- les services centraux (la Direction Générale, la Direction Administrative et Financière et la Direction Technique);
- les Directions Régionales (5 au total)
- les centres (32 au total).

Le document contient également des descriptions de tâches jusqu'au niveau des centres.

L'organisation est caractérisée par une décentralisation vers les Directions Régionales. Les DR sont en principe capables d'exécuter toutes les tâches exigées à l'exception de la facturation qui est confiée au niveau central du CENATRIN.

Les services centraux assurent surtout une coordination et un appui.

Les différentes tâches pour chaque niveau de gestion sont représentées en tableau 2.1:

Tableau 2.1: Repartition des tâches variantes de l'organisation

Tâches	Responsabilité			
	Services Centraux	Direction Régionale	Centre	Population (Gérant)
- Administration				
. Gestion de personnel		X		
. Sécurité			X	
- Financière				
. Comptabilité		X		
. Facturation				
. Encaissement			X	
. Paiements		X		
- Exploitation				
. Installation			X	
. Bornes fontaines				X
. Qualité de l'Eau	?			
. Petit entretien			X	
. Grand entretien	X	X		
- Extensions				
. Système	X	X		
. Branchements privés			X	

Les activités au niveau du centre se limitent à l'établissement des consommations, l'encaissement des factures, le fonctionnement du système et le petit entretien. Les besoins en personnel sont déterminés en fonction de la taille du système.

Quant au personnel l'effectif de l'ONEA est 670 personnes; pendant les années dernières une croissance élevée s'était passée.

Il suffit de constater que les frais de personnel constituent une partie importante des frais opérationnels des petits systèmes et que surtout une structure plus légère serait nécessaire.

2.6. APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE

Concernant l'approvisionnement en eau potable, le Gouvernement du Burkina Faso a défini des objectifs à atteindre dans le domaine de l'hydraulique tant villageoise qu'urbaine.

En considérant tous les systèmes existants on peut différencier deux groupes à leur période d'entrée en fonction. Il y a les centres anciens, les grandes villes, construits avant 1965 et il y a les centres nouveaux, des villes plus petites, construits après 1980. Apparemment, entre 1965 et 1980, aucun système nouveau n'a été créé.

Il ressort que 80% de la production totale de tous les systèmes est absorbée par 2 grandes villes: Ouagadougou et Bobo-Dioulasso, ainsi que 81% de tous les branchements privés. Les bornes fontaines dans les 2 grandes villes consomment 41% du total national.

La situation actuelle d'approvisionnement en eau des centres urbains et semi-urbains au Burkina Faso est décrite dans le tableau 2.2.

Tableau 2.2: La situation d'AEP actuelle dans les centres urbains et semi-urbains

CLASSIFICATION ADMINISTRATIVE	NOMBRE DE CENTRE	DONT FOURNIS D'UN SYSTEME D'AEP	DONT INCLUS DANS LE PROJET 17 CENTRES
Grandes villes	2	2	-
Chefs-lieux de Province	30	23	-
Chefs-lieux de Département	290	9	17

Les 32 centres actuellement équipés d'un système d'AEP sont subdivisés dans 5 régions, qui sont aussi responsables pour la gestion (voir tableau 2.3 et figure 2.1).

Les 17 Centres du Projet sont situés dans les 5 régions comme suit:

- Région I : Tanghin-Dassouri, Kokologho, Boussouma, Tougouri, Sebba;
- Région II : Toussiana, Dano, Dissin, Fara, Kindi;
- Région III : Bondokuy, Djibasso;
- Région IV : Bittou, Pama, Koalla;
- Région V : Thiou, Tikaré.

Tableau 2.3: Les systèmes existants

Région	Centre	Population recensement 1985	Année début	Production du système (m ³ /j)	BP	BF	Populat. desservie (%)	Nombre d'employés
I	1. <u>Ouagadougou</u>	441.500	1951	21135	17705	185	42	193
	2. Kaya	25.800	1964	571	468	28	65	6
	3. Dori	11.000	1959	379	270	23	72	4
	4. Pô	12.200	1981	250	107	18	75	5
	5. Léo	11.000	1987	113	30	9	47	3
	6. Kombissiri	12.400	1988	53	12	12	45	1
	7. Kongoussi	6.600	1988	52	19	12	86	1
	8. Manga	12.200	1988	39	15	11	42	1
	Total	532.700	-	22592	18626	298	-	214
II	1. <u>Bobo-Dioulasso</u>	228.700	1945	12430	8329	125	52	98
	2. Banfora	35.300	1957	914	1193	38	80	25
	3. Gaoua	10.700	1981	348	203	12	69	6
	4. Niangoloko	8.000	1985	96	48	11	69	2
	5. Orodara	13.000	1988	32	41	10	38	2
	6. Leguema	3.300	1986	24	3	5	70	1
	Total	299.000	-	13844	9817	201	-	134
III	1. <u>Koudougou</u>	51.900	1963	1700	1483	30	57	52
	2. Dédougou	21.000	1981	543	249	10	24	7
	3. Poura	5.500	1985	440	26	23	-	5
	4. Tougan	12.600	1982	265	103	16	65	7
	5. Boromo	8.500	1981	111	102	8	54	3
	6. Nouna	15.200	1982	87	88	12	46	2
	7. Sabou	5.100	1982	36	24	3	31	3
	8. Réo	18.400	1988	97	34	6	17	2
	Total	138.200	-	3279	2109	108	-	81
IV	1. <u>Koupèla</u>	9.600	1981	180	215	16	96	17
	2. Tenkodogo	23.300	1981	371	149	18	41	4
	3. Fada-N'Gourma	20.900	1982	306	139	22	54	4
	4. Zabré	5.200	1988	13	1	11	96	3
	5. Garango	21.900	1988	49	6	10	21	3
	Total	80.900	-	919	510	77	-	31
V	1. <u>Ouahigouya</u>	38.900	1963	1263	935	30	57	14
	2. Gourcy	14.400	1988	41	19	11	36	2
	3. Djibo	16.000	1988	88	12	10	29	3
	4. Yako	14.100	1988	155	25	15	50	3
	5. Arbinda	4.300	1987	14	-	6	63	1
	TOTAL	87.700	-	1561	991	72	-	23
GRAND TOTAL		1.138.500	-	42195	32053	756	-	483

2.7. TARIFICATION DE L'EAU

L'historique de la tarification de l'eau montre une évolution au fil des années.

En 1968, un tarif dégressif avait été appliqué mais n'a pas incité les consommateurs à économiser l'eau. A Ouaga et à Bobo, les tarifs étaient inférieurs à ceux des centres extérieurs où les coûts de production sont plus élevés. Pour les branchements privés et les bornes fontaines dans les 2 grands centres: 69 FCFA/m³ entre 0-2000 m³, 62 FCFA/m³ entre 2000-4000 m³ et au delà 55 FCFA/m³. Pour les autres centres 125 FCFA pour chaque m³.

En 1975, une progression des tarifs qui étaient les mêmes pour tous les centres, a été instaurée afin que chacun adapte sa consommation à des besoins essentiels. Pour les bornes fontaines 70 FCFA par m³. Les branchements privés sont facturés à 70 FCFA/m³ entre 0-50 m³. Au-delà, pendant la saison normale, 70 FCFA/m³ aussi mais pendant les mois de mars, avril et mai 110 FCFA/m³ entre 51-100 m³ et au-delà 153 FCFA/m³. En 1979, cinq tranches de consommation ont été définies qui sont conçues en fonction de la structure socio-économique des consommateurs (voir tableau 2.4). En 1981, une modification est intervenue.

La tarification de l'eau qui est en vigueur maintenant a été établie en 1983 et appliquée sans modifications depuis cette année. Seule une taxe d'assainissement a été ajoutée en 1985.

La tarification pendant les dernières années est échelonnée comme suit (voir tableau 2.4).

Tableau 2.4: La tarification de l'eau

Tranche (m ³)	1979 (FCFA/m ³)	1981 (FCFA/m ³)	1983 (FCFA/m ³)	1985 addition pour assainissement (FCFA/m ³)
1. branchement privé				
0 - 10	70	70	90	5
11 - 25	74	74	95	5
26 - 50	74	145	200	30
50 - 100	120	185	255	40
au-delà	170	255	280	50
2. borne fontaine	70	70	90	5

En ce qui concerne les bornes fontaines, l'ONEA vend l'eau aux gérants au tarif de la première tranche du barème. Ces derniers revendent l'eau aux consommateurs à la barrique (200 litres à 30 FCFA), à la bassine ou au seau (20 litres à 5 FCFA), à un prix conseillé par l'ONEA. L'ONEA encaisse les revenus de la vente à la semaine, la quinzaine ou au mois, en fonction du chiffre d'affaire.

Quant à la vente d'eau potable aux consommateurs aux postes d'eau autonomes, les mêmes règles qu'à la borne fontaine sont en vigueur. Du fait que le gérant du poste d'eau est chargé des frais opérationnels et d'entretien général, l'ONEA lui vend l'eau au prix de 51 FCFA/m³. Les revendeurs d'eau réussissent à encaisser 200 ou 300 FCFA à la barrique.

Concernant la comptabilité de la tarification avec le coût réel de l'eau potable produite et distribuée, il est remarqué dans "l'étude de tarification" (janvier 1987) que le coût de production varie de 139 FCFA le m³ à Ouagadougou à 543 FCFA/m³ à Gaoua pour ce qui est des anciens centres en exploitation et autour de 2000 FCFA/m³ pour les nouveaux centres.

Une modification de la tarification semble inévitable.

2.8. SITUATION FINANCIERE DE L'ONEA

Un facteur important par rapport à la réussite d'un système d'AEP est la situation financière de l'ONEA et la comptabilité.

La Comptabilité est tenue au niveau des Directions Régionales (DR) et consolidée par la Direction Administrative Financière (DAF). L'analytique est surtout au niveau de la DR, ce qui explique un analytique incomplet des frais de fonctionnement actuels des centres.

En ce qui concerne la facturation, l'ONEA fait la distinction entre les branchements privés et les bornes fontaines. Les factures pour les branchements privés sont produites à Ouagadougou par le CENATRIN. Les centres font des relevés de compteurs et déposent les fiches pendant les réunions mensuelles des DR.

Cette procédure implique un délai significatif plus que 3 mois entre la consommation actuelle et le paiement de la facture. Les bornes fontaines sont réglées directement par les centres.

En cas d'arriérés de plus d'un mois, l'ONEA peut décider de couper le branchement. Néanmoins, les pénalités sont tellement minimes qu'une partie des abonnés est habituée à attendre jusqu'à la coupure avant de régler la facture. Cette habitude signifie en tout cas du travail supplémentaire pour le centre.

Le caissier doit déposer les recettes immédiatement auprès de la DR. Le chef du centre a une petite caisse à sa disposition pour le centre.

Le caissier doit déposer les recettes immédiatement auprès de la DR. Le chef du centre a une petite caisse à sa disposition pour les petites dépenses. Tous les autres paiements sont effectués par la DR.

Sur la base de Comptes de Gestion de 1983, 1984 et 1985, les plus récents qui soient connus, une analyse simple est faite de la situation financière. Une évaluation des comptes a montré une gestion financière d'un caractère solide et conservateur. Les résultats indiquent que le capital propre et les réserves sont assez larges pour créer une bonne situation en ce qui concerne la solvabilité (voir tableau 2.5). La stabilité de ce critère financier est aussi très frappante.

Tableau 2.5: La situation financière de l'ONEA (1983-85)*

Année	Solvabilité (%)	Liquidité (%)	Bénéfice/Perte (million FCFA)
1983	46	36	102,0
1984	47	40	20,9
1985	45	75	-63,5

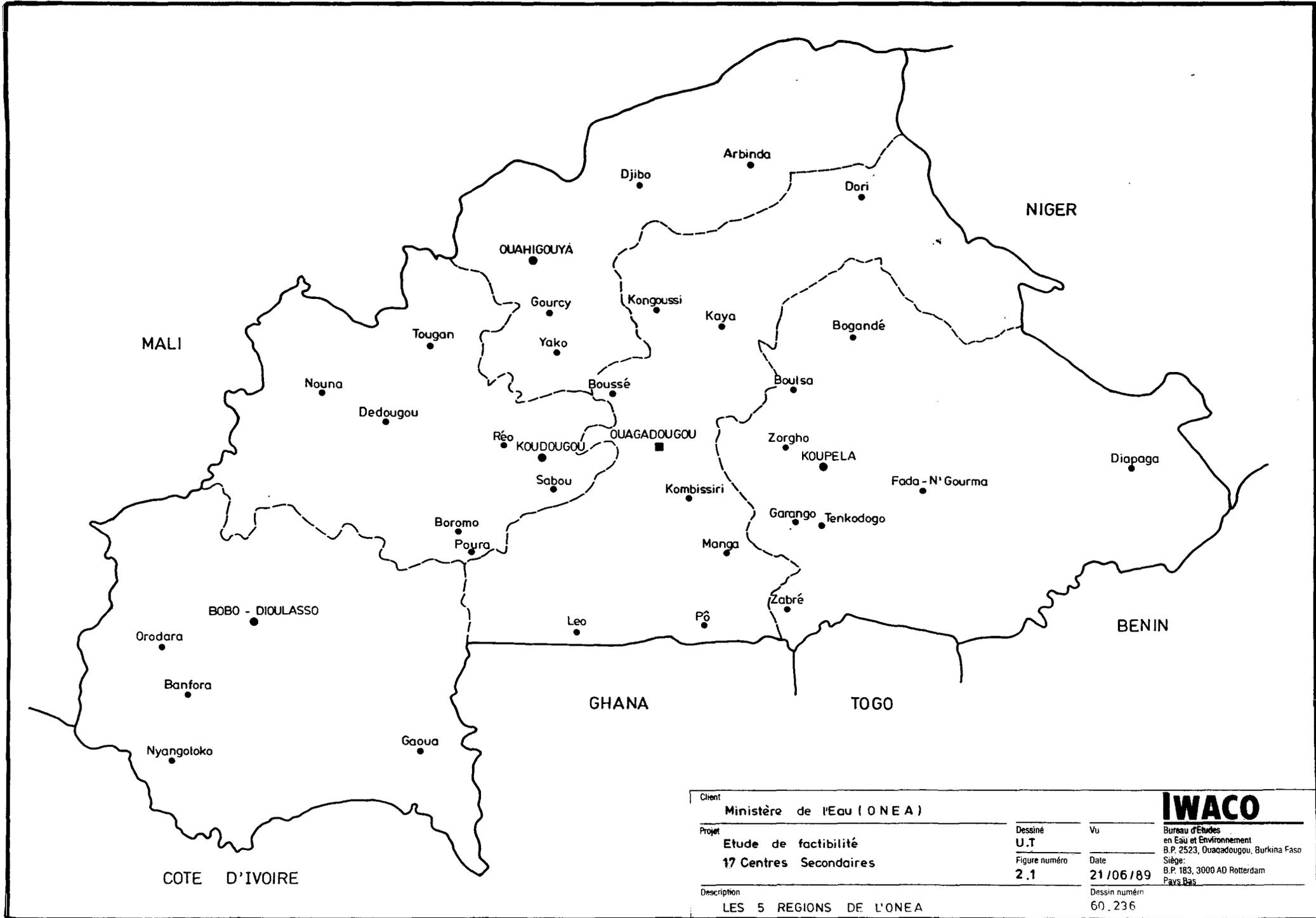
* Source: Comptes de Gestion 1983, 1984 et 1985 de l'ONEA

D'autre part, la liquidité s'est développée d'une façon moins favorable. Avec une dette à court terme comme pourcentage des valeurs réalisables et disponibles on peut déduire que le taux de liquidité s'est bien aggravé.

Ce développement correspond à celui du solde d'exploitation. A cet égard, la situation de l'ONEA a évolué d'une situation bénéficiaire vers une situation déficitaire. Une stabilisation de la production, une augmentation du personnel et l'implantation de nouveaux systèmes sont les facteurs cause de cette modification. Il apparaît que la quantité d'eau vendue n'a guère progressé dans la période 1983-1987 alors que les coûts opérationnels ont augmenté considérablement. Le compte des salaires, surtout du fait de l'accroissement rapide du personnel, se développe d'une façon inquiétante, ce qui contribue à un déficit croissant dans les petits centres.

Quant à la situation financière au niveau du centre il ressort que la plupart des centres montre des résultats financiers déficitaires grâce aux frais élevés du personnel. L'exigence existe de tout mettre en oeuvre d'essayer de minimiser les frais et d'augmenter les revenus. L'augmentation des recettes peut être atteinte par élévation de la vente d'eau, le plus évidemment par moyen des branchements privés.

Mais pour accroître le nombre des BP une diminution des frais de l'installation sera nécessaire parce qu'en ce moment les montants sont trop élevés pour la majorité de la population. Dans ce cadre il est recommandé d'inclure des prévisions dans les investissements des 17 centres pour subventionner les BP qui seront installées.



Client	Ministère de l'Eau (ONEA)		IWACO Bureau d'Etudes en Eau et Environnement B.P. 2523, Ouagadougou, Burkina Faso Siège: B.P. 183, 3000 AD Rotterdam Pays Bas	
Projet	Etude de factibilité 17 Centres Secondaires			
Dessiné	U.T	Vu		
Figure numéro	2.1	Date		21/06/89
Description	LES 5 REGIONS DE L'ONEA		Dessin numér	60.236

3. ETUDE SOCIO-ECONOMIQUE

3.1. INTRODUCTION

L'étude de reconnaissance démographique et socio-économique apportera, pour les 17 centres, des données de base concernant la démographie, l'économie et la consommation d'eau. Ces données devront permettre une estimation correcte des besoins en eau des populations concernées et de faire des propositions pour des solutions adaptées à satisfaire ces besoins.

Pour pouvoir réaliser ces objectifs, des données concernant les aspects suivants ont été recueillies:

- La démographie:

A l'aide d'une comparaison entre le recensement de 1975 et celui de 1985 et au moyen d'une évaluation des données existantes, l'accroissement de la population a été estimé. Pendant l'étude approfondie la taille du ménage et le nombre moyen des ménages par concession ont été déterminés. A l'aide des photos aériennes la population dans la zone d'approvisionnement est calculée.

- Le potentiel du développement des centres:

Pour estimer la potentialité d'un système d'AEP le niveau de vie économique et agricole doit être déterminé. Les revenus et les dépenses annuelles donnent une idée des activités économiques et sociales des centres.

- La situation actuelle de l'eau potable;

Pour estimer la chance de réussite d'un système d'AEP il faut examiner la situation actuelle de l'eau potable. Un système d'AEP subira une concurrence acharnée des points d'eau existants. Les avantages et inconvénients d'un nouveau système doivent être balancés très minutieusement et être comparés à des points d'eau existants.

- Comportement vis-à-vis de l'eau:

Le bon fonctionnement d'un système dépend très fortement du comportement de la population. Le système doit être adapté aux coutumes et aux usages des consommateurs et son accessibilité doit être garantie. Dans ce cadre, il y a 2 paramètres très importants à étudier:

1. La consommation spécifique
2. L'achat d'eau.

Les manières dont l'eau est amenée à la maison, les différentes utilisations de l'eau, les fluctuations saisonnières et les préférences pour certains points d'eau sont également importantes.

3.2. METHODOLOGIE

3.2.1. GENERALITES

Compte-tenu du grand nombre et de la dispersion géographique des 17 centres, une étude approfondie de chacun des centres était difficile à exécuter. En combinant différentes méthodes de collecte de données, l'étude socio-économique est arrivée à l'évaluation des besoins en eau des populations concernées.

Les aspects les plus importants de l'étude sont les suivants:

- l'analyse de documentation et statistiques
- l'étude approfondie d'un échantillon de centres.
- la collecte de données additionnelles

3.2.2. ANALYSE DE DOCUMENTATION ET STATISTIQUES

L'analyse de ce matériel se fait à travers la lecture intensive et la comparaison de documents et statistiques. Pour la démographie, les recensements de 1975 et 1985 sont très importants. Le but d'une telle analyse est de faire l'inventaire de ce qui est déjà connu et de ce qui nécessite une étude additionnelle.

Les résultats les plus importants à déduire de cette analyse sont:

- la population actuelle des 17 centres
- la croissance démographique par rapport au dernier recensement de la population
- les taux d'émigration et de croissance naturelle
- le niveau de prospérité relative des 17 centres.

3.2.3. ETUDE APPROFONDIE D'UN ECHANTILLON DE CENTRES

Une telle étude se fait à travers des entretiens approfondis dans un certain nombre de ménages, dans un certain nombre de centres, choisis selon des critères spécifiques.

Le but de l'étude est d'arriver à une notion plus approfondie des motivations qui dictent les prises de décisions dans les ménages particulièrement en ce qui concerne les dépenses à faire et le comportement vis-à-vis de l'eau.

Une meilleure compréhension permettra d'estimer pour chaque centre, avec ses conditions spécifiques, quelle pourrait être la capacité financière des populations à supporter un système quelconque d'approvisionnement en eau, quelle est la quantité d'eau consommée actuellement, quelle devrait être cette quantité dans le futur.

Sept centres ont été choisis comme unités géographiques: trois centres avec un système d'adduction d'eau fonctionnel (Kaya, Boromo et Leguema) et quatre centres parmi les 17 du projet (Toussiana, Fara, Tikaré et Boussouma). Les centres ont été choisis selon les critères de dispersion à travers différentes zones climatologiques et diversités ethniques.

Dans les centres équipés d'une adduction, des quartiers ont été choisis, dont le caractère était semi-urbain plutôt qu'urbain, et où se trouvaient des sources d'eau alternatives, modernes et traditionnelles.

Les résultats importants à déduire de cette étude sont donc:

- des données démographiques additionnelles comme taille moyenne du ménage, nombre moyen de ménages par concession;
- le niveau des revenus et dépenses annuelles moyennes par ménage et par type de centre;
- le niveau de prospérité relative des centres;
- les facteurs déterminant le choix d'un certain point d'eau, l'achat d'eau et le niveau de la consommation spécifique,
- la consommation spécifique moyenne.

3.2.4. COLLECTE DE DONNEES ADDITIONNELLES

La collecte de données additionnelles sur la démographie, la situation économique, les infrastructures sur place se fait à travers de courtes visites sur le terrain dans chacun des 17 centres. Pendant ces visites, la documentation de l'administration est étudiée, des entretiens ont lieu concernant différentes informations importantes, des observations sont faites lors de promenades à travers les centres.

Les données à déduire de cette étude sont souvent de caractère subjectif et concernent:

- le nombre et les types d'infrastructures;
- l'intensité de l'activité économique et commerciale;
- la situation actuelle autour de l'eau
- l'estimation de branchements privés potentiels.
- l'existence de conflits ou sensibilités particulières;

3.3. DEMOGRAPHIE

3.3.1. GENERALITES

La détermination des paramètres dominants de la démographie sera basée sur les données issues de l'étude de l'échantillon, les statistiques nationales comme les recensements de 1975 et 1985 et l'interprétation des photos aériennes.

Du fait que l'échantillon est supposé représentatif et que les données qui en sont tirées ne démontrent pas d'irrégularités ni de particularités inexplicables, les résultats et raisonnements sont considérés applicables aux 17 centres.

3.3.2. COMPOSITION DE LA POPULATION

La composition de la population est déterminée à partir de l'étude de l'échantillon et des recensements de 1975 et 1985.

La pyramide des âges démontre une population jeune. Les enfants résidents forment 50% de la population moyenne résidente. Les chefs de famille, dont la tranche majoritaire est de 50 ans au plus, ont des épouses jeunes et beaucoup d'enfants jeunes. La tranche d'âge majoritaire des épouses est de 30 à 40 ans; celles des enfants 5 à 9 ans.

Concernant la division par sexe, on constate un nombre égal de filles et de garçons. Dans la tranche d'âge de 20 à 44 ans, il y a moins de filles que de garçons; ces filles sont en âge de se marier et de quitter le ménage. Phénomène qui se compense par l'entrée d'épouses, qui forment une catégorie plus importante que celle des chefs de ménages, ceci s'expliquant par la polygamie.

La composition des ménages par résidence est déterminée et le nombre moyen est calculé à partir des éléments démographiques suivants:

- la population résidente par ménage	: 9,9
- les épouses par chef de famille	: 1,8
- les enfants résidents par ménage	: 5,0
- les parents résidents par ménage	: 2,2
- les habitants par concession	: 18
- les habitants par petit groupe de maisons:	10
- les habitants par maison solitaire	: 5

3.3.3. ACCROISSEMENT DE LA POPULATION DES 17 CENTRES

Faire des estimations concernant les taux de croissance de la population exigera une étude démographique très profonde. Dans le cadre du projet, il faut déterminer la croissance à l'aide des données disponibles, c'est à dire les recensements de 1975 et 1985 et quelques suppositions afin d'arriver à la détermination de la croissance des 17 centres.

L'estimation initiale est la supposition selon laquelle la croissance de la population des 17 centres ressemble à celle des provinces où sont situés les centres. Cette supposition ne semble pas juste, les développements des centres et des provinces pouvant différer considérablement.

En outre, une comparaison des chiffres des recensements de 1975 et 1985 pour chaque centre donne une indication de la croissance, complété par quelques corrections. Les 17 centres sont bien connus et une croissance calculée peut être comparée à la situation actuelle dans les centres. En comparant les deux recensements les taux de la croissance annuelle de la population pour le centre et la province peuvent être calculés. (voir tableau 3.1.). Les chiffres sont corrigés par une déduction de 0,9%, une évaluation préliminaire ayant appris que la croissance moyenne du pays paraît d'être 0,9% de moins que la valeur calculée.

L'accroissement calculé de la population totale est 3,5% tandis que le surplus de naissance est 2,8%. Ajouté à ceci le fait que durant ces années le taux d'émigration est 0,2% par an il ressort qu'il y a une différence de 0,9% entre l'accroissement calculé de 3,5% et le calcul réel de maximal 2,6% par an.

Les taux de croissance annuelle entre 1975 et 1985 des centres et des provinces montrent que depuis 1975 une migration vers le sud du Burkina Faso a eu lieu. Il est aussi remarquable qu'un grand nombre des villes qui se sont développées le plus rapidement entre 1975 et 1985, sont situées sur les frontières du pays.

Dans l'interprétation de l'exode, les facteurs d'attraction sont très importants. La présence de terres cultivables et de moyens de subsistance autres que l'agriculture sont les facteurs d'attraction les plus importants. La situation climatologique dans le nord du pays explique aussi l'exode vers le sud.

La migration dans les années passées aura des conséquences importantes pour le taux de croissance de la population dans le futur. Les considérations suivantes sont en vigueur:

- l'attraction des villes qui se sont accrues le plus vite dans le passé, diminuera.
La présence de terres cultivables s'amointrira par suite de la haute croissance de la population. Parce que la capacité de la terre est limitée, il y aura possibilité de saturation.
- le même raisonnement tient pour les villes qui se dépeuplent. Les moyens de subsistance s'amélioreront pour la partie de la population qui reste dans la ville.
Si les conditions climatologiques dans le nord s'aggravaient, ce développement pourrait être perturbé.
- La migration peut avoir des conséquences pour la composition de la population. Dans le cas où des familles entières partiraient, la composition de la population ne changerait pas. Mais si les immigrants partaient seuls, la composition changerait.

Un changement dans la composition de la population peut diminuer ou augmenter le surplus des naissances. La croissance de la population s'accélèrera ou se ralentira selon les fluctuations du surplus des naissances.

Pour l'estimation de la croissance pendant la période de planification: 1985-2012, les suppositions suivantes sont utilisées (voir tableau 3.1).

- Le taux de croissance naturelle (la somme des naissances moins la somme des décès) est estimé à 3,2% par année. Le solde du nombre d'émigrants et du nombre d'immigrants à l'étranger est estimé à 0,2%. Le taux de croissance de la population au Burkina Faso sera donc de 3,0% par année.
- Dans les villes ayant une population relativement jeune on s'attendra à un surplus de naissances plus important que dans les villes ayant une population relativement vieille. L'effet d'un surplus de naissance est estimé à 0,1-0,2%.
- La migration diminuera à cause des développements qui sont décrits ci-dessus. Dans les villes où la croissance de la population était la plus élevée l'immigration diminuera le plus fortement. La diminution de la migration est estimée à 50-70%.
- Pour Tanghin-Dassouri un taux de croissance est déterminé tenant compte des développements futurs qu'on peut s'attendre dans le cadre de la planification urbaine des banlieues de Ouagadougou.

Pour chaque centre, la croissance de la population est calculée. Le taux de croissance naturelle du pays s'ajoute au taux de migration issu des 2 recensements, et au surplus des des naissances (voir tableau 3.1).

Tableau 3.1: Le taux de croissance annuelle de la population entre 1985 et 2000

Centre	Taux de croissance annuelle 1975-85		Taux de migration annuelle		Taux de croissance naturelle	Surplus de naissance	Taux de croissance annuelle *
	Centre	Province	1975-1985	1985-2012	annuelle	1985-2012	1985-2012
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
			(2)	(1)	(3)	(1)+(2)+(3)	
Bittou	14,7	3,6	12,1	3,6	3,0	0,0	6,6
Bondokuy	-5,1	2,8	-7,7	-2,3	3,0	0,0	0,7
Boussouma	2,4	1,8	-0,2	0,0	3,0	-0,1	2,9
Dano	2,6	1,4	0,0	0,0	3,0	-0,1	2,9
Dissin	1,4	1,4	-1,2	-0,6	3,0	-0,2	2,2
Djibasso	11,1	4,2	8,5	2,6	3,0	0,2	5,8
Fara	15,5	6,4	12,9	3,9	3,0	0,2	7,1
Kindi	-1,4	0,7	-8,8	-2,6	3,0	0,1	0,5
Koalla	-8,2	3,6	-10,8	-3,2	3,0	-0,1	-0,3
Kokologho	2,7	0,7	0,1	0,0	3,0	0,0	3,0
Pama	4,7	4,9	2,9	1,5	3,0	0,0	4,5
Sebba	9,5	3,7	6,9	2,1	3,0	-0,1	5,0
Tanghin-D.	14,2	2,5	11,6	3,5	3,0	0,2	6,7
Thiou	0,5	-0,8	-2,1	-1,1	3,0	0,0	1,9
Tikaré	1,3	0,1	-1,3	-0,7	3,0	-0,1	2,2
Tougouri	-4,4	0,8	-7,2	-2,2	3,0	0,2	1,0
Toussiana	4,4	5,6	1,8	0,9	3,0	-0,1	3,8

* Le taux de croissance annuelle est composé de la croissance naturelle (3,0%) + le taux de la migration + le surplus de naissance

En considérant les taux de croissance annuelle calculés pour les populations des 17 centres, la classification suivante peut être faite:

- les centres de croissance rapide:

Bittou : 6,6 %
 Djibasso : 5,8 %
 Fara : 7,1 %
 Pama : 4,5 %
 Sebba : 5,0 %
 Tanghin-D. : 6,7 %

- les centres de croissance modérée:

Boussouma : 2,9 %
 Dano : 2,9 %
 Dissin : 2,2 %
 Kokologho : 3,0 %
 Thiou : 1,9 %
 Tikaré : 2,2 %
 Toussiana : 3,8 %

- les centres de croissance très basse
 - Bondokuy : 0,7 %
 - Kindi : 0,5 %
 - Tougouri : 1,0 %

- le centre avec une diminution légère
 - Koalla : -0,3 %.

3.3.4. DETERMINATION DE LA POPULATION DESSERVIE AU MOYEN DE L'INTERPRETATION DES PHOTOS AERIENNES

Pour estimer le développement démographique des centres, les zones d'habitation et la population desservie, il est apparu que des photos aériennes récentes étaient indispensables. Pendant le recensement de 1985 la population des centres a été dénombrée mais la proportion qui habite dans le centre lui-même n'est pas connue.

Pour évaluer la population totale pouvant être desservie, les photos sont examinées et la zone d'approvisionnement est indiquée, en tenant compte des extensions jusqu'à l'année 2012, qui est l'horizon de planification. Dans la zone d'approvisionnement, les concessions, les maisons et les bâtiments sont comptés.

Dans ce but, la zone est divisée en quelques zones plus petites. Pour calculer la population, supposition est faite que le nombre moyen des habitants dans chaque concession est de 18 personnes, dans un petit groupe de maisons 10 et dans une maison solitaire 5 personnes. Ces chiffres proviennent de l'étude socio-économique.

La détermination de la zone d'approvisionnement est faite selon des critères spécifiques:

- en premier lieu, l'attention est dirigée vers la région où la préfecture et les bâtiments de l'Administration se situent, ainsi que la région d'habitation de la population. En général, la région du centre même est considérée comme la zone d'approvisionnement.
- en outre, la zone de lotissement réalisée dans plusieurs centres, est incluse dans la planification du système.
- des considérations financières, sociales et économiques doivent être prises en compte pour déterminer la région dans laquelle le système d'AEP sera installé. Les critères suivants sont utilisés pour délimiter la région:

- * la zone d'AEP inclura la zone d'administration et le village central, lequel est le noyau du centre;
- * la zone d'AEP inclura des groupements de la population qui sont situés près du centre et pour lesquels il n'y a pas de séparation géographique avec la zone centrale;
- * la zone d'AEP inclura d'autres centres d'habitation qui peuvent être économiquement équipés d'une expansion du système (Toussiana);
- * la zone d'AEP inclura des centres proches qui exigeront les mêmes ressources que le système d'AEP.

En général, à l'aide des considérations ci-dessus, la zone d'approvisionnement est délimitée (voir tableau 3.2). Si le périmètre d'habitation du centre est très dense, comme à Bondokuy, la zone est clairement définie. Dans le cas d'une dispersion des maisons comme à Tanghin-Dassouri la définition de la zone d'AEP sera plus difficile.

Si une comparaison est faite entre les chiffres du recensement de 1985 et la population calculée dans la zone d'AEP, il ressort qu'il y a de grandes différences:

- dans tous les centres, sauf à Bittou, Thiou et Tougouri, les habitants dans la zone d'AEP sont moins nombreux que ne l'indique le recensement de 1985 pour le centre. Pour Bittou et Thiou seulement, le chiffre de la population est le même en appliquant le taux de croissance calculé jusqu'en 1989. Il est évident que les limites du recensement excèdent les limites de la zone AEP. Ceci est le plus clair à Kindi, Kokologho et Tanghin-Dassouri, où l'habitat est très dispersé.
- dans tous les centres, une zone centrale peut être distinguée, d'une assez grande densité (sauf Tanghin-Dassouri et Kokologho) et une périphérie autour de cette zone centrale d'une densité considérablement moins élevée.

Tableau 3.2: Les populations des 17 centres

Centre	Centre			Périphérie			Population		
	Popul.	Superficie (km ²)	Densité (hab/km ²)	Popul.	Superficie (km ²)	Densité (hab/km ²)	Totale (1)	Basée au recensement 1985 (2)	(1):(2) x 100%
1. Bittou	6365	2,60	2448	690	0,97	711	7055	6699	100
2. Bondokuy	1874	0,47	3987	50	0,26	192	1924	3757	51
3. Boussouma	1877	0,78	2406	305	0,41	744	2182	4113	53
4. Dano	2840	1,57	1809	1384	1,65	839	4224	7507	56
5. Dissin	1317	1,22	1080	665	2,71	245	1982	5856	34
6. Djibasso	2360	0,86	2744	820	0,97	845	3180	4902	65
7. Fara	1274	0,78	1633	1951	1,54	1267	3225	7102	45
8. Kindi	703	0,67	1049	796	1,25	637	1499	6964	22
9. Koalla	600	0,22	2727	46	0,37	124	646	2408	27
10. Kokologho	520	0,52	1000	1416	4,08	347	1936	8430	23
11. Pama	2956	2,00	1478	84	0,21	400	3040	4205	72
12. Sebba	1383	0,31	4461	119	0,55	416	1502	3687	41
13. Tanghin-D	915	1,53	598	957	2,67	216	1872	8306	23
14. Thiou	3709	0,82	4523	880	0,67	1313	4589	4128	100
15. Tikaré	2151	0,96	2241	436	2,40	182	2587	3873	67
16. Tougouri	3273	1,26	2598	110	0,40	275	3383	3184	100
17. Toussina	2722	1,66	1640	150	0,28	536	2872	17135	17

Il est admis que la zone centrale et la périphérie seront prises en considération avant l'horizon de planification de 2012. Le système éventuel sera implanté d'abord dans la zone centrale en 1992 et y fonctionnera pour les 10 ans qui suivent. Après 2002, le système se développera dans la périphérie et sa population sera également incluse dans la zone d'approvisionnement. De cette manière, la population de la zone d'approvisionnement peut être calculée. Plus tard, l'effectif de la population sera utilisé pour estimer les besoins en eau à satisfaire par le système.

3.4. LES REVENUS ET LES DEPENSES DES MENAGES

3.4.1. LES REVENUS MOYENS DES MENAGES

Pendant l'étude approfondie de l'échantillon les revenus moyens annuels des différents centres sont estimés.

Dans l'analyse de ces revenus par ménage, les centres de Kaya et Boromo se font remarquer par des revenus relativement élevés, et le centre de Boussouma par un revenu relativement bas. A l'exception de Kaya, l'ensemble des centres de l'échantillon ne démontre pourtant pas de très grandes variations, (voir tableau 3.3)

La distinction est faite entre deux types de revenus, l'un ou l'autre dominant dans le centre comme suit:

- les revenus de caractère agricole auto-consommé qui sont composés de la production céréalière, du petit commerce de céréales, bière, volaille, produits artisanat, etc.
- les revenus de caractère plutôt non-agricole sont composés en grande partie de salaires, de grand commerce, de la vente de cultures de rente, etc. L'auto-consommation joue un rôle moins important.

Le revenu moyen annuel agricole par ménage tourne autour de 372.000 FCFA, le revenu moyen annuel plutôt non agricole par ménage est de 416.100 FCFA environ. C'est autour du premier chiffre que tourne les revenus moyens annuels par ménage de la majorité des centres interrogés. Ces revenus ne signifient pas une très grande prospérité, surtout en considérant que la taille moyenne d'un ménage est de 9,9 personnes résidentes.

Une comparaison entre les centres de l'échantillon montre que Kaya forme une exception. Sauf Kaya, au caractère vraiment urbain, relativement grand et prospère, les centres ont une nature très rurale.

Même dans Boromo, centre qui suit celui de Kaya par le chiffre de revenu moyen annuel par ménage, on s'aperçoit en analysant la composition des revenus des ménages, que l'agriculture joue encore un grand rôle.

Tableau 3.3.: Revenus et dépenses des centres de l'échantillon

Centre	Revenus moyens annuels (FCFA)	Dépenses moyennes annuelles (FCFA)	Pourcentage des revenus pour l'eau (%)	Pourcentage des dépenses pour l'eau (%)	Dépenses annuelles par ménage pour l'eau
Toussiana	427.300	275.400	0	0	0
Fara	369.200	282.100	1,20	1,60	4502
Tikaré	331.600	218.800	0,67	1,02	2233
Boussouma	219.900	155.900	0,08	0,12	200*
Kaya	665.700	316.900	1,20	2,50	7825
Boromo	504.500	207.800	1,00	2,50	5260
Leguema	319.700	241.000	6,20	8,30	19765

* Seule la cotisation est payée

3.4.2. LES DEPENSES

Le niveau des dépenses moyennes régulières annuelles par ménage pour la nourriture, l'habillement, les combustibles, l'enseignement, etc. ne diffère pas trop d'un centre à l'autre et tourne autour de 249.000 FCFA.

Les deux valeurs extrêmes enregistrées sont le minimum à Boussouma et le maximum à Kaya. C'est seulement à Kaya, que les ménages dépensent en moyenne nettement plus qu'ailleurs.

Si le niveau des dépenses moyennes annuelles est semblable pour tous les centres de l'échantillon, le niveau des revenus moyens annuels ne l'est pas dans tous les cas (Boromo, Kaya). Dans certains centres donc, la proportion des revenus annuels réservée aux dépenses annuelles est nettement supérieure à la moitié.

Les deux valeurs extrêmes enregistrées sont à Fara, où les dépenses annuelles par ménage prennent 76 % des revenus moyens, et à Boromo, où ce pourcentage est de 41 %.

Les centres relativement riches se distinguent. A Kaya et à Boromo, plus de 50% des revenus moyens annuels par ménage restent à leur libre disposition, après soustraction des dépenses moyennes annuelles. Dans les autres centres, il ne reste que 30% environ à leur disposition.

3.4.3. DEPENSES FAITES POUR L'EAU

Dans le ménage, il peut arriver que les dépenses pour l'eau soient faites tantôt par le ménage en général, tantôt par la femme en particulier.

Dépenses faites par le ménage

L'étude de l'échantillon démontre que tant que les gens ont des sources d'eau alternatives convenables, ils ne sont pas très disposés à payer pour l'eau. C'est seulement quand l'approvisionnement devient trop pénible que les gens se tournent vers des sources pérennes qui peuvent être payantes.

Si l'on compare le pourcentage des revenus moyens annuels par ménage consacré à l'eau dans les divers centres il est difficile à remarquer une différence entre les centres sans et avec système d'AEP. Pour la plupart des centres de l'échantillon le pourcentage se varie autour de 1%. La conclusion selon laquelle la population utilisant un système d'AEP tendrait à dépenser pour l'eau un plus grand pourcentage de ses revenus n'est pas justifié.

Si les dépenses en eau sont exprimées en pourcentage des dépenses moyennes annuelles par ménage, on rencontre des chiffres plus hauts pour les 3 centres équipés d'un système d'AEP. Leguema est remarquable par des pourcentages élevés. Ceci est lié à l'absence des sources d'eau alternatives.

Le pourcentage des revenus réservés aux dépenses en eau ne dépasse pas 1.2 % (sauf Leguema). Il semble très probable qu'une augmentation de la quantité d'eau achetée n'est pas seulement dépendante de revenus. D'autres facteurs sont en jeu, par exemple l'accessibilité de l'eau, les utilisations de l'eau, les habitudes, etc.

Dépenses faites par la femme

Comme la femme joue un rôle important dans l'apport d'eau au ménage, on s'attendrait peut-être à ce qu'elle contribue beaucoup aux dépenses d'eau. Les données déduites de l'échantillon ne confirment pas toujours cette pensée et démontrent une grande variation d'un centre à l'autre.

L'explication donnée par les femmes est qu'elles font des dépenses d'eau lorsqu'elles utilisent cette eau pour la production de bière à vendre ou pour la préparation de nourriture à vendre. Les revenus de ces activités reviennent à la femme. Dans le cas de la seule utilisation ménagère, l'argent pour l'achat d'eau provient du budget familial.

3.5. LE POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT DES CENTRES

3.5.1. GENERALITES

A partir des données sur les revenus et dépenses issues de l'échantillon, une extrapolation aux 17 centres est faite, qui consiste en une classification présentée ci-dessous, indiquant globalement le niveau de vie actuelle de ces centres, et les potentialités futures.

En général, constatation peut être faite que la majorité de la population est composée de paysans et le niveau de vie des centres est surtout déterminé par ce phénomène. Dans quelques centres, ce niveau général peut être élevé parce qu'il y a des activités économiques déjà présentes ou espérées pour le futur.

On distingue trois catégories de potentiel de développement auxquelles correspondent trois niveaux de vie:

- potentiel limité, niveau de vie stagnant ou dégradant, revenus moyens annuels par ménage: 222.000 F CFA
- potentiel moyen, niveau de vie relativement stable, revenus moyens annuels par ménage: 330.000 FCFA
- potentiel assez élevé, niveau de vie relativement élevé, revenus moyens annuels par ménage: 400.000 FCFA.

Si les trois catégories sont appliquées aux 17 centres, on parvient aux résultats qui suivent:

3.5.2. LE POTENTIEL LIMITE

Un exemple tiré de l'échantillon illustre cette catégorie: le centre de Boussouma.

Le niveau de vie n'y semble pas très élevé, aussi, une amélioration sensible ne semble t-elle guère probable pour l'instant. L'agriculture n'est pas très rentable, et le commerce peu important.

D'autres centres entrent dans cette catégorie: Kindi, Koalla, Bondokuy, Thiou et Tougouri.

3.5.3. LE POTENTIEL MOYEN

Le centre de Tikaré a servi d'exemple pour cette catégorie. Les revenus moyens annuels par ménage à Tikaré représentent à peu près celui de tout l'échantillon. Tikaré ne semble, relativement, ni riche, ni très pauvre. Une forte croissance économique ne devra pas y être attendue non plus. Le commerce non-agricole n'est pas très développé, et il n'y a pas d'industrialisation. L'économie est surtout supportée par l'agriculture, qui est en grande partie autosuffisante.

Les autres centres pouvant se classer au même niveau intermédiaire assez stable sont: Kokologho, Pama, Dano, Dissin, Djibasso et Sebba.

3.5.4. LE POTENTIEL ASSEZ ELEVE

Les centres ayant une activité économique plus développée sont: Toussiana, Fara, Tanghin Dassouri, et Bittou. Dans chacun de ces centres c'est un ensemble de facteurs qui favorisent l'activité économique: terres fertiles, cultures de rente, commerce important, investissements par retour de migrants, trafic routier important, accroissement des services publics, affluence de population d'autres régions. Cette activité économique florissante se maintiendra probablement dans un futur proche et permettra aux centres mentionnés de s'accroître encore davantage.

3.5.5. CONCLUSION

Pour comparer entre eux les revenus moyens annuels estimés, le taux de croissance et le potentiel de développement des 17 centres ils ont été rassemblés dans le tableau 3.4.

Tableau 3.4: Potentiel de développement des 17 centres

Centre	Classe de revenu moyen annuel/ménage (FCFA)	Taux annuel de croissance (%)	Potentiel de développement
Bittou	400.000	6,6	assez grand
Bondokuy	220.000	0,7	limité
Boussouma	220.000	2,9	limité
Dano	330.000	2,9	moyen
Disssin	330.000	2,2	moyen
Djibasso	330.000	5,8	moyen
Fara	400.000	7,1	assez grand
Kindi	220.000	0,5	limité
Koalla	220.000	-0,3	limité
Kokologho	330.000	3,0	moyen
Pama	330.000	4,5	moyen
Sebba	330.000	5,0	moyen
Tanghin-D	400.000	6,7	assez grand
Thiou	220.000	1,9	limité
Tikaré	330.000	2,2	moyen
Tougouri	220.000	1,0	limité
Toussiana	400.000	3,8	assez grand

3.6. LA SITUATION D'EAU ACTUELLE

3.6.1. LES CENTRES DE L'ECHANTILLON

Pour estimer les chances de réussite d'un système d'AEP, il est très important de connaître la situation d'eau actuelle. Un système d'AEP subira une concurrence acharnée des points d'eau existants. Une situation comme celle de l'échantillon montre que près de 50 % des ménages objets d'enquête prétendent d'avoir plusieurs points d'eau quelconques (puits, pompe à main, borne-fontaine) à 250 mètres au moins de chez eux en saison sèche. Les situations d'eau les plus difficiles ont été constatées à Fara (14 %) et Tikaré (29 %) parce que les points d'eau ne se trouvent pas toujours près des concentrations d'habitations et sont mal repartis. A Kaya - équipé depuis longtemps déjà d'un système d'AEP - le pourcentage s'élève à 59% qui se répartissent ainsi la distribution d'eau: 38% en provenance des puits, 9% des pompes à main et 12% achetés au système d'AEP.

Les ménages ont un choix en ce qui concerne le point d'eau le plus favorable. Le choix n'existe pas à Leguema et à Boussouma, parce qu'il n'y a pas de puits. A Léguema les seules sources d'eau sont les bornes fontaines et à Boussouma il n'y a que les pompes à main pour l'approvisionnement en eau.

Pour l'ensemble des centres de l'échantillon, la situation d'eau n'est pas extrêmement difficile. L'accessibilité à l'eau est assez bonne et ne fera qu'augmenter en saison humide, quand les puits traditionnels et les sources d'eau dans la nature sont disponibles.

3.6.2. LES 17 CENTRES

Un examen précis de la situation d'eau actuelle doit aussi être fait dans les 17 centres afin d'estimer la concurrence des points d'eau existants.

Pendant une courte visite à tous les centres un inventaire est fait de tous les points d'eau existants, permanents et semi-permanents comme les forages équipés d'une pompe à main, les puits modernes et traditionnels, les barrages, les puisards etc.

D'après l'interprétation de la situation actuelle de l'eau potable, les centres du projet sont classés en quatre catégories: très favorable, favorable, assez favorable et médiocre. La catégorie "mauvaise" n'existe nulle part parce que tous les centres possèdent il y a déjà quelques approvisionnements en eau potable (voir tableau 3.5).

Tableau 3.5.: La situation actuelle d'approvisionnement en eau dans les 17 centres

Centre	Forages (n°)	Puits modernes permanents	Taux de couverture (%)	Puits traditionnels	Puisards	Description situation AEP
1. Bittou	7	14	99	Nombreux	Barrage	Favorable
2. Bondokuy	2	0	32	Très nombreux	-	Assez favorable
3. Boussouma	7	0	112	Très faibles	-	Médiocre
4. Dano	3	8	116	Nombreux	Marigot	Assez favorable
5. Dissin	3	1	91	Nombreux	Barrage	Médiocre
6. Djibasso	4	2	76	Très nombreux	-	Favorable
7. Fara	3	1	94	Faibles	Marigot	Médiocre
8. Kindi	5	0	213	Très nombreux	-	Favorable
9. Koalla	2	2	200	Très faibles	Marigot	Assez favorable
10. Kokologho	1	2	173	Très nombreux	Barrage	Favorable
11. Pama	7	2	91	Très faibles	-	Très favorable
12. Sebba	4	1	108	Très faibles	Marigot	Favorable
13. Tanghin-D.	3	1	131	Très nombreux	-	Favorable
14. Thiou	2	2	32	Très nombreux	Barrage	Très favorable
15. Tikaré	5	2	98	Nombreux	-	Assez favorable
16. Tougouri	6	4	92	Très faibles	Barrage	Médiocre
17. Toussiana	3	3	66	Nombreux	-	Médiocre

Dans le tableau 3.5 les forages équipés d'une pompe à main et les puits modernes permanents sont mentionnés. Ces sont les points d'eau existants dans la zone centrale d'approvisionnement déterminée à l'aide des photos aériennes (voir chapitre 3.1). Ces points d'eau seront pris en considération dans un système éventuel d'AEP.

L'ensemble de ces points d'eau permet de calculer le taux de couverture reflétant le niveau d'approvisionnement en eau dans les 17 centres. Le taux de couverture est calculé en supposant que chaque point d'eau peut approvisionner 300 personnes selon les critères de l'hydraulique villageoise vis-à-vis d'une population, comme déterminé à l'aide des photos aériennes.

Aussi la présence des puits traditionnels est-elle indiquée et classifiée comme suit:

Très nombreux	: > 100 puits
Nombreux	: 50-100 puits
Faibles	: 20-50 puits
Très faibles	: < 20 puits

Pour arriver à une appréciation de la situation actuelle de l'AEP on a considéré la présence des points d'eau existants et leur répartition dans la zone d'approvisionnement.

Les 17 centres sont classés comme suit:

- situation d'eau très favorable: Pama et Thiou
- situation d'eau favorable: Bittou, Djibasso, Kindi, Kokologho, Sebba et Tanghin-Dassouri
- situation d'eau assez favorable: Bondokuy, Dano Koalla, Tikaré.
- situation d'eau médiocre: Boussouma, Dissin, Fara, Tougouri et Toussiana.

3.6.3. LES COÛTS DE L'EAU

Les coûts de l'eau obtenue par des moyens traditionnels peuvent être estimés. En général le puisage traditionnel est le plus fréquent et beaucoup de familles possèdent un puits privé, traditionnel ou moderne.

Les coûts annuels pour une famille sont calculés comme suit: 1 puisette pour 2 ans (1000 FCFA), 1 corde par an (500 FCFA) et le travail annuel d'approfondissement du puits (1000 FCFA). Les coûts annuels s'élèvent à 2000 FCFA.

Ces coûts sont à comparer aux charges d'entretien d'une pompe à main qui sont environ 50.000 FCFA par pompe et par an, généralement équivalent à une cotisation annuelle par famille de 500 FCFA.

Quant aux vendeurs d'eau, ce phénomène n'existe que dans 2 centres, Bittou et Kokologho. En général les vendeurs encaissent 150 FCFA pour la barrique qui est remplie à un puits ou un barrage. Si une barrique journalière satisfait les besoins en eau d'une famille, les coûts annuels s'élèvent à 55.000 FCFA.

3.7. LES NIVEAUX DE CONSOMMATION

3.7.1. GENERALITES

Un des éléments les plus importants pour déterminer les besoins en eau est la consommation spécifique. Elle est influencée par 3 facteurs:

- les fluctuations saisonnières
- le moyen de transport utilisé pour l'approvisionnement
- l'utilisation de l'eau pour des buts domestiques ou économiques.

3.7.2. LES FLUCTUATIONS SAISONNIERES

Un phénomène très important est l'influence des fluctuations saisonnières au fonctionnement d'un système d'AEP. Quant au comportement des ménages vis-à-vis de l'eau potable, il est très différent entre la saison sèche et la saison humide.

La saison sèche

Après consultation fréquente avec les ménages, la saison sèche, du point de vue de la situation d'eau, a été fixée à 8 mois par an en moyenne (du mois de novembre au mois de juillet). Pendant cette période, la situation d'eau devient de plus en plus pénible.

Au point de vue des activités économiques, la saison sèche est la période des activités non-champêtres. C'est la période des cérémonies et des marchés. C'est dans cette période que la vie du ménage est régulière, active et que les femmes peuvent produire de la nourriture et de la bière à vendre. Quant aux activités dans le ménage pendant la saison sèche, la consommation d'eau peut être considérée comme normale et moyenne.

La saison humide

La saison humide est, par conséquent, fixée à 4 mois (du mois de juillet au mois de novembre). Pendant cette période, les gens disposent de beaucoup de sources d'eau.

C'est aussi la pleine saison agricole: Les gens sont occupés dans leurs champs toute la journée. Il n'est pas rare que des familles passent la nuit au champ, parfois même des ménages déménagent entièrement pour quelques mois auprès des champs.

Les activités non-agricoles s'arrêtent pendant cette saison, à moins que le centre continue à remplir des fonctions d'un milieu semi-urbain ou urbain. Pendant cette période, les gens n'ont pas beaucoup de soucis pour se procurer de l'eau: partout où ils vont ils peuvent en trouver, à courte distance dans la nature.

Conclusion

Les chiffres de la consommation spécifique moyenne pour tout l'échantillon sont:

- en saison sèche : 23,1
- en saison humide : 13,9
- annuelle ; 18,5

Cette fluctuation saisonnière s'explique donc par l'abondance des sources d'eau alternatives et par l'irrégularité de la vie ménagère en saison humide par rapport à la saison sèche.

La fluctuation est la plus importante dans les centres de caractère agricole, et la moins sensible dans les centres de caractère moins agraire où la vie des ménages est moins perturbée par les saisons.

3.7.3. LE ROLE D'UN MOYEN DE TRANSPORT

L'eau est amenée au ménage de 2 manières: à pied, ou bien à l'aide d'un moyen de transport. Ceux qui vont à pied emmènent l'eau dans les canaris, des seaux, ou des bassines, dont le contenu varie de 12 à 35 litres, et qui sont transportés sur la tête.

Ceux qui viennent chercher l'eau avec un moyen de transport, utilisent une ou deux barriques de 200 litres chacune posées sur une charette tirée par un âne, ou bien sur un pousse-pousse.

Il est constaté que dans quatre des sept centres de l'échantillon, il y a emploi d'un moyen de transport dans l'approvisionnement en eau du ménage. A Boromo, 80 % emmènent leur eau avec un moyen de transport, à Fara 39 %, à Kaya 34 %, et à Tikaré 13 %. Dans chacun des centres, on peut supposer les conditions hydriques comparables entre les ménages. De ce fait, il est intéressant de comparer la consommation spécifique des ménages allant chercher leur eau à pied, à celle des ménages utilisant un moyen de transport.

L'emploi d'un moyen de transport dans l'approvisionnement en eau du ménage semble avoir deux types d'influences. En premier lieu, ce sont toujours des enfants qui sont impliqués dans le transport et en second lieu, la consommation spécifique semble augmenter.

Les chiffres montrent que c'est une augmentation de 9 litres par personne et par jour environ, dans chaque centre.

Les consommations spécifiques moyennes sont:

- transportant l'eau à pied:
 - * en saison sèche : 20,5 litres
 - * en saison humide: 12,0 litres
- utilisant un moyen de transport:
 - * en saison sèche : 29,5 litres
 - * en saison humide: 13,2 litres.

Le but d'utilisation d'un moyen de transport dans l'approvisionnement en eau peut être privé ou commercial.

Le moyen de transport demande un investissement assez élevé, et ne peut être procuré que par des ménages disposant de revenus élevés ou de bénéfices réguliers, provenant d'activités économiques comme la vente de bière, de bétail, ou commerce. Il n'est pas rare de constater que le moyen de transport est utilisé pour supporter une activité économique, qui exige de grandes quantités d'eau.

3.7.4. L'IMPLICATION DES MEMBRES DU MENAGE

L'étude de l'échantillon démontre que le transport d'eau du ménage est la tâche des femmes et des enfants. Rares sont les cas où l'homme va chercher l'eau. Parfois, des vendeurs d'eau sont impliqués.

L'implication respective des femmes ou des enfants n'est pas identique d'un centre à l'autre. Tantôt ce sont les femmes qui vont chercher la plus grande partie de l'eau, tantôt ce sont les enfants.

L'implication des enfants est la plus forte quand le ménage a besoin de grande quantités d'eau pour la production de boisson et nourriture à vendre et quand le ménage emploie un moyen de transport pour le déplacement de ces grandes quantités d'eau.

L'implication d'enfants ou de femmes dans l'approvisionnement en eau du ménage n'a pas d'influence sur la consommation spécifique.

3.7.5. LES USAGES DES EAUX

L'eau amenée au ménage est en premier lieu destinée à la consommation domestique, mais il arrive qu'elle ait des buts économiques. Les usages pastoraux concernent la transhumance.

Usages domestiques

L'eau à buts domestiques est destinée aux usages suivants: boisson humaine, cuisine, vaisselle, toilette, bain, petit nettoyage, et abreuvement du bétail domestique. Ces usages sont tous intégrés dans la consommation spécifique.

Le ménage ne considère pas l'approvisionnement en eau du bétail domestique comme activité séparée de l'approvisionnement du ménage en général, si cet abreuvement prend place dans le ménage. Dans ce cas, la part de l'eau pour l'abreuvement dans la consommation spécifique est de 1 litre par bête par jour environ. L'abreuvement peut aussi prendre place en dehors du ménage, comme c'est le cas pour le gros bétail. Dans ce cas, le bétail est amené auprès des sources en bordure de l'habitat ou dans la nature.

Cette habitude n'influence pas la quantité d'eau amenée au ménage qui reste assez fixe, étant environ de 20 litres par personne par jour.

Usages économiques

Dans certains centres, la part de l'eau à but économique dans la quantité totale d'eau amenée au ménage est importante. La production de bière, la préparation de nourriture à vendre et parfois la construction commerciale sont des activités importantes dans ces centres qui, en général, possèdent une ou plusieurs des caractéristiques suivantes:

- ils ont des produits à commercialiser,
- ils ne sont pas isolés géographiquement,
- ils se trouvent aux bords de routes fréquentées,
- ils sont accessibles pour des marchés affluents, pour du commerce en général,
- ils sont relativement forts économiquement, ce qui attire des populations et activités nouvelles.

Les centres parmi les 17 du projet possédant une ou plusieurs des caractéristiques mentionnées sont: Bittou, Fara, Tanghin-Dassouri et Toussiana. Ce sont les centres où l'on peut s'attendre à une utilisation importante de l'eau pour des buts économiques.

Usages pastoraux

Quant à l'élevage de transhumance du gros bétail, il y a des axes de parcours précis qui sont généralement déterminés le long des ouvrages pastoraux tels que les barrages permanents (Tougouri, Bittou, Thiou et Dissin). Dans ces conditions, l'abreuvement des troupeaux est facile et gratuit car les éleveurs les conduisent le long de tous les points d'eau permanents et gratuits et, de ce fait, n'achèteront jamais l'eau pour les bêtes.

Conclusion

En résumant, constatation peut être faite que la quantité d'eau qui est amenée au ménage pour les usages domestiques est assez fixe, étant d'environ 20 litres par personne par jour, et ne dépend pas du niveau des revenus annuels.

Les valeurs moyennes suivantes sont mesurées:

- consommation spécifique moyenne totale:
 - * en saison sèche: 24,1 litres
 - * en saison humide: 13,9 litres
- consommation spécifique moyenne domestique:
 - * en saison sèche: 19,9 litres
 - * en saison humide: 13,9 litres

La part de l'eau à buts économiques est donc de 4 litres en moyenne par jour et par personne et peut être estimée à 14 % environ de la quantité d'eau totale amenée aux ménages en saison sèche, quand il y a des activités économiques.

Il est remarquable que, si l'on retire à la consommation spécifique la consommation à but économique, le chiffre obtenu s'approche de la consommation moyenne des ménages transportant leur eau à pied (20,5 litres)

3.7.6. CONCLUSION

La consommation spécifique sous l'influence des fluctuations saisonnières, les moyens de transport et les usages différents est représentée dans le tableau 3.6.

Tableau 3.6.: La consommation spécifique sous l'influence de différents facteurs

: Consommation spécifique	: Annuelle	: Saison sèche	: Saison humide
:	: (litres)	: (litres)	: (litres)
: Moyenne annuelle	18,5		
: Moyenne saison sèche		23,1	
: Moyenne saison humide			13,9
: Moyenne à buts domestiques		19,9	13,9
: Moyenne à buts totaux		24,1	13,9
: Moyenne transport d'eau à pied exclusivement		20,5	12,0
: Moyenne transport d'eau à charette exclusivement		29,5	13,2

3.8. L'ACHAT D'EAU PAR LE MENAGE

3.8.1. GENERALITES

Il a été remarqué que l'approvisionnement en eau du ménage est soumis à des fluctuations saisonnières. L'achat d'eau aussi est soumis à ces fluctuations. Les facteurs qui déterminent l'achat d'eau seront analysés en fonction des saisons.

Dans les centres de l'échantillon les proportions des besoins en eau achetés sont calculés et mentionnés dans le tableau 3.7, différenciés en saison sèche en saison humide.

Tableau 3.7.: Pourcentage des ménages de l'échantillon qui achètent de l'eau

Centre	Pourcentage des ménages qui achètent de l'eau			Durée de l'achat	% des besoins totaux en eau achetée	
	toute l'année (%)	saison sèche (%)	jamais (%)		Saison sèche (%)	Saison humide (%)
	Boromo	0	98		2	4 mois
Boussouma	-	-	100*	-	0	0
Fara	0	42	58	1 mois	15	0
Kaya	36	26	38	4 mois	42	37
Leguema	100	-	-	12 mois	100	100
Tikaré	0	38	62	1 mois	8	0
Toussiana	-	-	100	-	0	0

* seule la cotation est payée.

3.8.2. L'ACHAT D'EAU EN SAISON SECHE

Comme clairement indiqué par les ménages interrogés, la saison sèche dure 8 mois par an. Pendant cette période, il y a 4 mois pendant lesquels la situation d'eau devient de plus en plus difficile. Dès que les pluies ont commencé, cette période s'arrête.

Pendant la saison sèche, la quantité d'eau amenée aux ménages de tout l'échantillon représente 77 % de la quantité totale d'eau amenée durant toute l'année. Sur la quantité totale d'eau amenée en saison sèche, 20 % en moyenne sont achetés.

L'influence sur l'achat d'eau des sources d'eau alternatives gratuites ou moins chères est très forte. Tant que des sources d'eau gratuites et accessibles sont à leur disposition, peu de gens sont disposés à payer pour l'eau. Cette situation peut être, ou devenir différente s'il y a pénurie d'eau, ou quand le temps perdu pour la recherche d'eau n'est plus admissible financièrement, du fait d'une certaine activité économique.

Quant à l'influence des activités économiques sur l'achat d'eau, il a été dit que parfois il peut être plus intéressant économiquement d'investir dans l'achat d'eau que dans le temps nécessaire pour aller chercher l'eau. Ce phénomène est perceptible à Kaya, où le pourcentage d'achat d'eau est relativement élevé en comparaison des autres centres (voir tableau 3.7).

En conclusion, on constate une relation entre l'importance de l'achat d'eau, l'existence de sources d'eau alternatives gratuites ou moins chères et l'activité économique principale. En saison sèche, surtout aux derniers mois, les sources alternatives sont taries ou pas abondantes et les gens sont disposés à payer pour l'eau. Ils le sont d'autant plus quand une certaine activité économique est assez rentable ou assez importante pour permettre les dépenses d'eau.

3.8.3. L'ACHAT D'EAU EN SAISON HUMIDE

La saison humide a une durée de 4 mois. C'est la période pendant laquelle les puits sont remplis, il y a de l'eau de superficie en abondance et les pluies tombent.

Pendant la saison humide, la quantité d'eau amenée aux ménages représente 23% de la quantité totale d'eau amenée durant toute l'année. Sur quantité totale amenée en saison des pluies, 15% sont achetés en moyenne.

Quant à l'influence des sources d'eau alternatives gratuites et abondantes, c'est leur existence qui rend l'achat inutile, aux yeux de la population. Partout se trouvent des sources gratuites qu'on peut utiliser: les marigots, les puits, les mares, l'eau de pluie. Souvent ces sources sont aussi plus commodes, parce que situées près des champs. La qualité de l'eau n'a aucune importance.

Dans les centres à caractère urbain (Kaya) plus qu'ailleurs, le nombre de personnes par ménage ayant des occupations non-agricoles durant toute l'année est plus élevé. En d'autres termes, tous les membres d'un ménage ne seront pas occupés, par les travaux champêtres. Les activités du ménage n'étant pas très différentes de celles de la saison sèche, plus de gens que dans un ménage agricole pourront y consacrer du temps. Les besoins en eau restent donc à peu près les mêmes, et ne sont satisfaits qu'en partie par des puits et l'eau de pluie. Certains aussi sont assez riches pour pouvoir se permettre d'acheter l'eau.

Ce raisonnement n'est pas valable pour les centres à caractère plutôt agricole. Pendant la saison humide, les gens de ces centres passent leur jours aux champs. Pour eux, aller chercher l'eau à leur domicile pour l'utiliser aux champs serait une perte de temps inutile.

Une fois de plus, on peut apercevoir une relation entre l'importance de l'achat d'eau, l'existence de sources d'eau alternatives gratuites et l'activité économique principale. La présence de beaucoup de sources gratuites fait diminuer l'achat en saison humide. Pourtant dans certains centres, certaines activités économiques peuvent quand même permettre à quelques-uns de continuer à acheter de l'eau.

3.8.4. LA QUANTIFICATION DES FACTEURS FAVORISANT L'ACHAT D'EAU

De l'étude de l'échantillon, il ressort que l'achat d'eau est en relation très étroite avec deux facteurs:

- la situation d'eau dans les centres,
- les activités économiques entreprises par les populations des centres.

Il dépendra du caractère du centre, que l'un ou bien l'autre de ces facteurs soit déterminant. Une bonne situation d'eau défavorise l'achat, une économie diversifiée le favorise.

Pour estimer la probabilité d'achat d'eau dans les 17 centres, il faut savoir lequel des 2 facteurs mentionnés favoriserait ou défavoriserait l'achat d'eau dans le centre spécifique. A cette fin, deux types de valeurs seront attribuées aux 2 facteurs mentionnés: une valeur relative et une valeur absolue. Pour y arriver, les suppositions suivantes sont faites:

- a) L'accroissement de la population des dix-sept centres favorise l'achat d'eau, en ce sens qu'un nombre croissant de personnes pourraient potentiellement devenir des clients pour l'achat d'eau.
- b) Un accroissement des activités économiques non-agricoles, qui génère de l'argent comptant, favorise l'achat d'eau en ce sens que pour l'approvisionnement en eau, un investissement en termes d'argent peut devenir plus rentable qu'un investissement en termes de temps.
- c) Une situation d'eau favorable défavorise l'achat d'eau; pourtant cette tendance sera atténuée par b).

On remarque qu'au facteur b) est attribué la plus grande importance relative, et au facteur a) la plus petite. En termes de coefficients, on attribuera au facteur b) un coefficient 3, au a) un coefficient 1 et au c) un coefficient 2.

Bien sûr, la situation d'eau en soi peut avoir une importance différente d'un centre à l'autre, ainsi que le potentiel de développement économique. A chaque facteur en soi, en d'autres termes, peut être attribué des valeurs absolues différentes, variant de 1 à 3. Les valeurs 1, 2 et 3 indiqueront respectivement une situation moins favorable, moyennement favorable et très favorable.

Finalement, pour pouvoir classifier les centres par ordre de probabilité d'achat d'eau futur, la formule suivante (dans laquelle les symboles + et - indiquent respectivement la favorisation ou la défavorisation de l'achat d'eau) sera appliquée à chacun des centres comme suit:

$3(b) + 1(a) - 2(c) =$ probabilité relative d'achat d'eau.

3.9. CONCLUSION: LA CLASSIFICATION DES 17 CENTRES

3.9.1. GENERALITES

Les facteurs les plus importants déterminant l'achat d'eau ayant été identifiés et la méthode de quantification des facteurs ayant été expliquée, il reste à appliquer la formule à chacun des centres.

On arrive ainsi à déterminer 4 catégories de centres, selon la probabilité d'achat d'eau dans le futur (voir tableau 3.8). Les centres sont classés par rapport à la probabilité d'une vente importante d'eau:

- très probable
- probable
- moins probable
- peu probable.

3.9.2. CENTRES AVEC UNE VENTE IMPORTANTE D'EAU TRES PROBABLE

Parmi les 17 centres, voici ceux qui entrent:

1. Bittou
2. Fara
3. Tanghin-Dassouri
4. Toussiana

Ces centres se font remarquer par leur caractère relativement plus urbain ou bien plus ouvert. Ils se trouvent aux bords des routes fréquentées ont des marchés importants, et des économies qui se diversifient. Des investissements y prennent place.

Des services et des immigrants s'y installent. C'est surtout cette activité non-agraire florissante qui favorisera la vente de l'eau.

3.9.3. CENTRES AVEC UNE VENTE IMPORTANTE D'EAU PROBABLE

Les centres de cette catégorie sont:

5. Dissin
6. Djibasso
7. Sebba.

Dissin et Djibasso sont des centres à caractère agraire, dont les économies ont tendance à se diversifier.

A Djibasso ce sont l'activité commerciale et le taux de croissance élevé qui favoriseront l'achat d'eau; à Dissin se seront l'activité non-agraire et une situation d'eau médiocre.

Sebba est aussi un centre agraire, où l'élevage est important. La vente d'eau y sera favorisée par un niveau de vie moyen et un taux de croissance élevé.

Comme dans les 2 autres centres, la vente d'eau à Sebba sera soumise à des fluctuations saisonnières, dues au caractère agraire des centres, du moins dans un futur proche.

3.9.4. CENTRES AVEC UNE VENTE IMPORTANTE D'EAU MOINS PROBABLE

Les centres de cette catégorie sont:

8. Boussouma
9. Dano
10. Kokologho
11. Pama
12. Tikaré
13. Tougouri.

Boussouma et Tougouri sont des centres d'un niveau de vie relativement bas. Le fait que ces centres sont traversés de routes assez fréquentées est le seul espoir que des activités non agraires se développent petit à petit, améliorant la situation économique et favorisant l'achat d'eau futur.

Dano, Kokologho, Pama, Tikaré sont des centres à caractère agraire, d'un niveau de vie moyen.

Dano et Pama sont des centres assez isolés, les autres centres sont traversés de routes assez fréquentées. Le caractère agraire et la situation d'eau favorable ne favorisent pas beaucoup pour l'instant l'achat d'eau dans ces centres.

3.9.5. CENTRES AVEC UNE VENTE IMPORTANTE D'EAU PEU PROBABLE

Les centres dans cette catégorie sont:

14. Bondokuy
15. Kindi
16. Koalla
17. Thiou.

Bondokuy, Kindi, Koalla sont des centres à caractère très agraire, relativement, et ne connaissent pratiquement pas d'activités non-agraires. L'économie n'offre pas beaucoup de chances d'épanouissement, ce qui défavorisera un achat important d'eau. Thiou est un centre où l'agriculture est dégradante, où l'élevage est assez important, où il y a une activité non-agraire modeste, et où le niveau de vie est moyen. Le taux de croissance n'est pas prometteur. Thiou, de plus, a déjà une situation d'eau très favorable. Peu de facteurs positifs favoriseront la vente d'eau.

Tableau 3.8: La probabilité de vente importante d'eau sous l'influence de différents facteurs.

CENTRES	TAUX DE CROISSANCE (a)	POTENTIALITE DE DEVELOPPEMENT (b)	SITUATION D'EAU (c)	PROBABILITE DE VENTE D'EAU 1(a)+3(b)-2(c)
BITTOU	élevé : 3	Assez grand : 3	Favorable : 2	Très probable : 8
BONDOKUY	bas : 1	Limité : 1	Assez favorable : 2	Peu probable : 0
BOUSSOUMA	moyen : 2	Limité : 1	Médiocre : 1	Moins probable : 3
DANO	moyen : 2	Moyen : 2	Assez favorable : 2	Moins probable : 4
DISSIN	moyen : 2	Moyen : 2	Médiocre : 1	Probable : 6
DJIBASSO	élevé : 3	Moyen : 2	Favorable : 2	Probable : 5
FARA	élevé : 3	Assez grand : 3	Médiocre : 1	Très probable : 10
KINDI	bas : 1	Limité : 1	Favorable : 2	Peu probable : 0
KOALLA	bas : 1	Limité : 1	Assez favorable : 2	Peu probable : 0
KOKOLOGHO	moyen : 2	Moyen : 2	Favorable : 2	Moins probable : 4
PAMA	élevé : 3	Moyen : 2	Très favorable : 3	Moins probable : 3
SEBBA	élevé : 3	Moyen : 2	Favorable : 2	Probable : 5
TANGHIN-D.	élevé : 3	Assez grand : 3	Favorable : 2	Très probable : 8
THIOU	moyen : 2	Limité : 1	Très favorable : 3	Peu probable : 0
TIKARE	moyen : 2	Moyen : 2	Assez favorable : 2	Moins probable : 4
TOUGOURI	bas : 1	Limité : 1	Médiocre : 1	Moins probable : 2
TOUSSIANA	moyen : 2	Assez grand : 3	Médiocre : 1	Très probable : 9

4. LA DETERMINATION DES BESOINS EN EAU A SATISFAIRE PAR LE SYSTEME

4.1. GENERALITES

Pendant l'étude socio-économique, on a essayé d'estimer les besoins en eau dans les centres de l'échantillon. Dans les centres où existe un système d'AEP un certain pourcentage des besoins totaux en eau est acheté. Les résultats de l'étude socio-économique seront utilisés pour déterminer les besoins en eau à satisfaire par le système éventuel d'AEP, qui n'est qu'un pourcentage des besoins totaux en eau. Pour chacun des 17 centres cette détermination des besoins vendus par le système sera faite.

Il y a 3 paramètres qui influencent le comportement de la population vis-à-vis de l'approvisionnement en eau potable et qui sont dominants pour déterminer la part des besoins en eau qui sera achetée.

Il s'agit de:

- la consommation spécifique.
- le pourcentage acheté des besoins en eau.
- la croissance de la population.

Ces trois paramètres déterminent les quantités d'eau nécessaires et suffisantes pour réussir le fonctionnement du futur système.

Pour déterminer les paramètres on peut utiliser l'évaluation des systèmes existants et les comparer aux objectifs nationaux. Le Gouvernement du Burkina Faso a défini ses objectifs par rapport à la consommation et a déterminé le niveau de service que la population va recevoir.

4.2. DETERMINATION DE LA CONSOMMATION SPECIFIQUE ET DE L'ACHAT D'EAU

Pendant l'étude socio-économique, une estimation est faite des éléments qui influent sur le comportement de la population vis-à-vis de l'achat d'eau, comme l'existence de ressources d'eau alternatives et d'activités économiques non-agricoles.

Les suppositions suivantes sont faites:

- l'importance de l'achat d'eau dépend de:
 - * l'existence de sources d'eau alternatives
 - * l'existence d'activités économiques non-agricoles
- la favorisation ou la défavorisation de l'achat d'eau sont déterminées par les considérations suivantes:
 - * l'existence de sources d'eau alternatives est le facteur défavorisant qui détermine l'achat d'eau dans la saison humide.

- * ce facteur défavorisant diminue au-fur-et-à-mesure que la saison sèche avance.
- * l'existence d'activités économiques non-agraires est le facteur favorisant qui détermine l'achat d'eau dès le début de la saison sèche.
- * ce facteur favorisant est d'autant plus important que l'activité économique non-agraire devient plus importante.
- la consommation spécifique est:
 - * basse en saison humide, dû à l'existence de sources d'eau alternatives.
 - * plus élevée en saison sèche, dû au tarissement des sources d'eau alternatives.
 - * moyenne dans la saison sèche là où peu d'activités non-agraires prennent place.
 - * plus que moyenne là où beaucoup d'activités économiques prennent place.
- l'achat d'eau sera plus important dans les situations où:
 - * il existe une situation d'eau difficile
 - * il y a beaucoup d'activités non-agraires qui prennent place là où l'économie est diversifiée.

Pour chacun des 17 centres il faut déterminer 3 paramètres importants afin d'estimer les besoins en eau à vendre:

- une estimation de la situation totale spécifique au centre au moyen de valeurs attribuées à la situation d'eau actuelle et au potentiel de développement:
 - * situation actuelle de l'eau potable
 - . très favorable : 3
 - . moyen : 2
 - . moins favorable : 1
 - * niveau des activités économiques
 - . très élevé : 3
 - . moyen : 2
 - . très limité : 1
- La consommation spécifique qui est déterminée par la combinaison de l'existence de sources alternatives et des activités non-agraires. Ceci donne les résultats suivants:

Tableau 4.1: La consommation spécifique pendant les 3 saisons

Critères		Saison humide (4 mois)		Saison sèche (3 mois)		Saison très sèche (5 mois)	
Situation de l'eau	Niveau act. ec.	1992 (l/h/j)	2012 (l/h/j)	1992 (l/h/j)	2012 (l/h/j)	1992 (l/h/j)	2012 (l/h/j)
1	3	15	15	25	25	30	30
1	2	15	15	25	25	25	25
1	1	15	15	20	20	20	20
2	3	15	15	25	25	25	30
2	2	15	15	20	20	25	25
2	1	15	15	20	20	20	20
3	3	10	10	25	25	30	30
3	2	10	10	20	20	25	25
3	1	10	10	15	15	20	20

- le pourcentage d'eau achetée est déterminé par la combinaison des deux éléments mentionnés précédemment. Ceci donne les résultats suivants (voir tableau 4.2):

Tableau 4.2: L'achat d'eau au pourcentage des besoins totaux

Critères		Saison humide (4 mois)		Saison sèche (3 mois)		Saison très sèche (5 mois)	
Situation de l'eau	Niveau act. ec.	1992 (%)	2012 (%)	1992 (%)	2012 (%)	1992 (%)	2012 (%)
1	3	10	35	35	45	45	50
1	2	5	20	20	35	35	45
1	1	0	5	5	10	10	20
2	3	10	35	35	45	45	50
2	2	5	20	20	35	35	45
2	1	0	0	0	5	5	10
3	3	5	10	10	35	10	45
3	2	0	5	5	20	5	35
3	1	0	0	0	0	0	5

Concernant les 17 centres, la situation d'eau et le potentiel de développement sont connus et ont été attribués de valeurs (voir tableau 3.7).

Pour chacun des 17 centres la consommation spécifique et l'achat d'eau sont déterminés et présentés dans le tableau 4.3.

TABLEAU 4.3: LA CONSOMMATION SPECIFIQUE DE L'EAU POTABLE DANS CHAQUE CENTRE (l/h/j)
ET LA QUANTITE ACHETEE AU POURCENTAGE DE LA CONSOMMATION TOTALE (%)

Centre	Au début :1992						Horizon de planification: 2012					
	Saison humide (4 mois)		Saison sèche (3 mois)		Saison très sèche (5 mois)		Saison humide (4 mois)		Saison sèche (3 mois)		Saison très sèche (5 mois)	
	(l/h/j)	(%)	(l/h/j)	(%)	(l/h/j)	(%)	(l/h/j)	(%)	(l/h/j)	(%)	(l/h/j)	(%)
1 Bittou	15	10	25	35	25	45	15	35	25	45	30	50
2. Bondokuy	15	0	20	0	20	5	15	0	20	5	20	10
3. Boussouma	15	0	20	5	20	10	15	5	20	10	20	20
4. Dano	15	5	20	20	25	35	15	20	20	35	25	45
5. Dissin	15	5	25	20	25	35	15	20	25	35	25	45
6. Djibasso	15	5	20	20	25	35	15	20	20	35	25	45
7. Fara	15	10	25	35	30	45	15	35	25	45	30	50
8. Kindi	15	0	20	0	20	5	15	0	20	5	20	10
9. Koalla	15	0	20	0	20	5	15	0	20	5	20	10
10. Kokologho	15	5	20	20	25	35	15	20	20	35	25	45
11. Pama	10	0	20	5	25	5	10	5	20	20	25	35
12. Sebba	15	5	20	20	25	35	15	20	20	35	25	45
13. Tanghin-D.	15	10	25	35	30	45	15	35	25	45	30	50
14. Thiou	10	0	15	0	20	0	10	0	15	0	20	5
15. Tikaré	15	5	20	20	25	35	15	20	20	35	25	45
16. Tougouri	15	0	20	5	20	10	15	5	20	10	20	20
17. Toussiana	15	10	25	35	25	45	15	35	25	45	30	50

4.3. LES BRANCHEMENTS

4.3.1. LES BORNES FONTAINES

La systématique de la détermination de la consommation spécifique et du pourcentage acheté des besoins en eau est basée sur les expériences faites pendant l'étude socio-économique. Pendant cette étude le comportement des ménages et leur aptitude à payer l'eau ont été examinés. En évaluant ce comportement, des observations ont été faites concernant le fonctionnement des bornes fontaines d'un système d'AEP, parce que la plupart de la population les utilisera.

Toutes les conclusions de l'étude socio-économique par rapport à la détermination de la consommation spécifique et au pourcentage acheté des besoins en eau, se rapportent à la population qui va utiliser les bornes fontaines. Les besoins en eau - qui seront calculés au moyen des 2 paramètres ci-dessus - concernent la quantité d'eau qui sera vendue aux bornes fontaines. Quant aux branchements privés, leur nombre et leur consommation seront déterminés pour chaque centre dans le paragraphe suivant.

4.3.2. LES BRANCHEMENTS PRIVÉS

L'estimation du nombre d'abonnés par centre s'est faite au niveau des services administratifs, des commerçants, des ménages ordinaires et d'autres abonnés particuliers, par certains centres: pensionnaires, fonctionnaires en exercice, dolotières etc.

Les branchements privés divers peuvent être différenciés comme suit:

- un nombre standard d'abonnements est retenu pour certains services administratifs dans tous les centres:
 - * l'administration générale: 3 branchements répartis en un branchement pour les bureaux et deux pour les résidences du préfet et du percepteur;
 - * la santé: 3 branchements répartis en un branchement pour les services sanitaires dont la desserte se fera par raccordement et deux branchements pour les résidences du chef de centre sanitaire et de la sage-femme d'état;
 - * la gendarmerie, la police ont chacune deux branchements répartis en un branchement pour les bureaux et un pour la résidence du chef de poste.
- pour les autres services, un branchement minimum par service est recommandé et deux au maximum. L'estimation a seulement pris les services en compte, car les agents en exercice dans les centres ont des résidences anonymes au sein de l'habitat traditionnel.

- les commerçants sont considérés comme unités de dynamisme économique d'un centre et par conséquent les plus aptes à l'abonnement privé. Sur la base d'un inventaire non exhaustif un certain nombre de branchements privés a été affecté.
- l'estimation du nombre des ménages ordinaires aptent à demander un branchement s'est faite sur la base d'un inventaire également non exhaustif dans le centre des paysans "riches", des restaurateurs, des dolotières. Les chiffres obtenus sur le terrain durant l'enquête ont été diminués, compte - tenu du paramètre "coût du branchement" qu'ignorent les intéressés et qui peut certainement modifier à la baisse le nombre des voix exprimées.
- les autres abonnés potentiels sont les pensionnaires et les fonctionnaires en exercice dont la présence et l'importance sont particulières aux centres de Dano et Dissin.

L'ensemble des données pour les branchements privés par centre est résumé dans le tableau 4.4.

TABLEAU 4.4: ESTIMATION DES BRANCHEMENTS PRIVES PROBABLES

Centre	Personnel Adminis- tratif	Commer- çants	Ménages ordinaires	Pension- naires	Fonction- naires en exercice	Autres	Total 1992	8P en 2012
Bittou	20	10	5	-	-	3	38	99
Bondokuy	8	3	2	2	-	-	15	17
Boussouma	12	2	-	-	-	-	14	21
Dano	19	7	5	7	10	3	51	78
Dissin	15	5	3	4	5	3	35	49
Djibasso	18	7	3	-	-	1	29	68
Fara	12	5	2	-	-	-	19	53
Kindi	12	2	-	-	-	-	14	15
Koalla	4	-	-	-	-	1	5	5
Kokologho	13	4	-	-	1	-	18	28
Pama	13	-	1	-	-	-	14	27
Sebba	13	1	3	-	2	-	19	39
Tanghin-D	20	5	-	-	3	-	28	74
Thiou	18	3	-	-	-	-	21	28
Tikaré	13	1	-	-	-	1	15	21
Tougouri	12	1	-	-	-	1	14	16
Toussiana	13	5	-	-	-	-	18	31

Il est tenu compte des considérations suivantes concernant l'accroissement des branchements privés:

- l'estimation de la potentialité est faite pour 1992 et le nombre des BP montera proportionnellement à l'accroissement de la population du centre.
- l'évolution des branchements dépendra rigoureusement du développement économique du centre.
- la consommation qui correspond au nombre des BP est basée sur la supposition que chaque BP consomme une moyenne de 20 m³/mois. Ce chiffre provient de l'évaluation des rapports annuels de l'ONEA.

4.4. EVALUATION DES SYSTEMES EXISTANTS

4.4.1. GENERALITES

Pour estimer les besoins en eau dans les 17 centres et l'évolution dans le futur, une évaluation globale peut être faite de l'utilisation de l'eau potable dans les centres existants.

Afin de mieux apprécier la nécessité et la factibilité d'un système d'AEP, la comparaison doit être faite avec les systèmes existants, pour déterminer un niveau de service convenable.

Quelques centres fonctionnent déjà depuis plusieurs années dans lesquels l'information est suffisante pour pouvoir établir des paramètres importants. Il s'agit de:

- 7 centres anciens: Ouagadougou, Bobo-Dioulasso, Koudougou, Ouahigouya, Banfora, Kaya et Dori.
- 10 centres nouveaux: Gaoua, Dédougou, Tougan, Nouna, Fada N'Gourma, Tenkodogo, Koupèla, Pô, Boromo et Sabou.

Les paramètres importants peuvent être tirés des rapports annuels de l'ONEA, qui présentent les moyens annuels. La période entre 1982 et 1988 est prise en considération.

En outre, pour quelques centres, les données techniques mensuelles de 1988 sont connues et peuvent déterminer la consommation pendant le cours de l'année.

4.4.2. CONSOMMATION SPECIFIQUE AUX BRANCHEMENTS PRIVES

Pour estimer l'évolution de la consommation spécifique, les moyennes annuelles des centres existants sont étudiées et une évaluation est faite en comparant les paramètres.

Tableau 4.5: LES CONSOMMATIONS SPECIFIQUES DES BRANCHEMENTS
PRIVES DANS LES SYSTEMES EXISTANTS

CENTRES	1988 (l/h/j)	1987 (l/h/j)	1986 (l/h/j)	1985 (l/h/j)	1984 (l/h/j)	1983 (l/h/j)	1982 (l/h/j)
1 Ouagadougou							
BP		97	110	111	135	144	146
BF		38	46	45	43	52	54
2 Bobo-Dioulasso							
BP			109	129	130	159	150
BF			24	24	16	19	20
3 Koudougou							
BP			84	71	75	91	84
BF			24	25	28	22	14
4 Ouahigouya							
BP		71	72	76	83	86	108
BF		29	27	28	35	31	23
5 Banfora							
BP			64	71	81	93	86
BF			8	11	14	9	7
6 Kaya							
BP	63	59	66	65	61	83	83
BF	19	15	12	12	11	8	6
7 Dori							
BP	98	82	88	91	104	113	113
BF	17	14	15	12	8	8	3
8 Gaoua							
BP			83	98	136	134	81
BF			26	16	21	21	22
9 Dédougou							
BP	108		196	145	186	174	52
BF	21		12	22	18	52	11
10 Tougan							
BP	77		62	105	72	38	0
BF	21		15	17	18	15	5
11 Nouna							
BP	61		77	68	90	44	32
BF	9		3	5	4	2	2
12 Fada N'Gourma							
BP			75	95	86	49	21
BF			17	15	14	5	7
13 Tenkodogo							
BP			87	98	99	106	80
BF			26	23	26	14	24
14 Koupéla							
BP			40	49	47	47	53
BF			18	18	12	7	13
15 Pô							
BP	100	91	99	58	88	53	44
BF	16	11	12	11	19	15	16
16 Boromo							
BP	48		52	47	52	51	45
BF	10		10	8	10	9	7
17 Sabou							
BP	69		266	111	52	65	60
BF	16		8	15	6	7	12

La consommation spécifique est calculée pour les branchements privés, basée sur les données des rapports annuels de l'ONEA, en supposant que chaque BP est utilisé par 10 personnes (voir tableau 4.5.).

Selon l'évolution de la consommation, spécifique aux branchements privés il paraît difficile de découvrir des régularités à première vue. Il ressort que la consommation est susceptible de fortes variations pendant les années de fonctionnement. En faisant la différence entre centres anciens et nouveaux des explications peuvent être apportées.

Basée sur la supposition de 10 personnes par BF, tous les centres anciens montrent une tendance déclinante. Une diminution de la consommation spécifique n'est probablement pas plausible et ce phénomène ne peut être expliqué qu'au niveau de la décroissance du nombre des personnes qui utilisent une BP.

Le nombre fluctuant des consommateurs vaut aussi comme explication pour les variations de la consommation spécifique dans les centres nouveaux pendant la période 1982-1988. Il est très remarquable que tous les centres (sauf Boromo et Koupèla) montrent une augmentation rigoureuse pendant les premières années après le démarrage.

Il est probable qu'au début du fonctionnement du système, le nombre des consommateurs d'une seule BP augmente très rapidement, mais après la pointe il diminue et se stabilise.

Le comportement de la population dans Boromo et Koupèla peut être expliqué par l'influence très forte des ressources alternatives comme la présence abondante des puits traditionnels permanents.

En tout cas, il paraît très difficile de découvrir une régularité à l'évolution de la consommation spécifique. Il pourrait être plausible que les fluctuations de la consommation spécifique soient globalement, dans tous les centres, plus limitées que le nombre des consommateurs d'un seul point d'eau.

4.4.3. CONSOMMATION SPECIFIQUE AUX BORNES FONTAINES

Au niveau des bornes fontaines la supposition est faite que chaque BF est utilisée par 500 personnes. L'évolution de la consommation spécifique pendant les années est aussi présentée dans le tableau 4.5.

Il ressort que la régularité est encore plus difficile à découvrir. Il y a des centres qui montrent une augmentation constante pendant des années et d'autres y en a avec une diminution. Le comportement des consommateurs des BF est probablement plus sensible à la disponibilité des ressources alternatives que celui des consommateurs ayant un branchement privé. L'influence des années très sèches est plus forte et les fluctuations pendant l'année sont plus prononcées aux BF qu'aux BP.

Les explications qui sont mentionnées ci-dessus concernant les BP, valent aussi pour les BF, mais le nombre de consommateurs est très fluctuant aux bornes fontaines.

4.4.4. LE TAUX DE COUVERTURE

Comme la consommation spécifique, le taux de couverture des systèmes existants peut être estimé au moyen des données techniques. Le taux de couverture est le pourcentage de la population alimenté par le système, et pour calculer ce paramètre il faut faire les mêmes suppositions: 10 personnes pour chaque BP et 500 personnes par BF.

La population existante est basée sur le recensement de 1985 avec un accroissement de 7,5 % à Ouagadougou, 7 % à Bobo-Dioulasso et 3,0 % dans tous les autres centres pendant la période en considération.

Les taux de couverture calculés sont présentés dans le tableau 4.6:

Tableau 4.6 : Les taux de couverture dans les systèmes existants

N° CENTRES	1988	1987	1986	1985	1984	1983	1982
1 OUAGADOUGOU		53	50	49	48	43	43
2 BOBO-DIOULASSO			52	51	53	46	44
3 KOUDOUGOU			42	39	33	29	27
4 OUHIGOUYA		58	54	50	40	33	33
5 BANFORA			58	52	48	46	45
6 KAYA	65	65	54	45	36	33	31
7 DORI	73	74	74	64	54	55	45
8 GAOUA			69	69	54	55	55
9 DEDOUYOU	24		23	18	12	8	9
10 TOUGAN	65		67	56	57	58	57
11 NOUNA	46		47	38	39	36	37
12 FADA N'GOURMA			55	55	51	46	49
13 TENKODOGO			36	39	35	35	26
14 KOUPELA			89	98	88	83	83
15 PO	75	76	78	70	41	42	43
16 BOROMO	47		48	55	45	46	40
17 SABOU	30		31	33	34	34	23

On peut constater que dans tous les centres une portion substantielle de la population utilise habituellement le système et une évolution positive pendant les années a eu lieu.

Toutefois, il faut réaliser que les suppositions de 10 personnes par BF et 500 personnes par BF sont hasardeuses. Les taux de couverture, calculés sur la base de ces suppositions, sont probablement optimistes.

4.4.5. FLUCTUATIONS SAISONNIERES

Un des phénomènes très importants concernant le fonctionnement des systèmes est le fait que la consommation diminue de façon importante pendant la saison des pluies, tandis qu'elle augmente pendant la saison sèche. Ce fait peut causer de grandes fluctuations saisonnières, particulièrement en cas de ressources alternatives présentes comme des puits, des forages à pompe à main, etc.

On a pris l'exemple de quelques centres pour examiner la consommation maximale et minimale au pourcentage de la moyenne des branchements privés et des bornes fontaines et des totaux sont présentés au tableau 4.7.

Tableau 4.7. : Les fluctuations saisonnières de la consommation aux points d'eau
(la moyenne = 100%)

Centre	Production du système (m3/j)	BP		BF		TOTAL	
		max (%)	mini (%)	max (%)	mini (%)	max (%)	mini (%)
KAYA	571	126	74	136	65	124	70
BOROMO	111	137	56	271	11	184	38
LED	113	135	50	193	35	179	42
NOUNA	87	144	49	228	11	173	38
SABOU	36	227	58	190	51	207	54

Il ressort que généralement les fluctuations sont plus prononcées aux bornes fontaines qu'aux branchements privés. La présence d'un grand nombre de puits permanents provoque probablement des fluctuations encore plus fortes (Boromo).

Il ressort que généralement les fluctuations sont plus prononcées aux bornes fontaines qu'aux branchements privés. La présence d'un grand nombre de puits permanents provoque probablement des fluctuations encore plus fortes (Boromo).

La pointe de la consommation maximale arrive pendant les mois d'Avril et Mai, mais parfois aussi le mois de Juin. La consommation minimale se situe très fréquemment pendant le mois de Septembre.

Pour donner une idée de la consommation maximale pendant la saison sèche par opposition aux autres mois, on a calculé le pourcentage de l'eau vendue par rapport au total annuel.

En considérant les consommations moyennes de quelques systèmes existants, il ressort que pendant les mois de Février à Juin, les quantités d'eau potable vendues sont les plus élevées.

Le pourcentage de l'eau vendue pendant les 5 mois secs par rapport à la consommation annuelle totale, est calculé sur quelques centres. Les résultats sont présentés en tableau 4.8.

Tableau 4.8: La consommation pendant la saison sèche 5 mois au pourcentage de la consommation annuelle

Centre	Production du système (m3/j)	Branchements privés (%)	Bornes fontaines (%)	Total (%)
Kaya	571	45	50	47
Dori	379	39	49	42
Léo	113	50	65	63
Boromo	111	52	77	62
Nouna	87	54	72	59
Sabou	36	61	61	61

Apparemment les pourcentages les plus élevés se présentent dans les systèmes les plus petits et les plus nouveaux. Peut-être la bienveillance et le pouvoir d'achat de la population ne suffisent-ils pas pour faire fonctionner un système pendant toute une année.

Un autre phénomène qui peut expliquer les fluctuations relativement légères dans les centres anciens est l'accoutumance de la population au système d'AEP. Bien que les maxima et les minima puissent être très prononcés aux branchements, il ressort que leur influence est moins forte sur la consommation totale des systèmes. Néanmoins la consommation totale peut parfois monter jusqu'à deux fois la moyenne pendant la saison sèche (Sabou).

La présence de puits abondants nécessitera peut-être l'arrêt du système d'AEP pendant la saison des pluies. La vente de l'eau n'est alors plus rentable, les frais de fonctionnement ne pouvant être couverts. Au pire: le système ne fonctionnera que pendant quelques mois de la saison sèche.

4.4.6. NOMBRE DE CONSOMMATEURS PAR POINT D'EAU

Des observations intéressantes peuvent être faites en ce qui concerne le nombre de consommateurs par branchement privé et par borne fontaine.

Dans quelques centres les fluctuations du nombre des consommateurs pendant les saisons sont calculées pour 1988 et la moyenne pour toute l'année (voir tableau 4.9.).

Les calculs sont faits en supposant la consommation spécifique de 25 l/h/j pour les BP et 20 l/h/j pour les BF. Ces chiffres proviennent de l'étude socio-économique.

En général, on peut constater que le nombre des personnes utilisant un seul branchement privé excèdent 10, spécifiquement pendant la saison sèche. La moyenne annuelle elle-même représente 2 ou 3 ménages.

Les observations sur les consommateurs par borne fontaine, montrent des chiffres assez élevés pendant la saison sèche, mais en baisse pendant la saison pluvieuse. Une variabilité considérable peut exister parmi les points d'eau, qui peut probablement être expliquée par la densité de la population et la distance à parcourir: avec un niveau de service assez bas, la distance à parcourir aura une influence négative sur l'utilisation de la borne-fontaine par la population.

Tableau 4.9: Le nombre de consommateurs par point d'eau

Centre	BP			BF		
	max	min	Moyen	Max	Min	Moyen
Kaya	32	18	25	545	252	388
Boromo	26	11	19	437	21	199
Léo	45	13	29	992	172	500
Dori	61	32	39	447	224	333
Sabou	63	16	28	615	164	318

4.5. LES OBJECTIFS NATIONAUX

L'Administration du Burkina Faso a défini le niveau du service selon lequel la population doit être ravitaillée en eau potable, par rapport à l'approvisionnement existant.

Les objectifs nationaux sont mentionnés dans le Plan Quinquennal (Ministère du Plan CPM Spécial sur la redynamisation de l'exécution du Plan Quinquennal de développement populaire; P.Q.D.P. 1986-1990, Secteur eau et aménagements hydro-agricoles-juillet 1988): Selon la répartition des centres, les niveaux de service sont définis suite:

- les grands centres:
 - 120 l/j/hab aux branchements particuliers pour 60% des populations desservies;
 - 30 l/j/hab aux bornes fontaines pour 40% des populations desservies;
- les centres urbains de dimension moyenne:
 - 70 l/j/hab aux branchements particuliers pour 50% des populations desservies;
 - 30 l/j/hab aux bornes fontaines pour 50% de populations desservies.
- les centres semi-urbains:
 - 50 l/j/hab aux branchements particuliers pour 40% des populations desservies;
 - 25 l/j/hab aux bornes fontaines pour 60% des populations desservies.

Les objectifs ont été également discutés pendant le deuxième atelier national de la DIEPA (Décennie Internationale de l'Approvisionnement en Eau Potable et de l'Assainissement) à Ouagadougou, du 17 au 22 mai 1982.

On a conclu, sous forme de recommandation, son "Etude sur la planification du Secteur Eau Potable et Assainissement" par les objectifs à court et moyen terme (1981 et 1990) suivants:

- la consommation spécifique
 - * court terme: BP: 30 l/h/j et BF: 18 l/h/j
 - * moyen terme: BP: 50 l/h/j et BF: 25 l/h/j.
- le taux de couverture par BP/BF
 - BP: 40%; BF: 60%
- nombre d'habitants desservis par BP/BF
 - * BP: 10 personnes
 - * BF: 500 personnes.

Comme indiqué dans le Plan Quinquennal et pendant l'atelier de la DIEPA, la consommation spécifique aux bornes fontaines - qui déterminent la plupart de l'eau vendue - est 25 l/h/j en moyen terme. Cette valeur est la même pour quelques-uns des 17 centres (voir tableau 4.3).

A long terme, la consommation spécifique peut s'élever à 30 l/h/j, ce qui est aussi mentionné dans les Termes de Référence.

Cela signifie que les paramètres qui sont définis pour l'estimation des besoins en eau peuvent être considérés comme des phases du développement d'un système d'AEP, afin que les objectifs à long terme soient réalisés.

4.6. LA DETERMINATION DES BESOINS EN EAU A SATISFAIRE PAR LE SYSTEME POUR LES 17 CENTRES

Les quantités d'eau qui seront vendues au moyen des systèmes d'AEP peuvent être déterminées par rapport aux paramètres définis. Pour l'horizon de planification de 2000 et 2012, les quantités seront calculées après l'établissement du niveau de service qui sera offert aux consommateurs.

Pour déterminer les besoins en eau à satisfaire par le système il y a 3 paramètres dominants:

- la population dans la zone d'approvisionnement définie par l'interprétation des photos aériennes (voir tableau 3.2);
- la consommation spécifique déterminée par la situation actuelle de l'eau potable et le niveau de vie (voir tableau 4.3);
- la quantité achetée au pourcentage de la consommation totale (voir tableau 4.3).

Ayant fixé ces 3 paramètres les quantités de l'eau qui seront vendues peuvent être calculées (voir tableau 4.10). Afin d'estimer les fluctuations saisonnières un maximum pendant la saison très sèche et un minimum pendant la saison humide seront pris en compte.

Les 3 paramètres mentionnés ci-dessus, montrent un accroissement au fil des années: accroissement de la population, évolution de la consommation spécifique jusqu'à 30 l/h/j à long terme et augmentation des quantités achetées.

Les paramètres et leurs accroissements sont définis pour atteindre les objectifs à long terme qui sont déterminés par le Gouvernement du Burkina Faso.

TABLEAU 4.10: LES BESOINS EN EAU A SATISFAIRE PAR LE SYSTEME EN 1992, 2002 ET 2012

Centre	1992		2002		2012	
	max (m3/j)	min (m3/j)	max (m3/j)	min (m3/j)	max (m3/j)	min (m3/j)
1 Bittou	87	12	270	97	504	219
2. Bondokuy	2	0	15	10	15	11
3. Boussouma	4	0	20	13	34	17
4. Dano	27	2	96	52	136	74
5. Dissin	12	1	48	32	66	41
6. Djibasso	24	2	79	41	161	75
7. Fara	21	2	103	41	199	92
8. Kindi	1	0	13	10	13	10
9. Koalla	1	0	4	3	4	3
10. Kokologho	5	0	38	20	53	28
11. Pama	4	0	39	15	90	22
12. Sebba	14	1	45	23	76	39
13. Tanghin-D.	15	2	78	41	143	82
14. Thiou	0	0	21	16	25	18
15. Tikaré	20	2	40	19	60	26
16. Tougouri	7	0	21	13	28	14
17. Toussiana	41	5	84	32	121	56

5. LES RESSOURCES EN EAU

5.1. GENERALITES

Pour déterminer les ressources convenables pour les systèmes d'AEP dans les 17 centres une étude hydrogéologique a été exécutée.

Le but de cette étude est de chercher, dans chacun des 17 centres, des forages à grand débit pouvant couvrir les besoins en eau, où de déterminer des zones favorables pour une localisation convenable de futurs forages.

Un calcul provisoire des besoins en eau nous apprend que pour 16 des 17 centres il est nécessaire d'avoir 2 forages de 5 m³/h. Bien qu'il y ait plusieurs centres dans lesquels les prévisions des besoins en eau n'excèdent pas 5 m³/h, un deuxième forage sera nécessaire pour assurer la sécurité si le premier forage est en panne. Dans le centre de Bittou on prévoit un grand accroissement de la consommation et plus de 2 forages seront nécessaires.

L'étude hydrogéologique consistait à:

- évaluer la situation hydrogéologique;
- inventorier les points d'eau modernes existants et leurs caractéristiques;
- indiquer les possibilités de trouver les débits recherchés;
- délimiter les zones les plus favorables.

Du fait que les 17 centres sont des chefs-lieux de département, il existe déjà quelques approvisionnements en eau potable dans plusieurs d'entre-eux (comme des forages équipés avec des pompes à main). Il faut d'abord déterminer, pendant l'inventaire des points d'eau, les forages à grand débit (5 m³/h ou plus) qui sont convenables pour être utilisés en cas de système d'AEP.

On doit vérifier par des essais de pompage si ce débit est suffisant. Si le nombre de forages ou leurs débits ne suffit pas, il faut établir un programme de mesures géophysiques pour déterminer les zones favorables. Dans une phase ultérieure, si l'on a constaté la faisabilité du système d'AEP qui doit être construit, la localisation des forages à implanter peut très facilement être déterminée dans les zones favorables. La connaissance de ces zones favorables est assez profonde pour estimer la localisation et l'exploitation des forages à grand débit.

Toutes les activités, déjà mentionnées ci-dessus, sont décrites en détail dans un rapport spécial concernant les ressources en eau.

5.2. METHODOLOGIE

Pour l'étude hydrogéologique on a adopté une méthodologie spécifique qui comportait les aspects suivants:

- un inventaire en archive de toutes les données hydrogéologiques existantes comme des cartes, d'autres études hydrogéologiques, des caractéristiques de forage et puits, des résultats d'anciennes mesures géophysiques et des analyses hydrochimiques. Les forages existants avec un débit convenable sur lesquels on va faire un essai de pompage, ont été révélés pendant cet inventaire.
- l'interprétation des photos aériennes et des images satellites pour connaître la géomorphologie et les linéaments, afin de bien connaître la structure hydrogéologique.
- la reconnaissance sur le terrain, l'inventaire et le premier contrôle de tous les points d'eau modernes exploités et la mise en place d'un programme de mesures géophysiques et des essais de pompage.
- l'exécution et l'interprétation des profils et des sondages géo-électriques, qui sont déterminés dans chaque centre, pour localiser les zones favorables.
- des essais de pompage sur les forages à débit convenable, révélés pendant l'inventaire. Après les essais de pompage une analyse hydro-chimique est préparée.
- l'analyse et la synthèse de toutes les données acquises et la définition des conclusions. Une évaluation de la situation hydrogéologique est préparée ainsi que la délimitation des zones favorables.

L'application de la méthodologie pour les différentes études locales dans les 17 centres va servir à décrire les situations hydrogéologiques momentaires.

5.3. L'EVALUATION DES RESULTATS

5.3.1. LES RESULTATS

Après avoir rassemblé les données existantes pendant l'inventaire on a constaté que des forages à débit convenable existaient déjà dans plusieurs centres.

Dans ces centres il ne reste à faire que des essais de pompage pour confirmer les débits et, dans ce cas, l'exécution d'une étude géophysique n'est pas nécessaire.

Dans les autres centres, on a exécuté un programme de mesures géophysiques pour déterminer les zones favorables.

Sur la base de l'ensemble des données collectées, on a essayé d'évaluer la probabilité, dans chacun des 17 centres, d'y trouver les débits recherchés.

Les résultats des mesures exécutées sur le terrain et les évaluations sont consignés dans le rapport des ressources en eau.

Un résumé des résultats est présenté dans le tableau 5.1. qui montre les forages à grand débit et les zones favorables.

La subdivision suivante peut être faite pour la couverture par le système des besoins en eau délivrés pour l'année 2012:

- les débits recherchés sont déjà atteints dans les centres de:

1. Bondokuy
2. Fara
3. Kindi
4. Kokologho
5. Pama
6. Tougouri
7. Thiou

- dans deux centres les débits recherchés semblent être déjà atteints; mais on n'a pu exécuter les essais de pompage à cause d'équipement mal fait ou du fait d'un refus du propriétaire. Il s'agit de:

8. Tikaré
9. Tanghin-Dassouri

- les débits recherchés sont partiellement atteints dans les centres de:

10. Bittou
11. Djibasso

Dans ces centres, on ne prévoit pas de problèmes sérieux pour installer des forages additionnels d'un débit important.

- dans deux centres les besoins en eau sont très faibles: quelques forages équipés y sont déjà présents mais les essais de pompage n'ont pas eu lieu à cause d'une mauvaise prévision de leurs débits. Il s'agit de:

12. Koalla
13. Sebba

- les 4 centres qui restent connaissent une situation hydrogéologique jugée "difficile" ou "très difficile":

14. Boussouma
15. Dano
16. Dissin
17. Toussiana

A Toussiana il va falloir exécuter des forages d'essais pour tester les zones dites favorables.

A Dano et Dissin des mesures géophysiques complémentaires devront être faites. La distance par rapport au centre pourrait être remise en cause.

Boussouma, doit être considéré comme un centre où les débits importants seront très difficiles sinon impossibles à trouver. L'option des forages "pompe à main" par contre, y semble, comme dans tous les autres centres, bien faisable.

5.3.2. LA PERENNITE DES RESSOURCES

Dans quelques centres secondaires équipés depuis plusieurs années, des problèmes d'épuisement des nappes captées ont été rencontrés; les facteurs qui en sont la cause ne sont pas encore connus, néanmoins, on a cherché à inventorier les paramètres hydrogéologiques qui pourraient influencer sur la pérennité des nappes.

On a rassemblé et étudié les paramètres géomorphologiques, climatiques et géologiques des environs du village ainsi que les caractéristiques physiques et chimiques des eaux captées et quelques paramètres hydrogéologiques.

A l'aide de tous ces éléments, on peut provisoirement arriver à une estimation de la réserve exploitable de l'eau souterraine, de la recharge et du volume d'eau actuellement exploitée. Il ressort que les villages de Koala, Tougouri et Sebba exploitent déjà une partie importante de la recharge. Dans les villages de Pama et Bondokuy, où le niveau statique se trouve dans le socle, la faible réserve pourrait constituer un facteur limitant.

La conclusion que l'on peut tirer pour ces villages est qu'il faut écarter les forages de l'exploitation intensive du centre des villages (distance minimale 1 km).

5.4. RECOMMANDATIONS

En cas d'application d'un système d'AEP dans quelques centres, il y a des recommandations qui peuvent être faites concernant l'implantation et l'exploitation des forages.

5.4.1. IMPLANTATION ET EXPLOITATION DES FORAGES

Dans les villages où les débits recherchés ne sont pas encore atteints, les zones favorables sont distinguées et dans une phase ultérieure, en cas de système d'AEP, des mesures géophysiques détaillées préalables à l'implantation des forages devront être prises.

En règle générale, on peut supposer que l'exécution de ces mesures géophysiques détaillées prendra une semaine pour chaque centre.

D'après cette étude détaillée, il est recommandable d'exécuter des forages d'essai à petit diamètre qui, peuvent être ensuite élargis pour servir de forage d'exploitation intensif. Dans le centre de Toussiana on peut directement procéder à l'exécution des forages d'essai.

Pour l'exploitation de la nappe, il faut prévoir une distance minimale de 500 mètres entre les différents forages. Pour les centres où la recharge et la réserve peuvent constituer des facteurs limitants, il faut installer les forages en dehors des limites du village. Pour certains centres, il faut prévoir une distance minimale de 1 km.

L'estimation des débits recherchés est basée sur les besoins aux horizons 2002 et 2012. Tant qu'on peut couvrir ces besoins en exploitant les forages, la recommandation est de faire fonctionner un système d'AEP pendant une durée de 16 heures au débit exploitable afin de prévenir l'épuisement de la nappe aquifère.

Il faut souligner que les débits exploitables ne doivent pas être dépassés. Si le remplissage d'un château d'eau - dans un temps limité en pompant avec un débit élevé - permet d'économiser sur le carburant, il faut considérer l'abus d'un débit exploitable comme néfaste pour la longévité du point d'exploitation.

5.5. CONCLUSIONS

En regardant les résultats des recherches et les besoins en eau à satisfaire à l'horizon 2012, une comparaison peut être faite entre les deux valeurs. Dans quelques centres les besoins en eau sont très faibles et 2 forages d'un débit de moins de 5 m³/h pourraient suffir.

Pour chaque centre, les considérations suivantes peuvent être faites concernant les débits déjà disponibles et les besoins en eau à satisfaire par le système pour 2012.

- Bittou
Les prévisions des besoins en eau sont les plus élevés des 17 centres (32 m³/h). Un seul forage convenable (4 m³/h) est déjà présent et il n'y en a pas d'autres. Des recherches additionnelles seront nécessaires pour déterminer une localisation de 5 autres forages à grand débit.
- Bondokuy
Ayant des besoins en eau très faibles (1 m³/h) les débits nécessaires sont largement disponibles (10+5+5 m³/h).
- Boussouma
Les débits importants n'existent pas encore et seront très difficiles à trouver. Les forages existants ont des débits très faibles, mais les besoins en eau sont aussi très limités (3 m³/h).
- Dano
Il n'y a pas de forages à grand débit mais de nouvelles zones favorables ont été déterminées; une localisation des forages doit y être faite pour satisfaire les besoins en eau (9 m³/h).
- Dissin
Il n'y a pas de forages à grand débit et de nouvelles zones favorables ont été déterminées; une localisation des forages doit y être faite pour satisfaire les besoins en eau (5 m³/h).
- Djibasso
Il y a 2 forages potentiels avec un grand débit de soufflage (8 + 7 m³/h). Les essais de pompage ne pouvaient être exécutés mais la localisation est convenable pour chercher les capacités de couverture des besoins en eau (10 m³/h).
- Fara
Deux forages à grand débit (8 + 6 m³/h) sont disponibles et les besoins en eau (13 m³/h) sont satisfaits.
- Kindi
Il y a 2 forages définitifs (3 + 3 m³/h) bien que de moins de 5 m³/h. Les besoins en eau n'excèdent pas 1 m³/h et les 2 forages existants suffiront.
- Koalla
Les besoins en eau sont très faibles (1 m³/h). Il y a quelques forages existants mais les débits sont de moins de 5 m³/h. Des essais de pompage devront déterminer leur capacité pour essayer de satisfaire les besoins en eau.
- Kokologho
Il y a 2 forages disponibles (6 + 3 m³/h) qui suffiront pour les besoins en eau (4 m³/h).
- Pama
Il y a un forage existant d'un débit très grand, >9 m³/h) suffisant pour les besoins en eau (6 m³/h). Un deuxième forage est nécessaire pour servir de réserve.

- Sebba
Les débits importants n'existent pas encore et seront difficiles à trouver. Du fait de la faiblesse des besoins en eau (5 m³/h) les forages existants peuvent être soumis à un test pour connaître les débits disponibles.
- Tanghin-Dassouri
Il y a un forage à grand débit (4 m³/h) et deux potentiels (10 + 6 m³/h débit de soufflage). Si les 2 forages potentiels peuvent être soumis à un test, les capacités disponibles pourraient suffire pour satisfaire les besoins (9 m³/h).
- Thiou
Un seul forage (2 m³/h) est confirmé ce qui satisfait les besoins en eau (2 m³/h) mais un deuxième devra être implanté comme servir en réserve.
- Tikaré
Il y a un forage potentiel (8 m³/h débit de soufflage) et quelques autres à débit faible. Mais, comme les besoins en eau sont très limités (4 m³/h) 2 forages seraient suffisants.
- Tougouri
Il y a un forage confirmé (5 m³/h) et deux potentiels (6 + 8 m³/h débit de soufflage). Les besoins en eau sont limités (2 m³/h) et des essais de pompage peuvent être exécutés sur les forages existants pour chercher les capacités requises.
- Toussiana
Des forages convenables n'existent pas. Il y a des zones favorables mais il va falloir exécuter des forages d'essais à la profondeur de 200 mètres pour tester les zones.

En général, constatation peut être faite que dans quelques centres, des forages à débit de moins de 5 m³/h peuvent être utilisés parce que les besoins en eau sont faibles. Les essais de pompage n'ont été exécutés que sur les forages à grand débit mais des forages à débit faible valent aussi la peine qu'on les y soumette.

Tableau 6.1: Les résultats hydrogéologiques

	Centre	Achat d'eau maximal en 2002	Achat d'eau maximal en 2012	Forages favorables (m3/h)	Débits disponibles (m3/j)	ZONES FAVORABLES	
		(m3/h)**	(m3/h)**			Situation hydrogéol.	Nombre de zones
1	BITTOU	17	32	4	64	médiocre	2
2	BONDOKUY	1	1	10+5+5	320	facile	-
3	BOUSSOUMA	2	3	-	-	très difficile	2
4	DANO	6	9	-	-	difficile	1
5	DISSIN	3	5	-	-	difficile	2
6	DJIBASSO	5	10	8* + 7*	120	facile	1
7	FARA	7	13	8 + 6	224	médiocre	2
8	KINDI	1	1	3 + 3	96	difficile	1
9	KOALA	1	1	-	-	très difficile	3
10	KOKOLOGHO	3	4	6 + 3	144	médiocre	-
11	PAMA	3	6	>9	>144	facile	1
12	SEBBA	3	5	-	-	très difficile	1
13	TANGHIN-D	5	9	4 + 10* + 6*	192	médiocre	3
14	THIOU	2	2	2	32	médiocre	1
15	TIKARE	3	4	8*	64	difficile	2
16	TOUGOURI	2	2	5 + 6* + 8*	192	facile	-
17	TOUSSIANA	6	8	-	-	très difficile	1

* Débit de soufflage, pas exploitable

** Le système fonctionne pendant 16 heures par jour

*** Supposition: débit exploitable = 50 % débit de soufflage



6. DEVELOPPEMENT DES SYSTEMES VARIANTS

6.1. GENERALITES

Le but de ce chapitre est de déterminer quels types de systèmes peuvent être appliqués dans les centres secondaires.

En principe pour chacun des 17 centres un système d'AEP approprié devra être considéré. Ce choix devra être fait principalement en vertu des considérations socio-économiques. La situation socio-économique des 17 centres est cependant de sorte que l'application d'un système classique complet ressortira comme exception. On devra plutôt penser à un système simplifié. Du point de vue technique le système est plus simple et par conséquent, peut être géré par une seule personne de l'ONEA afin de minimiser les frais de personnel qui constituent une partie considérable des frais totaux. Pour éviter la possibilité d'un système déficitaire il est l'intérêt vital de réduire les frais au minimum.

Il est imaginable que même la mise en place d'un membre du personnel de l'ONEA comme chef de centre impliquerait des frais tellement élevés que le système restera provisoirement déficitaire. Dans une telle situation l'autogestion devra être prise sérieusement en considération, si dans les recherches socio-économiques un système d'AEP sera déterminé viable.

Les frais, nécessaires pour faire fonctionner un système d'AEP, seront calculés aussi, différenciés en frais opérationnels comme le gaz-oil, le chlore et l'entretien journalier et en frais récurrents y compris les amortissements à court terme.

Il faut se réaliser qu'il n'y a que les frais les plus importants qui sont quantifiés. D'autres frais comme les dépenses faites du dehors pour soutenir le système et les frais du bureau qui sont difficiles à quantifier, ne sont pas tenus en compte.

En ce qui concerne la composition d'un système on peut remarquer que:

- les bornes fontaines doivent être localisées au plus près des consommateurs, pour que la distance à parcourir soit réduite au minimum et pour soutenir la concurrence avec les points d'eau existants.
- le potentiel de branchements privés doit être exploité au maximum. La consommation spécifique aux branchements privés est plus élevée que celle des bornes fontaines. En augmentant le nombre de branchements, la vente de l'eau peut être élevée ainsi que la viabilité du système.

6.2. DESCRIPTION DES SYSTEMES

6.2.1. INTRODUCTION

Dans plusieurs centres, l'utilisation et le développement d'un système sont difficiles à estimer. Par conséquent, le système à appliquer doit être d'une telle flexibilité qu'il puisse facilement s'adapter à la future demande.

En principe, si l'évolution des besoins en eau à satisfaire par le système sera insuffisante, le noyau d'un système pourra être réalisé et permettre des extensions en temps utile.

Quand le noyau d'un système se réalise, cela signifie la construction d'un petit réservoir situé plus haut afin de permettre l'installation des branchements privés éventuels. Le type traditionnel d'un poste d'eau autonome n'est alors plus applicable étant donné que le réservoir n'a que ± 3 mètres de hauteur, ce qui est trop bas pour fournir suffisamment de pression aux branchements.

Les branchements privés interviendront seulement dans une phase ultérieure, quand le système aura fonctionné déjà quelques années et quand la population aura pris l'habitude de l'utiliser d'une façon optimale.

Dans les prochaines sections, une description technique sera donnée des différents types de systèmes qui sont considérés pour application dans les 17 centres.

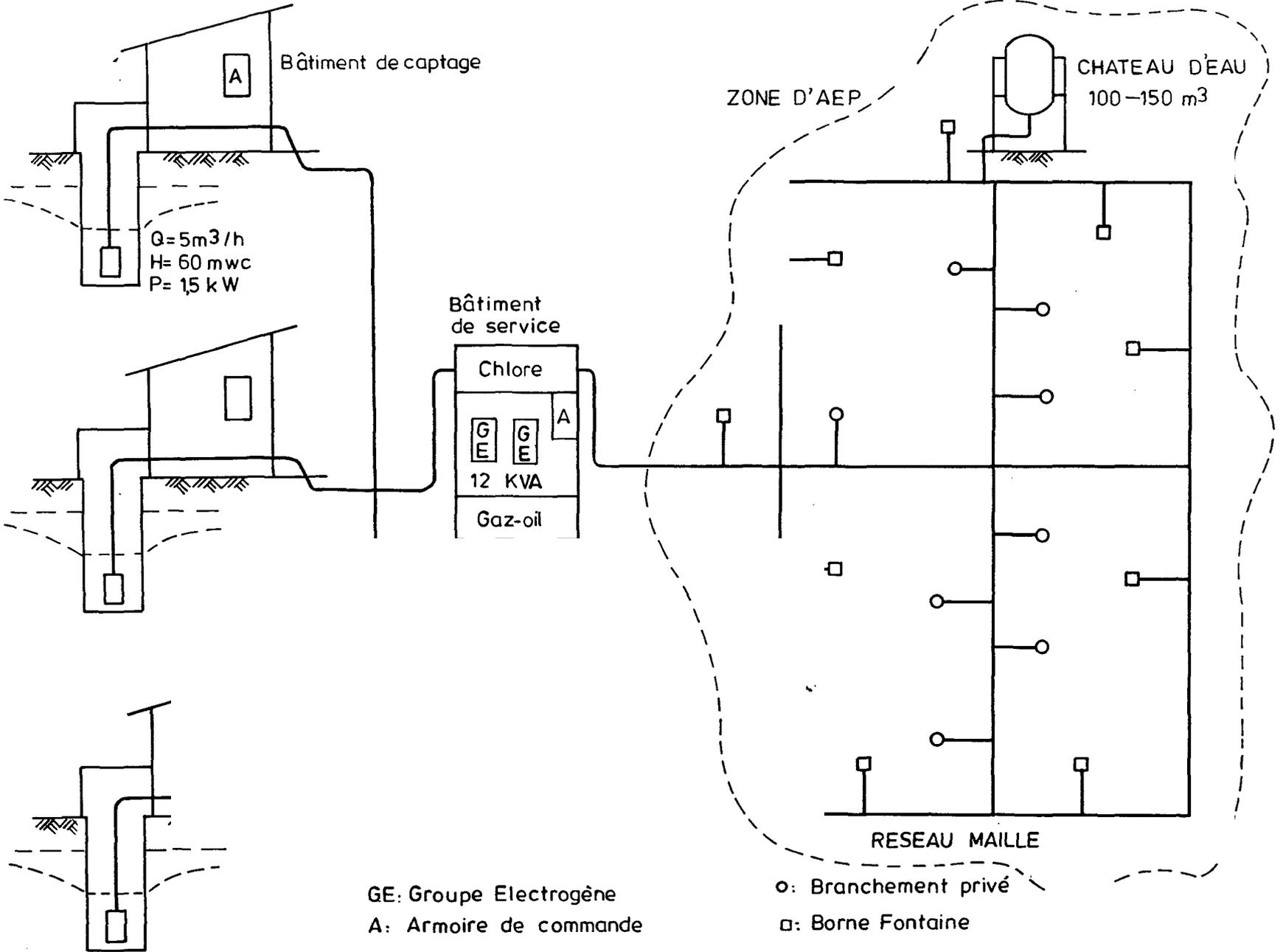
6.2.2. LE SYSTEME CLASSIQUE

Ce type de système est appliqué dans la plupart des centres de l'ONEA et comporte:

- une unité de production: 3 forages ou plus
- énergie : grand groupe électrogène
- un réservoir élevé : 100 - 150 m³
- un grand bâtiment de service
- le réseau : canalisations de transport et distribution
- les points d'eau : branchements privés (grand nombre)
bornes fontaines (variable).

Du point de vue technique le système est conçu de façon conventionnel (voir figure 6.1).

Le système est géré par l'ONEA avec un effectif minimal de 3 personnes: un chef de centre, un plombier et un gardien.



IWACO

Bureau d'Etudes
en Eau et Environnement
B.P. 2523, Ouagadougou, Burkina Faso
Siège:
B.P. 183, 3000 AD Rotterdam
Pays Bas

Vu
Date
24 - 10 - 89

Dessiné
AS
Figure numéro
6.1

Dessin numéro

La responsabilité du chef de centre est principalement d'assurer le bon fonctionnement du système total. Il est de son ressort de faire exécuter l'entretien et la réparation simple par le plombier ou le mécanicien local. Le chef a une petite caisse à sa disposition pour les petites dépenses. Tous les autres paiements sont effectués par la Direction Régionale (DR) de l'ONEA.

En cas de réparation compliquée ou pour l'entretien curatif il doit s'en remettre à la DR. Par exemple, s'il s'agit du contrôle ou de la gestion des adductions et réparations des dérangements du réseau et de l'armoire électrique.

La gestion des bornes fontaines se fait par une organisation, groupe ou personne locale qui est rétribuée par un certain pourcentage des revenus des ventes.

Si on désire un branchement privé il faut souscrire d'abord. Puis l'ONEA fera un devis des frais de branchement sur le réseau. C'est seulement après avoir remboursé la somme totale que la demande sera honorée.

6.2.3. LE SYSTEME SIMPLIFIE

Le système est destiné à un groupe de population plus petit et exige moins de personnel pour des besoins opérationnels. De cette façon, on peut économiser sur les frais opérationnels. Le réseau, le nombre de branchements et le contenu du réservoir sont très limités (voir figure 6.2).

Le système comporte:

- une unité de production : 2 forages
- énergie: un groupe électrogène portatif par forage
- un réservoir élevé : 25 - 100 m³
- le réseau: canalisations de transport et distribution très limitée
- les points d'eau: branchements privés (petit-nombre) bornes fontaines (variable).

Les différences entre le système classique et simplifié sont comme suit:

- le nombre de personnel est réduit de 3 à 1 personne de l'ONEA, ce qui induira une réduction des frais opérationnels.

Il est prévu de ne maintenir que le chef de centre/gardien. Toutes les tâches comme le fonctionnement du système, l'entretien journalier et la facturation sont réunies dans une personne.

Client : Ministère de l'Eau - ONEA -

Projet : AEP 17 Centres Secondaires

Description : SCHEMA DU SYSTEME SIMPLIFIE OU AUTONOME

Dessiné : AS

Vu :

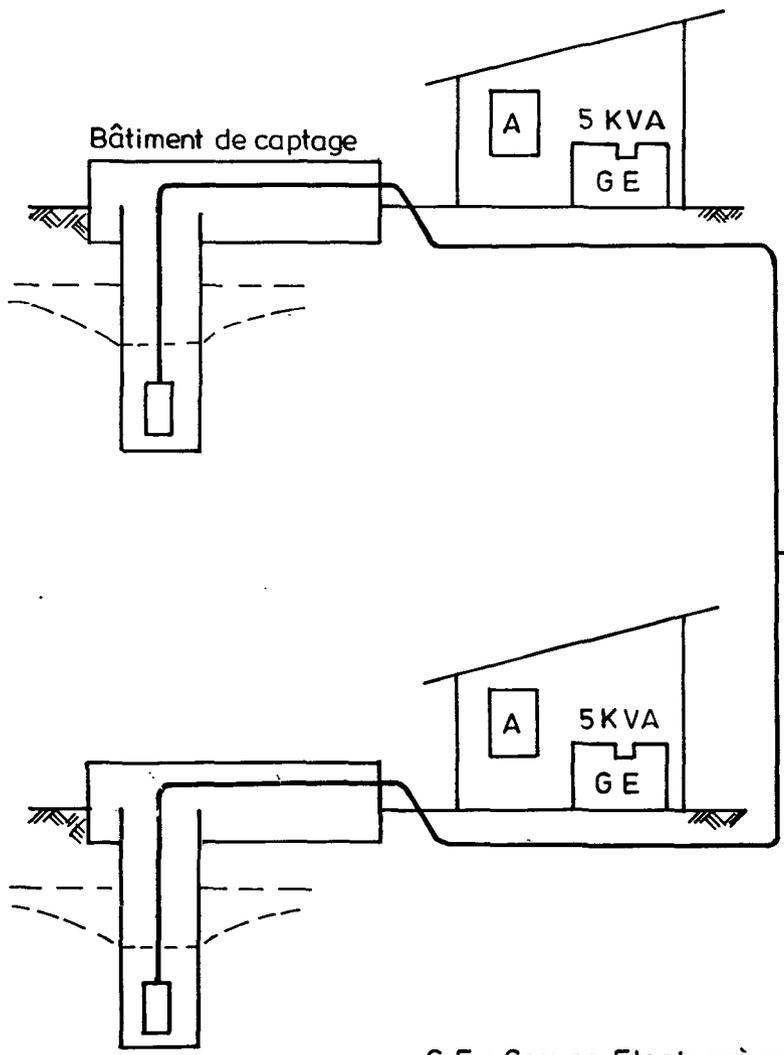
Figure numéro : 6.2

Date : 24-10-1989

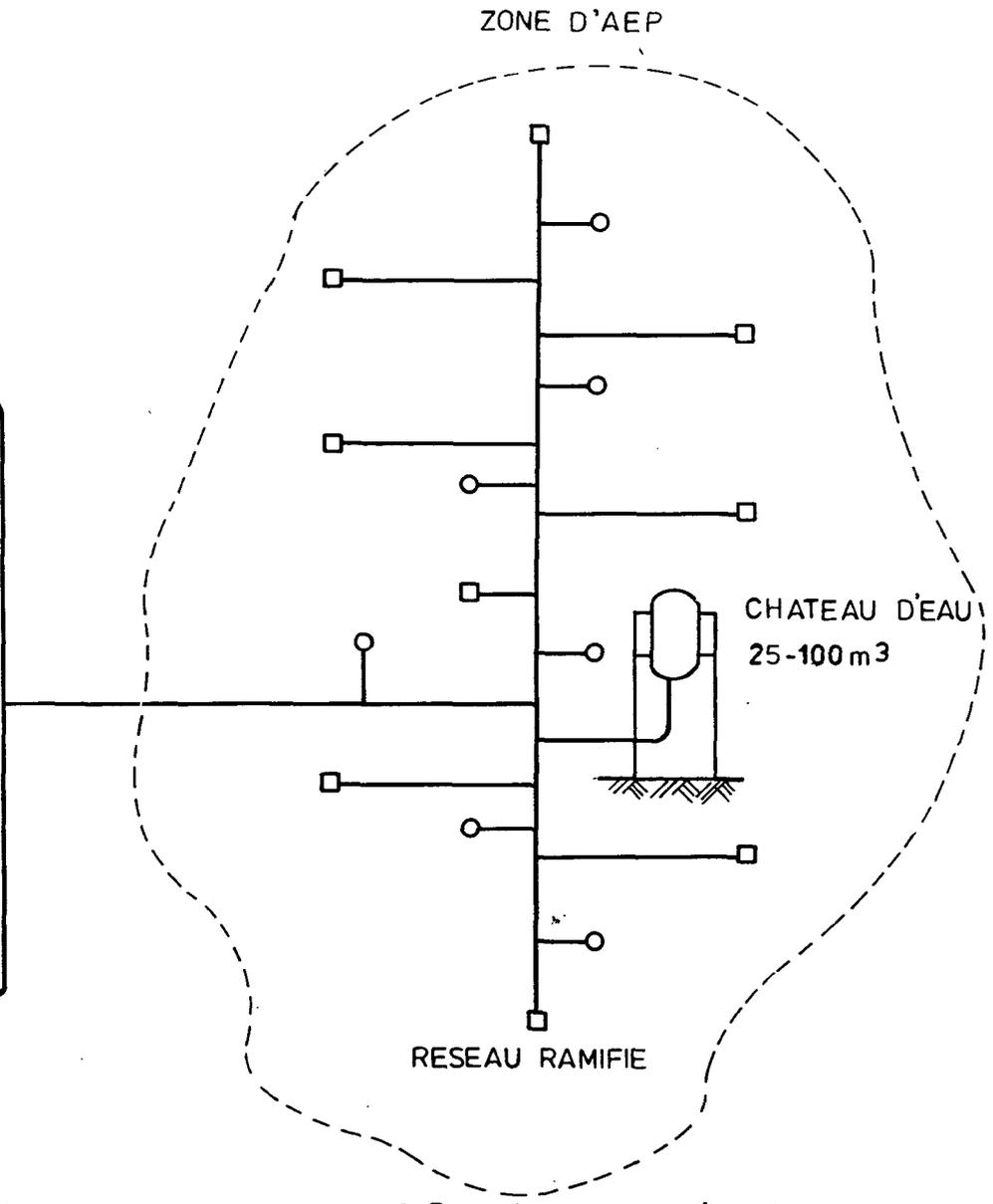
Dessin numéro :

Bureau d'Etudes en Eau et Environnement
 B.P. 2523, Ouagadougou, Burkina Faso
 Siège : B.P. 183, 3000 AD Rotterdam
 Pays Bas

IWACO



GE : Groupe Electrogène
 A : Armoire de commande



○ Branchement privé
 □ Borne Fontaine

Cela signifie une charge lourde pour cette personne ce qui nécessite une formation solide. Pour qu'il puisse faire son travail effectivement, il doit vivre sur le terrain AEP. Il faut donc lui construire une maison de service sur place.

- du point de vue technique et de gestion le système est plus simple que le système classique. Au lieu d'un grand groupe électrogène pour tous les forages il y a un petit groupe pour chaque forage, comme au poste d'eau autonome.
- le réseau est très simple et les canalisations installées seront souvent déterminées plutôt par les coûts de la pose que par les calculs hydrauliques. Le volume du réservoir élevé est déterminé par les considérations concernant le fonctionnement adapté pendant les premières années. Les bornes fontaines seront plus petites et plus simples.
- le fonctionnement du système simplifié est aussi différent. Pourvu que le système puisse se développer par rapport aux besoins des consommateurs on peut commencer avec l'installation du noyau d'un système: un réservoir élevé et 1 borne fontaine. D'autres bornes fontaines et branchements privés peuvent être installés dans une phase ultérieure selon les besoins de la population. L'avantage additonnel de cette approche est que le personnel du centre peut s'habituer facilement à ses tâches. De plus, le programme de vulgarisation et formation prendra assez de temps pour promouvoir une bonne utilisation du système d'AEP.

Pour l'entretien, le système est en principe le même que le système classique. Mais, l'entretien du groupe électrogène deviendra plus facile avec les 2 groupes portatifs. Quand un groupe tombera en panne l'ONEA le remplacera et fera la réparation au centre régional. Il faut se réaliser que, surtout en ce qui concerne l'entretien, la réduction du personnel à une personne induira une implication plus forte de la Direction Régionale. Des services mobiles d'entretien seront indispensables.

6.2.4. LE SYSTEME AUTONOME

Le type de système autonome qui sera proposé pour ce projet est, d'un point de vue technique, identique au système simplifié mais, d'un point de vue de gestion, similaire au poste d'eau autonome. La gestion de ce système est entièrement aux mains de la population et l'ONEA est seulement impliqué dans le soutien.

Le système comprend les unités suivantes:

- unité de production : 2 forages
- l'énergie : groupe électrogène portatif par forage
- un réservoir élevé : 25 - 100 m³
- le réseau: canalisations de transport et distribution très limité
- points d'eau: branchements privés (petit nombre)
bornes fontaines (variable)

La composition technique du système est exactement la même que le système simplifié. En principe toutes les unités sont les mêmes mais les dimensions du système seront encore plus petites. En tout cas, 2 forages avec leur équipement seront nécessaires. Le réseau sera encore plus simplifié et le réservoir élevé sera plus petit. L'installation des branchements privés est encore ajourné en plus.

Bien que peut-être la gestion en sous-traitance ne serait pas capable de gérer des branchements privés, leur présence sera indispensable pour assurer la viabilité d'un système. Si la situation socio-économique permet un assez grand nombre de branchements privés, il faudrait un employé de l'ONEA pour la gestion et la facturation.

La gestion des bornes fontaines dans un système autonome devrait être confiée à un groupement local, de préférence féminin, cette tâche pouvant être attrayante pour les femmes. Les BP ne fonctionnant que 2 heures le matin et 2 heures le soir au début, leur gestion peut être combinée avec les devoirs journaliers.

Si les développements sont très favorables ce type de système peut être considéré comme une situation transitoire vers un système simplifié.

6.2.5. L'HYDRAULIQUE VILLAGEOISE

Quand aucun autre système n'est possible, l'hydraulique villageoise reste toujours une solution. Bien entendu on doit soigneusement examiner la possibilité de réaliser ne serait-ce que le noyau d'un système très simplifié.

Le manque de consommateurs et la présence d'abondantes sources alternatives peuvent laisser prévoir un manque d'intérêt pour un système éventuel-même très petit-et son peu de chance de réussite.

Dans tous les villages des 17 centres, une ou plusieurs pompes à main sont déjà présentes, parfois bien dispersées dans la région habitée.

Dans des cas semblables, si les activités de développement économiques ne sont pas meilleurs, il sera probablement plus raisonnable de laisser l'approvisionnement en eau à l'aide d'une pompe à main. Eventuellement une recommandation pour une pompe à main additionnelle pourrait être faite.

Basée sur les considérations sus-mentionnées la situation socio-économique dans chacun des 17 centres doit être examinée afin de trouver la situation la plus appropriée pour l'approvisionnement en eau.

Les recommandations doivent être considérées scrupuleusement puisqu'on a vu la tendance trop vite à surestimer les possibilités socio-économiques dans des centres secondaires, par suite de quoi le risque de créer des systèmes déficitaires s'agrandit seulement.

6.3. LES COÛTS D'INVESTISSEMENT

Afin de recevoir une impression des coûts d'investissements qui sont liés aux systèmes variants, les coûts sont présentés dans le tableau 6.1. La supposition est faite que le système classique servira 7000 personnes, le système simplifié 3000, le système autonome 2000 et la pompe à main 300 personnes. La capacité des différents systèmes varie successivement de 300, 100, 50 et 10 m³/jour. Dans le chapitre suivant les coûts d'investissement de systèmes éventuels dans les 17 centres sont calculés et dans ce cadre les prix unitaires pour tous les éléments sont déterminés (voir chapitre 7.7.2).

6.4. LES FRAIS RECURRENTS ET LES REVENUS

6.4.1. INTRODUCTION

En analysant tous les frais qui sont liés au fonctionnement propre d'un système distinction est faite entre les frais opérationnels et les amortissements. Les frais opérationnels sont les dépenses journalières pour faire fonctionner un système tandis que les amortissements sont en fait des réserves pour les remplacements éventuels auxquels on peut différencier les composants à vie économique brève ou longue.

Tableau 6.1: Les coûts d'investissements des systèmes variants

Description	Prix unitaire (FCFA x 1000)	Système classique		Système simplifié		Système autonome		Pompe à main	
		Qté	Prix total (FCFA x 1000)	Qté	Prix total (FCFA x 1000)	Qté	Prix total (FCFA x 1000)	Qté	Prix total (FCFA x 1000)
1. Unité de production									
forage (5m3) à créer	7.600	4	30.400	2	15.200	2	15.200	-	-
forage (1m3) à créer	3.000	-	-	-	-	-	-	1	3.000
forage à équiper	1.300	4	5.200	2	2.600	2	2.600	-	-
bâtiment de captage grand	800	4	3.200	-	-	-	-	-	-
bâtiment de captage petit	200	-	-	2	400	2	400	-	-
2. Approvisionnement en énergie									
groupe électrogène grand	3.500	2	7.000	-	-	-	-	-	-
groupe électrogène portable	2.500	-	-	2	5.000	2	5.000	-	-
armoire de commande centrale	1.600	1	1.600	-	-	-	-	-	-
petite armoire de commande	600	4	2.400	2	1.200	2	1.200	-	-
câble électrique (1000 m)	4.000	4	16.000	-	-	-	-	-	-
bâtiment	3.000	-	-	2	6.000	2	6.000	-	-
3. Réservoir élevé									
150 m3	50.000	1	50.000	-	-	-	-	-	-
50 m3	16.000	-	-	1	16.000	-	-	-	-
25 m3	10.000	-	-	-	-	1	10.000	-	-
4. Bâtiment de service									
	12.000	1	12.000	-	-	-	-	-	-
5. Réseau									
transport (1000 m)	4.100	5	20.500	3	12.300	3	12.300	-	-
distribution (1000)	3.500	6	21.000	4	14.000	2	7.000	-	-
6. Branchements									
branchement privé	130	100	13.000	50	6.500	30	3.900	-	-
borne fontaine grande	900	20	18.000	-	-	-	-	-	-
borne fontaine petite	500	-	-	15	7.500	10	5.000	-	-
pompe à main	1.000	-	-	-	-	-	-	-	1.000
7. Construction additionnelle									
maison chef de centre	2.500	-	-	1	2.500	1	2.500	-	-
désinfection	1.000	1	1.000	1	1.000	1	1.000	-	-
Total			201.300		90.200		72.100		4.000

Dans l'analyse financière, les frais opérationnels et les amortissements à courte terme jouent un rôle important. Pour garantir le fonctionnement continue du système, il faut surtout s'assurer des fonds disponibles pour les dépenses journalières et pour remplacer les composants à vie limitée. Pour cette raison l'analyse se concentra surtout sur les frais récurrents: les frais opérationnels et les amortissements à court terme.

Les coûts suivants sont distingués:

- les amortissements à long terme; il s'agit des bâtiments, des réservoirs des réseaux, des forages, etc.. La période d'amortissement à long terme est 30 ans;
- les investissements comme les groupes électrogènes et les pompes immergées qui sont amortis à court terme. La période d'amortissement est déterminée par la durée du fonctionnement. Ces coûts sont inclus dans les frais récurrents;
- les frais opérationnels comme le gaz-oil, le personnel, l'entretien, etc. sont les coûts nécessaires pour faire fonctionner le système et font partie des frais récurrents.

En ce qui concerne les frais d'un système les trois niveaux mentionnés ci-dessus doivent être pris en compte pour apprécier la faisabilité.

Il faut se réaliser que seulement les frais opérationnels et les amortissements à court terme sont analysés; les frais indirects et généraux de l'ONEA ne sont pas pris en considération.

6.4.2. PERSONNEL

Afin d'assurer la faisabilité d'un système on devra économiser le plus possible sur le personnel. Surtout pour les plus petits systèmes, les frais de personnel couvrent une partie substantielle des dépenses. Les enquêtes sur les systèmes en fonctionnement montrent que les frais de personnel varient entre 50% et 60% des dépenses totales.

Le personnel de l'ONEA est régi par statut qui détermine le salaire suivant le niveau d'instruction mais aussi de l'ancienneté (voir tableau 6.2):

Les systèmes classiques mis en place dans les différents centres exigent un minimum de 3 personnes pour leur exploitation. Ce personnel est constitué de:

- Un Chef de Centre représentant l'ONEA devant l'administration locale. Il doit veiller au bon fonctionnement du système dans son ensemble, à la gestion des abonnés et des recettes. Les chefs de centre sont généralement des électromécaniciens mais on rencontre aussi des techniciens supérieurs et techniciens de l'eau.
- Un Aide-Plombier Releveur chargé de l'entretien du réseau, de la réalisation des branchements neufs et des relevés d'index chez les abonnés.
- Un Gardien chargé de veiller de jour comme de nuit aux biens du centre.

Pour l'ensemble de 3 personnes les frais de personnel s'élèvent à 286.500 FCFA par mois.

Tableau 6.2: La composition des salaires mensuels du personnel du centre

Qualification	Catégorie	Salaire de base	Indemnités	Primes	Indemnités de caisse	TOTAL
ECHELLE 1 (DEBUT)						
Technicien Supérieur	B1	88.870	35.000	5.663	5.000	134.533
Technicien de l'Eau	B2	79.445	35.000	5.663	5.000	125.108
Electromecanicien	C1	69.967	25.000	5.663	5.000	105.630
Aide Plombier Releveur	D1	52.132	15.000	-	-	67.132
Gardien	D3	31.998	15.000	-	-	46.998
ECHELLE 11 (22 ANS DE SERVICE)						
Technicien Supérieur	B1	176.396	35.000	5.663	5.000	222.059
Technicien de l'Eau	B2	157.544	35.000	5.663	5.000	203.207
Electromecanicien	C1	116.612	25.000	5.663	5.000	152.275
Aide Plombier Releveur	D1	96.034	15.000	-	-	111.034
Gardien	D3	75.375	15.000	-	-	90.375

En ce qui concerne le système simplifié, un seul agent de l'ONEA peut assurer son exploitation. Il se chargera du remplissage du château d'eau, du relevé d'index et de l'encaissement des recettes des bornes fontaines et des branchements privés dans une phase ultérieure. Du fait que ces activités ne sont pas compliquées, un Aide Plombier releveur est le plus indiqué pour la fonction de chef de centre pour un système simplifié. Les frais de personnel s'élèvent à 89.000 FCFA par mois.

Les frais du personnel pour un système autonome suivent une structure différente.

Les personnes en question pour la gestion d'un système autonome sont l'organisation ou l'individu responsable et les gérants des bornes fontaines.

Supposition est faite d'appliquer un montant forfaitaire de 50.000 FCFA par mois comme rémunération pour les membres du comité. En ce qui concerne les fontainiers, les BF sont ouverts seulement quelques heures par jour ce qui limitera l'engagement et par conséquent la rémunération du gérant. Quant aux revenus du système le prix pour lequel l'eau est vendue varie entre 150 FCFA/m³ (transport par barrique) et 250 FCFA/m³ (par seau) ce qui est encaissé totalement par l'organisation. Les calculs sont faits avec un prix de vente de 200 FCFA/m³ duquel 175 FCFA/m³ doit être payé par le fontainier au comité. Le reliquat de 25 FCFA/m³ ou plus sera la rémunération du fontainier.

Des observations sur le terrain ont montré que le transport de l'eau qui est cherché aux BF's se passe généralement avec les seaux ce qui induira un prix de vente de 250 FCFA/m³. A Sabou on a trouvé la moyenne de 254 FCFA/m³ comme prix de vente à une borne fontaine pendant des observations durant une semaine. Pour les fontainiers donc les recettes par m³ peuvent s'élever à 75 FCFA/m³.

L'organisation reçoit 175 FCFA/m³ duquel 50 FCFA/m³ doit être versé à l'ONEA.

Cet encaissement de 50 FCFA/m³ doit couvrir les amortissements à court terme et tous les services rendus au système d'AEP. Puisque les amortissements à court terme s'élèvent déjà à 34 FCFA/m³ (voir tableau 6.5), il ne reste que 16 FCFA/m³ pour couvrir les coûts des services rendus. Il est évident qu'il faut vendre de grandes quantités d'eau afin de couvrir les frais.

6.4.3. LES FRAIS D'ENERGIE

Les informations recueillies à la SONABEL ont permis de remarquer qu'elle n'a pas prévu d'activités dans le futur proche dans les 17 centres. Concernant la planification de la fourniture en électricité, les 13 chefs-lieux de province qui n'en sont pas encore approvisionnés font partie des priorités. A Fara, la SONABEL n'a prévu de planifier l'installation d'électricité qu'après l'an 2000. L'approvisionnement en énergie se fait à l'aide d'un groupe électrogène.

Les coûts d'énergie de l'électricité ou d'un groupe électrogène sont déterminés par la production et aucune optimisation ne peut être réalisée. Le seul avantage de l'un sur l'autre est dû au fait que l'électricité est moins cher que le gaz-oil.

Les données des systèmes fonctionnant ont démontrées que la consommation moyenne du gaz-oil est de 0.16 litre/m³ (voir les rapports annuels de l'ONEA). Le prix moyen d'un litre de gaz-oil est 250 FCFA.

La consommation spécifique de l'huile est 0.01 l/m³ et le prix de l'huile est 600 FCFA/litre.

Le prix unitaire pour le gaz-oil et l'huile est:

$0.16 \times 250 + 0.01 \times 600 = 46 \text{ FCFA/m}^3 \text{ d'eau.}$

6.4.4. PRODUITS CHIMIQUES

La plupart des systèmes utilisent de l'eau souterraine comme source et en général seule l'addition de chlore est nécessaire pour le traitement de l'eau. La consommation moyenne de chlore est de deux grammes par m³. Le prix est 1.200 FCFA par kg. Le prix unitaire est de 2,4 FCFA/m³ d'eau.

6.4.5. ENTRETIEN DU SYSTEME

L'entretien, inclus dans les frais opérationnels, ne comprend que l'entretien des investissements d'une vie économique brève (le groupe électrogène, la pompe immergée et l'armoire de commande) et l'entretien du réseau.

L'entretien est exprimé comme pourcentage de l'achat pendant la durée du fonctionnement.

L'entretien du groupe électrogène, de la pompe et de l'armoire de commande sera quantifié en prix unitaires tandis que l'entretien du réseau peut être retrouvé dans une augmentation des coûts d'investissement et un engagement plus fort du personnel de l'ONEA.

Entretien du groupe électrogène:

Il a été convenu que 50 % du prix d'achat sera consacré à l'entretien du groupe électrogène selon la durée de fonctionnement. Proposition est faite que les 40% consacrés aux pièces détachées pourront être inclus dans les investissements et les 10% restant pour l'entretien pendant le fonctionnement. Le prix d'achat d'un groupe électrogène conventionnel est fixé à 3.500.000 FCFA et celui d'un groupe déplaçable à 2.500.000 FCFA. La durée de fonctionnement a été fixée à 20.000 heures de service. Cela donne un prix unitaire de 17,5 FCFA/heure pour un groupe conventionnel et de 12,5 FCFA/heure pour un groupe déplaçable.

Entretien de la pompe:

20 % du prix d'achat seront consacrés à l'entretien pendant la durée de fonctionnement. Le prix d'achat de la pompe (5 m³/h) est de 750.000 FCFA. La durée de fonctionnement est 30.000 heures de service. Cela donne un prix unitaire de 5 FCFA/heure.

Entretien de l'armoire de commande:

L'armoire de commande exige un niveau d'entretien plus élevé que celui de la pompe. L'expérience a montré que 40% du prix d'achat doit être réservé pour l'entretien pendant 30.000 heures de service. Dans un système classique, il y a une armoire de commande centrale (800.000 FCFA) et une petite armoire de commande (600.000 FCFA) pour chaque forage.

Le système simplifié ou autonome ne comprend pas d'armoire de commande centrale. Les prix unitaires deviennent 10,7 FCFA/heure (le type central) et 8 FCFA/heure (le petit type).

Entretien du réseau.

En ce qui concerne l'entretien du réseau, distinction est faite entre les matériaux nécessaires et le personnel pour exécuter l'entretien. Les matériaux nécessaires pour plusieurs années de fonctionnement seront fournis à l'installation du système et seront compris dans les coûts d'investissement, le personnel de l'ONEA étant chargé de l'exécution. Les matériaux concernent les accessoires et une addition de 5% sur les coûts d'investissement suffira.

En combinant les différents éléments à inclure, le montant de l'entretien total d'un système classique et d'un système simplifié ou autonome peut être connu. Supposition est faite qu'un seul forage fonctionne au débit minimal de 5 m³/heure: l'entretien est ainsi calculé pour quelques unités de production, dépendant du nombre de forages (voir tableau 6.3):

Tableau 6.3: L'entretien total des investissements à court terme (FCFA/m3)

Elément	Système classique				Système adapté*			
	2 forages (10 m3/h)		4 forages (20 m3/h)		1 forage (5 m3/h)		2 forages (10 m3/h)	
	Qté	FCFA/m3	Qté	FCFA/m3	Qté	FCFA/m3	Qté	FCFA/m3
Groupe électrogène convention	1	1,75	1	0,88	-	-	-	-
Groupe électrogène portable	-	-	-	-	1	2,50	2	2,50
Pompe immergée	2	1,00	4	1,00	1	1,00	2	1,00
Armoire de commande centrale	1	1,07	1	0,54	-	-	-	-
Petite armoire de commande	2	1,60	4	1,60	1	1,60	2	1,60
Total		5,42		4,02		5,10		5,10

* Système adapté : système simplifié ou autonome

6.4.6. LES AMORTISSEMENTS A COURT TERME

Afin de faire fonctionner un système d'AEP, il est important d'essayer de couvrir les amortissements des investissements à court terme. Cela signifie que seuls le groupe électrogène et la pompe immergée seront amortis.

En se référant au prix d'achat et aux heures de service mentionnés ci-dessus, les amortissements du groupe électrogène de la pompe immergée et de l'armoire de commande peuvent être calculés. Les investissements à court terme sont amortis à :

- le groupe électrogène conventionnel: 175 FCFA/heure
- le groupe électrogène portable : 125 FCFA/heure
- la pompe immergée : 25 FCFA/heure
- l'armoire de commande centrale : 27 FCFA/heure
- la petite armoire de commande : 20 FCFA/heure

En combinant les différents éléments à inclure, les amortissements totaux des investissements à court terme d'un système classique et d'un système adopté peuvent être connus. Pour quelques unités de production de systèmes variants, les amortissements sont calculés ainsi (voir tableau 6.4):

Tableau 6.4: Les amortissements totaux des investissements à court terme (FCFA/m³)

Elément	Système classique				Système adapté			
	2 forages (10 m ³ /h)		4 forages (20 m ³ /h)		1 forage (5 m ³ /h)		2 forages (10 m ³ /h)	
	Qté	FCFA/m ³	Qté	FCFA/m ³	Qté	FCFA/m ³	Qté	FCFA/m ³
Grand groupe électrogène	1	17,50	1	8,75	-	-	-	-
Groupe électrogène portatif	-	-	-	-	1	25,00	2	25,00
Pompe immergée	2	5,00	4	5,00	1	5,00	2	5,00
Armoire de commande centrale	1	2,70	1	1,35	-	-	-	-
Petite armoire de commande	2	4,00	4	4,00	1	4,00	2	4,00
Total		29,20		19,10		34,00		34,00

6.4.7. LES RECETTES MENSUELLES MOYENNES

En se basant sur l'évaluation des différents petits systèmes, on peut calculer les recettes mensuelles moyennes des branchements privés et des bornes fontaines.

Les branchements privés

L'analyse des rapports annuels de l'ONEA a démontré que la consommation mensuelle des branchements privés est d'environ 20 m³ par mois/branchement. Un prix unitaire de 95 FCFA/m³ sera utilisé.

Les bornes fontaines

Des recherches ont démontré que le prix de vente à la borne fontaine varie entre 150 FCFA par m³, quand l'approvisionnement se fait surtout par barrique (30 FCFA/200 l) c'est-à-dire par grandes quantités, et 250 FCFA par m³, si les bornes fontaines soient bien répartis dans la zone d'approvisionnement, permettant le transport par seau (5 FCFA pour 20 litres) c'est-à-dire par petites quantités, plusieurs fois par jour. Les calculs sont faits à partir d'un prix de vente de 200 FCFA par m³ aux bornes fontaines.

La partie des revenus devant être remis à l'ONEA dépend du type de système. Pour un poste d'eau autonome en autogestion la base sera de 51 FCFA/m³, et pour une borne fontaine faisant partie d'un système classique, de 95 FCFA/m³.

6.4.8. CONCLUSIONS

Ayant déterminé tous les éléments des frais opérationnels et les amortissements à court terme, les différents frais sont composés pour les 3 systèmes variants. Pour compléter les amortissements à long terme sont inclus (voir tableau 6.5).

Il faut se réaliser que les frais opérationnels analysés se limitent à ceux d'exploitation directe (personnel, gazoil, entretien); les frais indirects et généraux de l'ONEA comme les dépenses du bureau ne sont pas pris en considération. Pendant l'analyse de la sensibilité financière un montant de 50.000 FCFA par mois pour les frais indirects sera tenu en compte.

Tableau 6.5: Les frais différents des systèmes variants

Frais	Système classique		Système simplifié		Système autonome		Pompe à main
	20 m3/h	10 m3/h	10 m3/h	5 m3/h	10 m3/h	5 m3/h	1 m3/h
	(FCFA/m3)		(FCFA/m3)		(FCFA/m3)		(FCFA/m3)
I. FRAIS OPERATIONNELS							
1. Personnel	29,4	58,7	18,2	36,5	10,2	20,5	-
2. Gaz-oil + huile	46,0	46,0	46,0	46,0	46,0	46,0	-
3. Chlore	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	-
4. Entretien	5,4	4,0	5,1	5,1	5,1	5,1	27,4
TOTAL	83,2	111,1	71,7	90,0	63,7	74,0	27,4
II. AMORTISSEMENTS A COURT TERME	19,1	29,2	34,0	34,0	34,0	34,0	-
III. AMORTISSEMENTS A LONG TERME	66,7	66,7	90,0	90,0	96,0	96,0	73,1
GRAND TOTAL	169,0	207,0	195,7	214,0	193,7	204,0	100,5

Il ressort que pour un système autonome tous les frais opérationnels s'élèvent déjà au minimum de 63,7 FCFA/m³.

Pour un système simplifié qui est géré par l'ONEA les frais opérationnels et les amortissements à court terme constituent déjà un montant qui est plus élevé que le prix auquel l'eau est vendue (95 FCFA/m³).

Pour un système autonome, l'eau est vendue aux bornes fontaines à un prix moyen de 200 FCFA/m³ dont 51 FCFA/m³ qui sont versés à l'ONEA en application des règles des postes d'eau autonomes existants.

Il reste 149 FCFA/m³ à l'organisation locale pour couvrir les frais opérationnels. Dans le prix de 51 FCFA/m³ qui est remis à l'ONEA il faut inclure les amortissements à court terme et toutes les activités nécessaires à l'ONEA pour sauvegarder le fonctionnement du système.

6.5. L'APPLICATION DE L'ENERGIE SOLAIRE

Depuis quelques années déjà, l'énergie solaire est considérée comme une alternative sérieuse quant à l'approvisionnement d'énergie pour un système d'AEP. Au lieu d'un groupe électrogène, le rayonnement solaire est utilisé comme source d'énergie.

Au Burkina-Faso, le rayonnement solaire global est relevé à quelques places, notamment à la station météorologique de Bobo-Dioulasso. On constate que les valeurs relevées pour l'insolation et pour le rayonnement global sont très élevées pour l'ensemble des stations et l'énergie solaire disponible est toujours considérable.

Pour utiliser l'énergie solaire, il y a 2 systèmes de conversion:

- la conversion par voies thermiques.

La conversion de l'énergie solaire a lieu dans une turbine à moteur thermique par voie d'évaporation. La technologie est très complexe, les investissements sont très élevés et le rendement global des installations est généralement faible (1-2%).

- la conversion photo voltaïque

Dans ce système, l'énergie solaire est transformée directement en électricité. C'est un procédé entièrement statique sans pièces mobiles et de grande durée de vie. Le rendement s'élève à 4-5%.

La deuxième alternative, la conversion photo-voltaïque, est donc considérée comme la meilleure solution pour utiliser l'énergie solaire.

Les installations photo-voltaïques comprennent généralement les unités suivantes:

- un générateur de courant continu comportant le nombre de photopiles qui sont rassemblées en module;
- un moteur électrique à courant continu couplé sans intermédiaire au générateur solaire;
- une pompe immergée dont le débit varie en fonction de l'ensoleillement;
- une armoire de commande.

Une comparaison entre le système conventionnel d'un groupe électrogène et l'énergie solaire donne des avantages et des désavantages:

- les avantages sont les suivants:
 - * il n'y a plus besoin de carburant et les frais récurrents peuvent être diminués;
 - * le personnel peut être minimalisé parce que la manipulation du système est plus simple.
- comme désavantages peuvent être mentionnés:
 - * l'ensoleillement suffisant n'est que de 8 heures par jour. Afin de fournir la quantité demandée, le pompage est concentré sur 8 heures alors que le système avec groupe électrogène peut fonctionner pendant 16 heures par jour pour fournir la même quantité d'eau. Cette concentration sur 8 heures exige une production 3 fois plus élevée pendant le temps de fonctionnement, pour que la distribution soit soutenue au même niveau. Le relèvement de la production pendant le temps signifie une augmentation du nombre de forages le débit d'un seul forage étant limité.
 - * pour assurer l'approvisionnement pendant toute la journée, il faut un château d'eau plus grand. Le pompage doit être concentré pendant 8 heures mais l'approvisionnement doit s'étendre pendant 24 heures, ce qui exige un stockage plus grand qu'avec un système conventionnel.
 - * le dépannage ne peut être exécuté au niveau du village. En cas de panne le système risque de ne pas fonctionner pendant quelques semaines l'entretien n'est pas très solidement organisé.

Le système d'approvisionnement en énergie solaire est composé d'un champ de capteur, un onduleur et une pompe immergée centrifuge. Il y a deux types de capteurs photo voltaïques, amorphe ou cristallin.

Le prix d'un capteur au silicium amorphe est très inférieur au silicium cristallin, mais ce dernier est déjà fréquemment appliqué sur le terrain.

Le prix des panneaux solaires évolue avec le temps: le prix unitaire (FCFA/Watt crête) est en baisse constante. Les prix ex-usine Europe étaient de:

1980	: 4750 FCFA par Watt crête
1985	: 3500 FCFA/Wc
1989	: 2750 FCFA/Wc

Comparé aux systèmes conventionnels, l'application de l'énergie solaire va augmenter les coûts d'investissement. Les comparaisons sont faites pour l'introduction de l'énergie solaire intégrée dans un système simplifié et un système autonome.

Une certaine combinaison pour un système simplifié (75 m³/jour et 40 Hmt) exige un champ capteur de 4000 Wc, la fourniture duquel coûte 16 millions FCFA. Avec les coûts d'installation (4 millions FCFA) on arrive à 20 millions FCFA.

Pour une combinaison plus petite (comme le système autonome: 50 m³/jour et 40 Hmt) il faut un champ capteur de 2600 Wc et les coûts s'élèvent à 14,5 millions FCFA (installation incluse).

Les investissements sont calculés comme suit (voir tableau 6.6):

Tableau 6.6: Les coûts d'investissement des systèmes d'énergie solaire (million FCFA)

DESCRIPTION	Système simplifié		Système autonome	
	Spécif.	Coûts (million FCFA)	Spécif.	Coûts (million FCFA)
1. Forages + bâtiment de captage	3 Nbre	27,3	3 Nbre	27,3
2. Groupe énergie solaire + pompe	1 Nbre	20,0	1 Nbre	14,5
3. Réservoir élevé	75 m ³	20,0	40 m ³	14,0
4. Réseau		22,8		19,3
5. Branchements		11,5		7,9
6. Construction additionnelle		5,0		5,0
TOTAL	-	106,6	-	88,0

Il ressort que l'augmentation des coûts d'investissements se manifeste dans trois éléments:

- un forage équipé additionnel,
- le groupe d'énergie solaire au lieu du groupe électrogène,
- un château d'eau plus volumineux, environ 50% en plus.

Il faut se réaliser qu'il n'y a pas un groupe énergie solaire pour servir en réserve. Si le champ de capteur est en panne, le système ne peut plus fonctionner. L'installation d'un groupe en réserve accroîtra les coûts d'investissements

L'application de l'énergie solaire provoque une augmentation des coûts d'investissements: 24% pour le système simplifié et 21% pour le système autonome (voir les tableaux 6.1. et 6.6).

Plus important que les coûts d'investissements sont les frais récurrents. Pour ce dernier aspect, on peut s'attendre à une diminution considérable parce qu'il n'y a plus de frais de gaz-oil. En se référant au tableau 6.5 il est évident qu'une épargne de 46 FCFA par m³ peut être réalisée. Supposition est faite que le personnel se maintient au même niveau parce que ce chiffre est déjà minimal.

En ce qui concerne les amortissements à court terme leur montant de 34,0 FCFA/m³ peut être réduit avec 25 FCFA/m³ jusqu'à 9 FCFA/m³.

Le groupe électrogène est remplacé par les panneaux solaires qui sont considérés comme des investissements à long terme.

Les calculs mentionnés ci-dessus montrent que l'application de l'énergie solaire est très intéressante. Bien que ces chiffres ne sont que très indicatifs, il est évident que ce sujet doit être examiné plus profondément.

Si l'installation d'un système est considéré viable à l'heure actuelle, les perspectives seront encore plus avantageuses dans l'avenir en ce qui concerne le remplacement des panneaux défectueux et des nouvelles installations à implanter.

Comme mentionné ci-dessus il est très difficile de couvrir les frais récurrents pour les petits systèmes et si, par l'application de l'énergie solaire on peut éliminer le carburant, la gestion des systèmes peut être fortement améliorée. Bien sûr, il faut poser des conditions préalables comme l'existence d'une infrastructure pour l'entretien des champs capteur.

Dans le cas d'application d'énergie solaire, on propose d'utiliser des petites unités dans un système. Une telle unité se compose d'un forage, d'une pompe immergée et d'un champ captant des panneaux solaires. Pour les capacités les plus élevées, proposition est faite d'installer plusieurs unités, diminuant ainsi les risques d'interruption d'approvisionnement.

L'application de l'énergie solaire doit être examinée et soumise à un test plus profond sur le terrain, mais dans le futur elle peut contribuer à l'implantation des systèmes d'AEP dans les petits centres secondaires.

6.6. LES CONSEQUENCES POUR L'ONEA

6.6.1. INTRODUCTION

L'introduction des systèmes auxquels l'ONEA ne s'est pas encore accoutumée induira des conséquences graves. Trois aspects dominants seront considérés:

- le phénomène d'autogestion qui n'est pas officiellement institutionnalisé dans l'organisation de l'ONEA.
- pour soutenir et entretenir les systèmes autonomes et simplifiés, il faut établir des services d'entretien au niveau de la région ou du centre.
- il est recommandable de construire un système d'AEP en phases afin qu'il puisse se développer au fil des ans par rapport aux besoins de ses consommateurs.
- il est recommandable de construire un système d'AEP en phases afin qu'il puisse se développer au fil des ans par rapport aux besoins de ses consommateurs.

6.6.2. LE PHENOMENE D'AUTOGESTION

La plupart des systèmes que l'ONEA a installés sont gérés intégralement par l'ONEA. Seulement les postes d'eau autonomes sont gérés en autogestion. Ce sont des unités tellement petites que la gestion par une organisation locale est une possibilité.

Bien que l'ONEA possède déjà la responsabilité des plusieurs postes d'eau autonomes, le phénomène d'autogestion n'est pas encore officiellement institutionnalisé dans l'organisation. Si l'ONEA veut continuer l'approvisionnement en eau potable dans les centres secondaires l'autogestion offre de grandes possibilités.

Un motif pour prendre l'autogestion en considération est le fait que celle-ci peut être considérée comme une situation transitoire jusqu'à ce que le système se soit mieux développé. Dans une phase ultérieure l'ONEA pourra reprendre la gestion du système à condition que les revenus soient augmentés par l'installation d'un certain nombre croissant de branchements privés qui pourraient couvrir les frais de personnel de l'ONEA.

En tout cas il faut se rendre compte que l'application de l'autogestion implique des conséquences nécessaires. Si la faisabilité d'autogestion est démontrée durant l'étude, des accords bien précis avec l'organisation locale devront être faits dans la phase de préparation. L'expertisation locale afin de gérer un système ne sera probablement pas présente. Par conséquent on devra sélectionner des gens précieusement et les entraîner. Une intervention d'experts sera probablement nécessaire.

6.6.3. L'ENTRETIEN DES SYSTEMES AUTONOMES

L'entretien des systèmes qui sont gérés en autogestion est un aspect très important sur lequel il faut réfléchir très sérieusement. Le fonctionnement du système peut être réalisé mais produire la discipline pour exécuter l'entretien régulier est très difficile. A cet égard l'assistance de l'ONEA est indispensable.

En général les installations centrales des systèmes existants sont équipés d'un groupe électrogène pour faire fonctionner une pompe immergée.

Bien que la partie motrice d'un tel système peut être mise en autogestion l'emploi d'un groupe électrogène implique toujours le problème de son entretien par un employé de l'ONEA. Il faut alors se demander comment il serait possible d'organiser un régime d'entretien pour les groupes électrogènes de ces centres autonomes. Pour les réaliser, il pourrait y avoir deux possibilités:

- l'emploi de machines portatifs
- l'établissement d'un service d'entretien mobile.

Pour les plus petits systèmes, il paraît techniquement réalisable de travailler avec des groupes portatifs. Ceci permettrait un régime d'entretien des groupes électrogènes avec deux types d'activités:

- l'entretien préventif, qui pourrait être effectué par un mécanicien pendant une visite au centre,

- le déplacement de toute la machine, qui pourrait être remplacée par une autre en cas de pannes. Les réparations de la machine en panne pourraient s'effectuer dans un atelier central, par exemple dans le centre de la Direction Régionale.

L'entretien de l'installation centrale du système pourrait être effectué par le responsable local lui-même. Celui-ci travaillant pour son propre compte et non pour celui de l'ONEA. L'exploitation commerciale des systèmes autonomes devrait être renforcée par une garantie de l'ONEA, afin d'éviter les tendances monopolistes de la part des commerçants.

Un régime comme décrit ci-dessus exige des services mobiles d'entretien. Ceux-ci pourraient être établis par exemple dans les cinq centres de la Direction Régionale ou même dans un plus grand nombre de centres administratifs qui disposent déjà d'un système d'AEP. On pourrait s'imaginer que les équipes mobiles d'un tel service d'entretien iraient à tous les centres de leurs propres régions pour l'entretien des groupes. Il serait plus efficace de stationner l'employé de l'ONEA dans l'atelier d'entretien que dans un seul centre, afin qu'il puisse aussi servir d'autres centres.

Une telle organisation du service de l'entretien aurait l'avantage considérable de permettre aux Directions Régionales de se développer fortement en véritables centres de service, avec des ateliers qui seraient bien équipés en moyens et en personnel. Elle donnerait aussi la chance aux centres régionaux de se développer au-fur-et-à-mesure que le nombre de centres équipés d'un système d'AEP s'accroîtra. Et surtout, elle donnerait à l'ONEA l'opportunité d'exploiter plus économiquement ses rares moyens.

Ici il faut insister sur le fait que l'introduction effective d'un réseau d'ateliers d'entretien dans les centres régionaux est une condition absolue pour donner vie aux systèmes en autogestion. Dans l'absence d'une bonne structure pour l'entretien des installations centrales, les systèmes en autogestion n'auront aucune chance de survivre.

En ce qui concerne l'entretien des bornes fontaines qui sont en sous-traitance les gérants seront eux-mêmes responsables de leur BP's et recevront, dans ce but, une formation technique de l'ONEA.

6.6.4. LA CONSTRUCTION DES SYSTEMES EN PHASES

Pour faciliter l'établissement d'un système d'AEP adapté aux besoins des consommateurs, il vaudrait la peine d'examiner la possibilité d'exécuter l'installation d'un système en phases. Comme la compétition avec d'autres points d'eau est très forte et que le système doit offrir des approvisionnements très attractifs, il est nécessaire d'introduire de la flexibilité dans le système afin qu'il puisse se développer au fil des ans en rapport avec les besoins de ces consommateurs.

Par exemple, il est possible, qu'au début du fonctionnement d'un système, il n'existe que le noyau du système, comprenant un petit réservoir élevé et seulement une borne fontaine au-dessous, comme un poste d'eau autonome. La seule différence est l'élévation du réservoir pour pouvoir connecter des branchements privés dans une phase ultérieure.

Le petit système fonctionne pendant quelque temps et pourra se développer en fonction des besoins existants. Au fil des ans le système s'aggrandira et en même temps, avec la sensibilisation de la population, la localisation des bornes fontaines et branchements privés pourra être déterminée.

Un avantage additionnel est le fait que si le noyau d'un système autonome est en fonctionnement, les frais de personnel sont très limités. L'organisation ou l'individu qui gèrera le système aura le temps de s'y accoutumer.

Quant à l'installation des branchements privés on peut remarquer que l'inclusion immédiat dans les systèmes d'AEP signifie une lourde taxe pour la technique et pour la comptabilité autour des systèmes, surtout en ce qui concerne les systèmes simplifiés ou autonome.

Si l'option d'un système simplifié n'était pas faisable, il serait à recommander d'équiper les systèmes autonomes d'un certain nombre de bornes fontaines et de retarder l'installation des branchements privés pour les premiers 5 ans. Quand la population servie par un tel système commencera à croître et à montrer un intérêt réel pour les branchements privés, la décision pourra être prise de les installer, ce qui induira aussi la présence du personnel de l'ONEA.

Il est cependant imaginable que dans les différents centres l'utilisation et le développement d'un système soient difficiles à estimer. Cela signifie que le système à appliquer doit être d'une telle flexibilité qu'il puisse facilement s'adapter à la future demande.

7. IDENTIFICATION DES SYSTEMES VIABLES

7.1. AVANT-PROJETS SOMMAIRES

7.1.1. INTRODUCTION

Ayant déterminé les systèmes variants à appliquer dans les 17 centres, les avant-projets sommaires peuvent être conçus.

Surtout l'accent sera mis sur le système simplifié parce que déjà une connaissance superficielle des 17 centres démontre que l'application du système classique sera exceptionnelle et le système simplifié sera plus attrayant.

La supposition est faite qu'en principe le système d'AEP sera installé dans la zone d'approvisionnement sans la périphérie. Après 10 ans de fonctionnement la périphérie sera incluse et des extensions du système d'AEP seront réalisés.

En même temps avec le fonctionnement du système les points d'eau existants comme les pompes à main et les puits modernes permanents seront encore utilisés par les ménages qui ne veulent pas acheter de l'eau. La localisation des bornes fontaines est déterminée partout dans les zones où il n'y a pas de points d'eau existants. Finalement il faut créer une situation où il y a une répartition égale des points d'eau existants et des bornes fontaines dans la zone d'approvisionnement.

Concernant les éléments différents auxquels un système simplifié consiste les considérations suivantes peuvent être faites:

- Pour chaque forage il y a une unité d'un groupe électrogène qui consiste dans le groupe électrogène portatif, le bâtiment et l'armoire de commande.
- Un château d'eau sera construite dans chaque centre avec volumes variables. Dans l'annexe il y a une description de la détermination des volumes. Dans chaque centre une localisation convenable est choisie.
- Le réseau est déterminé par la localisation des forages, le château d'eau, les bornes fontaines et les branchements privés.
- La localisation des bornes fontaines est déterminée par les zones d'habitation et les points d'eau existants.

7.1.2. HORIZONS DE PLANIFICATION

En principe pour l'ensemble du projet l'horizon de planification est 10 ans mais il y a des éléments qui sont dimensionnés pour 20 ans si cela n'induit qu'à une augmentation légère des coûts d'investissement. Concernant les horizons de planification pour les éléments différents d'un système d'AEP les considérations suivantes peuvent être faites:

- Les forages.

Les ressources d'eau sont examinées pour une période de 10 et 20 ans mais l'implantation des forages est basée sur le nombre qui sera nécessaire pour satisfaire les besoins en eau après 10 ans de fonctionnement,

- Pour satisfaire les besoins en eau après 10 ans qui seront délivrés par le système il ressort que dans chaque centre il y a besoin de 2 forages, l'un en fonctionnement et l'autre pour servir en réserve. Seulement à Bittou il y a besoin de 4 forages. Dans plusieurs centres il y a déjà des forages existants, ce qui réduira les coûts de construction d'un forage.

- Le château d'eau.

Pour minimiser les frais opérationnels il n'y a pas un bac de reprise et l'eau est refoulé directement dans le réseau. Pour tous les centres le château d'eau est dimensionné pour une période de 20 ans. Une description de la détermination du stockage est présentée dans l'annexe.

- Des groupes électrogènes et les pompes immergées.

Une période de 10 ans a été retenue comme étant une durée normale pour les ouvrages électro-mécaniques. Le remplacement des groupes et des pompes après 10 ans offrira la flexibilité pour installer des unités d'une capacité plus élevée.

- Le réseau de transport et distribution.

Le réseau principal sera dimensionné aux besoins en eau après 20 ans. Les débits d'eau dans les canalisations sont tellement limitées que les dimensions seront déterminés plus par les coûts de la pose que par des calculs hydrauliques.

Néanmoins, des extensions sont prévues après 10 ans dans la périphérie. Les dimensions de cette deuxième tranche seront déterminées après une réévaluation de l'évolution des besoins en eau.

7.2. COÛTS D'INVESTISSEMENT D'UN SYSTEME D'AEP

7.2.1. GENERALITES

Comme calculé dans les analyses de la rentabilité, le système classique ne peut que être appliqué à Bittou, tandis que le système simplifié ou autonome aura de meilleures chances de réussite dans les autres centres.

Les coûts d'investissement seront déterminés premièrement en appliquant dans tous les 17 centres le système simplifié ou autonome, qui sont identiques d'un point de vue technique; la seule différence est la gestion. Quant au système classique, les coûts d'investissement d'un tel système seront estimés pour Bittou.

7.2.2. PRIX UNITAIRES D'UN SYSTEME SIMPLIFIE OU AUTONOME

Pour le calcul des coûts d'investissement on a fait des prix unitaires pour des unités de plusieurs éléments, comme suivants:

- forage à créer: Il y a déjà quelques forages existants à grand débit (voir tableau 5.1.) qui seront utilisés pour le système d'AEP. Il s'agit de: Bittou (1), Bondokuy (1), Fara (2), Kindi (2), Kokologho (2), Pama (1), Tanghin-Dassouri (1), Thiou (1) et Tougouri (1).

Construction d'un forage: 7.600.000 FCFA;

- forage à équiper: la pompe immergée et la tuyauterie + le bâtiment de captage: 1.300.000 + 200.000 = 1.500.000 FCFA;

- unité d'un groupe électrogène pour chaque forage: le groupe électrogène portatif + le bâtiment + l'armoire de commande: 3.500.000 + 3.000.000 + 600.000 = 7.100.000 FCFA. Dans le prix du groupe électrogène, 40 % est inclus qui est réservé pour l'entretien ;

- réservoir élevé: déterminé spécifiquement pour chaque centre, duquel le contenu varie entre 25 et 60 m³ pour tous les centres sauf Bittou (140 m³). Les prix unitaires sont présentés en tableau 7.1.

- canalisations: les prix unitaires sont composés des coûts de la fourniture et de la pose. Le matériel des tuyaux est du PVC et le diamètre appliqué le plus petit est DN50 dû aux coûts de la pose vis à vis des coûts de la fourniture (voir tableau 7.1).

Les diamètres choisis sont DN50 pour la distribution et DN80 pour les canalisations de transport, à partir du forage jusqu'au réseau et dans le réseau lui-même.

Pour l'entretien du réseau les coûts d'investissement sont augmentés avec 5 %.

Tableau 7.1: Les prix unitaires des châteaux d'eau et des canalisations

Réservoir élevé		Canalisation		
Unité	Prix (million FCFA)	Diamètre	Unité	Prix (FCFA)
25 m ³	10	DN 150	m	6800
30 m ³	11	DN 100	m	4700
40 m ³	14	DN 80	m	4100
50 m ³	16	DN 65	m	3600
60 m ³	17	DN 50	m	3250
140 m ³	40			

- la borne fontaine: 500.000 FCFA
- le branchement privé: la fourniture (80.000 FCFA) et l'installation (50.000 FCFA) ensemble: 130.000 FCFA
- des constructions qui sont nécessaires pour compléter le système simplifié comme: la maison du chef de centre et la désinfection:
2.500.000 + 1.000.000 = 3.500.000 FCFA.

En appliquant le système simplifié dans les 17 centres les éléments différents et les coûts d'investissements sont déterminés dans le tableau 7.2. Pour les imprévus une addition de 15 % est ajoutée.

En ce qui concerne l'augmentation des coûts d'investissement par suite de l'entretien on peut remarquer qu'en moyenne une addition d'environ 3,5 millions FCFA par centre sera nécessaire.

Il ressort que les coûts d'investissement totaux de l'équipement d'un système simplifié dans les 17 centres s'élèvent à 1384 million FCFA et les coûts moyens d'un système sont 81 million FCFA.

Les coûts d'investissement des éléments différents exprimés comme pourcentage des coûts totaux du système ont été calculés comme suite:

- la construction des forages : 14%
- l'équipement des forages : 4%
- les groupes électrogènes : 20%
- les châteaux d'eau : 19%
- les canalisations transport : 17%
- distribution : 8%
- les bornes fontaines : 5%
- les branchements privés : 7%
- les constructions additionnelles : 5%

Tableau 7.2: Les coûts d'investissements d'un système simplifié ou autonome dans les 17 centres

Centre	Capacité (m ³ /h)	Forages à créer (no)	Forages à équiper (no)	Groupe électro- gène (no)	Château d'eau (m ³)	Canalisation		BP (no)	BF (no)	Cons- truct. add. (no)	Coûts totaux (FCFAx1000)
						DN80 (m)	DN50 (m)				
Bittou**	17	3	4	4	140	3000	5200	52	26	1	182.827
Bondokuy	1	0	2	2	25	1300	900	16	8	1	52.255
Boussouma	2	2	2	2	25	2000	1700	16	9	1	76.909
Dano	6	2	2	2	60	3000	2800	59	16	1	104.671
Dissin	3	2	2	2	40	3500	1800	39	10	1	93.332
Djibasso	5	2	2	2	50	2000	2000	38	12	1	89.999
Fara	7	0	2	2	50	3300	1500	27	10	1	82.932
Kindi	1	0	2	2	25	2100	1400	14	7	1	57.298
Koalla	1	2	2	2	25	2800	350	5	4	1	71.051
Kokologho	3	0	2	2	25	2900	1000	21	7	1	60.732
Pama	3	1	2	2	25	2500	2400	18	12	1	75.410
Sebba	3	2	2	2	30	1300	1000	24	8	1	72.473
Tanghin-D.	5	1	2	2	40	4600	2000	39	11	1	91.391
Thiou	2	1	2	2	25	1800	1400	23	9	1	67.050
Tikaré	3	2	2	2	30	5800	1700	17	8	1	96.424
Tougouri	2	1	2	2	25	3000	1500	15	9	1	72.180
Toussiana	6	2	2	2	50	4800	2500	22	14	1	104.564
TOTAL		23	36	36		49700	31150	445	180	17	1.451.498
MOYENNE		1	2	2		2924	1832	26	11		85.382

* : Dans les coûts d'investissement 15% est inclus pour les imprévus

** : A Bittou il y a des canalisations de transport additionnelles de 1600 m DN 100

A l'aide d'une comparaison entre les populations qui habitent dans la zone d'AEP et les coûts totaux du système on parvient aux coûts d'investissement par habitant, comme présentés dans le tableau 7.3.

Tableau 7.3: Les coûts d'investissement par habitant et par m3 pour les 17 centres

Centre	Population 2012	Besoins en eau (m3/h)	Les coûts d'investissement (FCFA*1000)	Les coûts	Les coûts
				d'investissement par capita (FCFA)	d'investissement par m3/h (millions FCFA)
1. Bittou	6365	31,5	182.827	28.724	5,8
2. Bondokuy	1874	0,9	52.255	27.884	58,1
3. Boussouma	1877	2,1	76.909	40.974	36,6
4. Dano	2840	8,5	104.671	36.856	12,3
5. Dissin	1317	4,1	93.332	70.867	22,8
6. Djibasso	2360	10,1	89.999	38.135	8,9
7. Fara	1274	12,4	82.932	65.096	6,7
8. Kindi	703	0,8	57.298	81.504	71,6
9. Koalla	600	0,3	71.051	118.418	236,8
10. Kokologho	520	3,3	60.732	116.791	18,4
11. Pama	2956	5,6	75.410	25.511	13,5
12. Sebba	1383	4,8	72.473	52.403	15,1
13. Tanghin-D.	915	8,9	91.391	99.880	10,3
14. Thiou	3709	1,6	67.050	18.078	41,9
15. Tikaré	2151	3,8	96.424	44.828	25,4
16. Tougouri	3273	1,8	72.180	22.053	40,1
17. Toussiana	2722	7,6	104.564	38.414	13,8
TOTAL	36839	106,10	1.451.498		
MOYENNE	2167	6,24	85.382	54.499	38

7.2.3. COÛTS D'INVESTISSEMENT D'UN SYSTEME CLASSIQUE

En ce qui concerne les coûts d'investissement d'un système classique, ils peuvent être déterminés comme une addition sur les coûts d'investissement du système simplifié. Au lieu des petits groupes électrogènes par forage il y a un groupe central et par ailleurs encore un bâtiment de service. Les éléments suivants sont les mêmes: les forages et leurs équipements, le réservoir, le réseau, les bornes fontaines et les branchements privés. Pour déterminer les coûts d'investissement d'un système classique dans tous les 17 centres, sauf Bittou, il y a les analogies et les différences avec un système simplifié, comme suit:

- Les quantités d'eau vendues sont les mêmes, ainsi que le nombre des forages et leurs coûts d'investissement. A l'exception de Bittou, 2 forages suffiront pour couvrir les besoins en eau après 10 ans. Le bâtiment de captage est plus grand ce qu'il induira à une augmentation des investissements de 2×600.000 FCFA.
- Le groupe électrogène est plus grand. L'unité d'énergie consiste de: 1 groupe en fonction + 1 groupe en réserve + 1 grande armoire de commande + 2 petites armoires de commande + 2000 mètres de câble électrique: $2 \times 3.500.000 + 1.600.000 + 2 \times 600.000 + 2000 \times 4000 = 17.800.000$ FCFA.
Une augmentation de : $17.800.000$ FCFA - $2 \times 7.100.000$ FCFA = $3.600.000$ FCFA
- Le réservoir a le même volume.
- Le réseau contient les mêmes dimensions.
- Le nombre de branchements privés et des bornes fontaines sont équivalent.
- Il y a un bâtiment de service en plus ($12.000.000$ FCFA) mais une maison pour le chef de centre n'est pas nécessaire ($2.500.000$ FCFA).

Il ressort que pour tous les centres, sauf Bittou, une addition de: $1.200.000 + 3.600.000 + 9.500.000 + 15\%$ imprévus = $16.400.000$ FCFA sur les coûts d'investissement d'un système simplifié sera nécessaire pour installer un système classique. En faisant le même calcul pour Bittou, ou 4 forages sont nécessaires, le montant est $12.100.000$ FCFA.

Les différences entre les deux types de systèmes sont minimaux, mais il faut se réaliser que dans les coûts d'investissement d'un système simplifié une portion sera incluse pour l'entretien du groupe électrogène et le réseau.

7.3. ANALYSE FINANCIERE

L'analyse financière a pour but de démontrer la faisabilité financière des diverses solutions techniques. "Faisabilité financière" veut dire ici production suffisante des revenus à court ou moyen terme pour financer les frais d'exploitation d'un centre sans gêner les opérations de l'ONEA.

L'approche consiste à déterminer les bénéfices bruts et nets par centre. Le bénéfice brut est la différence entre les ventes en eau et les frais d'exploitation. Le bénéfice net est le bénéfice brut diminué des amortissements à court terme (équivalent à la différence entre les ventes en eau et les frais récurrents). Il s'agit des réserves pour des investissements de remplacement pour l'équipement avec une vie économique courte (équipement électromécanique).

Les bénéfices seront exprimés par 2 paramètres:

- la valeur actualisé (VA) des bénéfices pendant la période de planification;
- le nombre d'années pendant lesquels le bénéfice reste déficitaire.

Un bénéfice brut défini une exploitation saine; pour garantir la continuité à moyen terme, il est souhaitable que le système puisse générer des revenus suffisants pour financer les investissements de remplacement à court terme. On note dans ce contexte qu'un VA positive des bénéfices veut dire que le résultat par solde est bénéficiaire et que les pertes associées du démarrage sont compensées ultérieurement.

L'analyse utilise des prix constants; le taux d'actualisation se chiffre par 4%.

Comme déjà indiqué au chapitre 6, les frais analysés se limitent jusqu'aux frais d'exploitation directes; les frais indirectes et les frais généraux de l'ONEA ne sont pas pris en considération.

7.4. MODELE FINANCIER

La faisabilité financière pour les diverses solutions est élaborée à partir d'un modèle financier. Le modèle se base sur 3 systèmes avec les paramètres indiqués en tableau 7.4.

Tableau 7.4. Les paramètres du modèle financier

Désignation	Système Classique	Système Simplifié	Système Autonome
I RECETTES			
1. Prix de vente (FCFA/m3):			
- Consommateur à l'ONEA	95	95	51
- Fontainier au Gestionnaire			175
II. DEPENSES			
1. Frais du personnel (FCFA/mois)			
- Chef de Centre	129000	0	50000
- Aide-plombier	89000	89000	0
- Gardien	68500	0	0
- Total	286500	89000	50000
2. Produits chimiques (FCFA/m3)	2.40	2.40	2.40
3. Energie (FCFA/m3)	46	46	46
4. Entretien (FCFA/m3) *	5.40	5.10	5.10
5. Amortissement (FCFA/m3) *	29.20	34	34

* Les frais suivants sont appliqués pour Bittou :

Entretien : 4.02 FCFA/m3

Amortissement : 19.10 FCFA/m3

7.5. ANALYSE BASEE SUR LA POLITIQUE ACTUELLE

En appliquant la politique tarifaire actuelle, les 3 solutions techniques par centre sont élaborées et présentées en Annexe 5. Un récapitulatif des résultats est donné en tableau 7.5. et 7.6.

Tableau 7.5 Récapitulatif Variant de base - systèmes classiques et simplifiés

Centre	Système classique Prix de vente 95 FCFA/m ³				Système simplifié Prix de vente 95 FCFA/m ³			
	Bénéfice brut		Bénéfice net		Bénéfice brut		Bénéfice net	
	VA	Années	VA	Années	VA	Années	VA	Années
	(000 FCFA)	Négat.	(000 FCFA)	Négat.	(000 FCFA)	Négat.	(000 FCFA)	Négat.
1. Bittou	(17.763)	15	(38.261)	> 20	16.816	3	(3.682)	13
2. Bondokuy	(48.425)	> 20	(50.186)	> 20	(13.827)	> 20	(15.877)	> 20
3. Boussouma	(47.702)	> 20	(50.197)	> 20	(13.095)	> 20	(16.000)	> 20
4. Dano	(38.966)	> 20	(50.321)	> 20	(4.262)	14	(17.408)	> 20
5. Dissin	(44.015)	> 20	(50.249)	> 20	(9.367)	> 20	(16.627)	> 20
6. Djibasso	(40.163)	> 20	(50.304)	> 20	(5.473)	15	(17.281)	> 20
7. Fara	(38.891)	> 20	(50.322)	> 20	(4.187)	13	(17.497)	> 20
8. Kindi	(48.683)	> 20	(50.183)	> 20	(14.042)	> 20	(15.841)	> 20
9. Koalla	(49.622)	> 20	(50.169)	> 20	(15.037)	> 20	(15.674)	> 20
10. Kokologho	(46.205)	> 20	(50.218)	> 20	(11.582)	> 20	(16.255)	> 20
11. Pama	(45.613)	> 20	(50.277)	> 20	(45.613)	> 20	(50.277)	> 20
12. Sebba	(44.757)	> 20	(50.239)	> 20	(10.117)	> 20	(16.501)	> 20
13. Tanghin-D.	(41.034)	> 20	(50.291)	> 20	(6.353)	16	(17.133)	> 20
14. Thiou	(47.654)	> 20	(50.197)	> 20	(13.047)	> 20	(16.008)	> 20
15. Tikaré	(45.268)	> 20	(50.231)	> 20	(10.635)	> 20	(16.414)	> 20
16. Tougouri	(47.644)	> 20	(50.198)	> 20	(13.036)	> 20	(16.010)	> 20
17. Toussiana	(40.741)	> 20	(50.296)	> 20	(6.057)	19	(17.183)	> 20

Tableau 7.6 Récapitulatif Variant de base - systèmes autonomes

Centre	Bénéfice ONEA		Bénéfice Gestionnaire	
	VA (000 FCFA)	Années Négatives	VA (000 FCFA)	Années Négatives
1. Bittou	9.175	0	78.740	0
2. Bondokuy	102	0	(7.781)	> 20
3. Boussouma	328	0	(5.629)	> 20
4. Dano	1.997	0	10.289	0
5. Dissin	877	0	(389)	10
6. Djibasso	2.200	0	12.225	1
7. Fara	3.052	0	20.344	2
8. Kindi	66	0	(8.124)	> 20
9. Koalla	30	0	(8.472)	> 20
10. Kokologho	702	0	(2.057)	10
11. Pama	1.018	0	954	9
12. Sebba	1.078	0	1.522	8
13. Tanghin-D.	1.849	0	8.874	6
14. Thiou	116	0	(7.644)	> 20
15. Tikaré	1.188	0	2.573	6
16. Tougouri	409	0	(4.852)	> 20
17. Toussiana	2.629	0	16.312	0

Les remarques suivantes pour les diverses variantes peuvent être faites.

Système Classique

On constate dans tous les cas un VA négative des bénéfiques. On note également qu'il prend encore 15 ans dans le cas le plus avantageux (Bittou) d'atteindre le l'équilibre financier, c-à-d la situation dans laquelle les bénéfiques (bruts!) seront positifs. Un système classique dans les conditions actuelles ne sera donc pas faisable.

Système simplifié

Le système simplifié diminue les frais du personnel. On note malheureusement que les volumes d'eau vendues seront insuffisants pour couvrir les frais d'exploitation. Dans un cas (Bittou) on constate un VA positif des bénéfiques bruts mais il faut toujours une assistance de l'ONEA pour financier les investissements de remplacement.

Système Autonome

Pour l'analyse concernant les systèmes autonomes, on fait la distinction entre les bénéfices réalisés par l'ONEA et les bénéfices par les structures populaires qui gèrent le système (le Gestionnaire). Les remarques suivantes peuvent être faites:

Les revenus de l'ONEA sont composés des ventes de l'eau déterminées par le compteur diminués des amortissements à court terme. Comme déjà indiqué, les frais généraux de l'ONEA ne sont pas pris en considération.

On a mis la rémunération pour le Gestionnaire à un montant forfaitaire de 50.000 FCFA. Dans la moitié des cas, ce montant semble déjà une charge trop lourde pour le budget disponible. Par ailleurs, la question se pose à savoir si le système est faisable quand il ne peut pas générer un montant si modeste. Il sera difficile à long terme de trouver des candidats appropriés pour la gestion du système.

La conclusion se pose que pour 9 des 17 centres, un système autonome sera faisable. Ces centres sont:

- Bittou;
- Dano;
- Djibasso;
- Fara;
- Pama;
- Sebba;
- Tanghin-Dassouri;
- Tikaré;
- Toussiana.

Néanmoins, quand on insiste que les Gestionnaires reçoivent leur rémunérations propres, cette liste doit se limiter à Bittou, Dano et Toussiana et éventuellement Djibasso et Fara.

7.6 ANALYSE DE SENSIBILITE

7.6.1. GENERALITES

L'analyse financière a démontré qu'il est extrêmement difficile de créer des systèmes faisables au plan financier dans les conditions actuelles. Dans le cadre de l'analyse de sensibilité un nombre des paramètres critiques seront étudiés enfin de déterminer sous quelles conditions des systèmes faisables peuvent être créés.

La faisabilité peut être améliorée de 2 façons: par réduction des frais et par augmentation des recettes. Au plan des recettes, deux facteurs sont importants: les tarifs et le volume d'eau vendu. L'influence des tarifs et de la vente par branchements privés seront étudiés en détail.

Au plan de réduction des frais 2 possibilités se présentent: la réduction des frais du personnel par un transfert des tâches à la population et la réduction des frais d'énergie par l'application de l'énergie solaire. D'autre côté, l'impact des frais indirects sera aussi considéré.

7.6.2. TARIFICATION

A l'heure actuelle, une étude de tarification financé par la GTZ est en cours. En attendant les résultats de cette étude, la sensibilité pour les adaptations tarifaires sera démontrée dans le paragraphe suivant.

La couverture des frais par les tarifs est liée étroitement avec la structure des prix de revient. C'est surtout la relation entre les frais du personnel et le volume d'eau distribué qui détermine la réponse à cette question. Le tableau 7.7. montre l'évolution des prix de revient dans le temps. Ce tableau indique également quand l'équilibre financier sera atteint, c-à-d la situation dans laquelle le prix de revient est inférieure au prix de vente moyen.

Tableau 7.7: Prix de revient

Centre	Systèmes classiques						Systèmes simplifiés					
	Exclusive amortissement à courte terme			Inclusive amortissements à courte terme			Exclusive amortissement à courte terme			Inclusive amortissements à courte terme		
	1992	2002	2012	1992	2002	2012	1992	2002	2012	1992	2002	2012
1. Bittou	226	110	85	245	129	104	112	76	68	131	95	87
2. Bondokuy	11.875	818	767	11.909	852	801	3.731	296	280	3.765	330	314
3. Boussouma	4.313	626	456	4.347	660	490	1.382	237	184	1.416	271	218
4. Dano	684	188	150	718	222	184	255	101	89	289	135	123
5. Dissin	1.364	296	230	1.398	330	264	466	134	114	500	168	148
6. Djibasso	750	223	140	784	257	174	275	112	86	309	146	120
7. Fara	786	192	123	820	226	157	286	102	81	320	136	115
8. Kindi	31.741	910	869	31.775	944	903	9.902	325	312	9.936	359	346
9. Koalla	38.080	2.474	2.548	38.114	2.508	2.582	11.872	811	834	11.906	845	868
10. Kokologho	3.448	392	289	3.482	426	323	1.113	164	132	1.147	198	166
11. Pama	3.684	405	225	3.718	439	259	1.187	168	112	1.221	202	146
12. Sebba	1.264	343	221	1.298	377	255	435	149	111	469	183	145
13. Tanghin-D.	1.081	224	143	1.115	258	177	378	112	87	412	146	121
14. Thiou	-	600	508	-	634	542	-	229	200	-	263	234
15. Tikaré	900	379	274	934	413	308	322	160	128	356	194	162
16. Tougouri	2.640	606	512	2.674	640	546	862	230	201	896	264	235
17. Toussiana	481	219	164	515	253	198	192	110	93	226	144	127

Dans le cadre de l'analyse de sensibilité, le Bureau d'études a étudié 2 tarifs différents, c'est-à-dire:

- un prix de vente de 125 FCFA;
Choisi par ce qu'un tel augmentation semble faisable à court terme;
- un prix de vente de 190 FCFA;
Choisi seulement parce qu'il reflète une augmentation de 100%.

Les résultats sont présentés dans tableau 7.8.

Tableau 7.8. Récapitulatif Analyse de sensibilité - tarification

Centre	Système	Analyse de sensibilité Prix de vente 125 FCFA/m3				Analyse de sensibilité Prix de vente 190 FCFA/m3			
		Bénéfice brut		Bénéfice net		Bénéfice brut		Bénéfice net	
		VA (000 FCFA)	Années Négat.	VA (000 FCFA)	Années Négat.	VA (000 FCFA)	Années Négat.	VA (000 FCFA)	Années Négat.
1. Bittou	Classique	10.233	7	(10.264)	11	70.892	2	50.394	3
	Simplifié	44.812	0	24.314	2	105.471	0	84.973	0
2. Bondokuy	Classique	(46.851)	> 20	(48.612)	> 20	(43.442)	> 20	(45.203)	> 20
	Simplifié	(12.253)	> 20	(14.304)	> 20	(8.844)	> 20	(10.894)	> 20
3. Boussouma	Classique	(45.472)	> 20	(47.967)	> 20	(40.643)	> 20	(43.138)	> 20
	Simplifié	(10.866)	> 20	(13.771)	> 20	(6.036)	19	(8.941)	> 20
4. Dano	Classique	(28.820)	> 20	(40.176)	> 20	(6.839)	9	(18.195)	17
	Simplifié	5.882	5	(7.339)	> 20	27.864	2	14.641	3
5. Dissin	Classique	(38.444)	> 20	(44.679)	> 20	(26.376)	> 20	(32.611)	> 20
	Simplifié	(3.797)	12	(11.056)	> 20	8.270	4	1.011	5
6. Djibasso	Classique	(31.103)	> 20	(41.244)	> 20	(11.473)	12	(21.614)	16
	Simplifié	3.586	6	(8.221)	20	23.216	2	11.408	4
7. Fara	Classique	(28.678)	20	(40.110)	> 20	(6.551)	10	(17.983)	13
	Simplifié	6.025	6	(7.284)	16	28.152	3	14.842	6
8. Kindi	Classique	(47.256)	> 20	(48.802)	> 20	(44.265)	> 20	(45.810)	> 20
	Simplifié	(12.660)	> 20	(14.460)	> 20	(9.669)	> 20	(11.468)	> 20
9. Koalla	Classique	(49.133)	> 20	(49.680)	> 20	(48.074)	> 20	(48.621)	> 20
	Simplifié	(14.548)	> 20	(15.185)	> 20	(13.489)	> 20	(14.126)	> 20
10. Kokologho	Classique	(42.619)	> 20	(46.632)	> 20	(34.851)	> 20	(38.864)	> 20
	Simplifié	(7.996)	> 20	(12.669)	> 20	(228)	8	(4.901)	13
11. Pama	Classique	(41.491)	> 20	(46.105)	> 20	(32.562)	> 20	(37.175)	> 20
	Simplifié	(6.862)	17	(12.233)	> 20	2.067	8	(3.304)	12
12. Sebba	Classique	(39.858)	> 20	(45.341)	> 20	(29.247)	> 20	(34.729)	> 20
	Simplifié	(5.219)	14	(11.603)	> 20	5.391	5	(991)	10
13. Tanghin-D.	Classique	(32.763)	> 20	(42.021)	> 20	(14.844)	14	(24.101)	18
	Simplifié	1.916	8	(8.862)	> 20	19.836	3	9.056	6
14. Thiou	Classique	(45.382)	> 20	(47.925)	> 20	(40.459)	> 20	(43.002)	> 20
	Simplifié	(10.775)	> 20	(13.736)	> 20	(5.852)	> 20	(8.814)	> 20
15. Tikaré	Classique	(40.834)	> 20	(45.797)	> 20	(31.227)	> 20	(36.190)	> 20
	Simplifié	(6.201)	> 20	(11.979)	> 20	3.406	5	(2.372)	12
16. Tougouri	Classique	(45.362)	> 20	(47.915)	> 20	(40.418)	> 20	(42.972)	> 20
	Simplifié	(10.755)	> 20	(13.728)	> 20	(5.811)	> 20	(8.784)	> 20
17. Toussiana	Classique	(32.204)	> 20	(41.759)	> 20	(13.707)	14	(23.263)	> 20
	Simplifié	2.479	6	(8.646)	> 20	20.976	1	9.850	3

Un système classique est seulement faisable à Bittou avec un tarif de 190 FCFA/m3. Les frais d'exploitation sont couverts avec un tarif de 125 FCFA/m3 mais pas les amortissements à court terme.

Des centres (Dano, Fara, Tanghin-Dassouri et Toussiana) atteignent l'équilibre financière à moyen terme mais ne sont pas capables de compenser les pertes de démarrage.

Une système simplifié est sans réserve possible à Bittou. Dans d'autres cas (Dano, Fara, Tanghin-Dassouri et Toussiana), on est capable de couvrir les frais d'exploitation avec un tarif de 125 FCFA/m³ mais pas les frais récurrents.

7.6.3. LES FRAIS INDIRECTS

L'analyse financière a seulement élaboré les frais directs. Par ailleurs, il y aura des frais indirects associés avec le fonctionnement du centre et la siège. Dans l'analyse de sensibilité un montant forfaitaire de 50.000 FCFA/mois est considéré. Dans ce cas c'est seulement Bittou qui aura un VA positive des bénéfices bruts pour un système simplifié.

7.6.4. BRANCHEMENTS PRIVÉS

Les branchements privés (BP) sont importants pour la faisabilité d'un système parce que la consommation est plus élevée et parce qu'il y a moins de fluctuations saisonnières dans la consommation. Une contrainte restera toujours la disponibilité des ressources en eau.

Le variante de base se fonde sur le principe que les systèmes (classique et simplifié) sont équipés avec des bornes fontaines et que l'ONEA réalise au fur et mesure des branchements privés. Dans cette analyse, nous allons étudier les effets quand les branchements sont construits dans le cadre du projet. C'est la solution la plus simple du point de vue technique; au plan organisationnel, la présence des branchements privés dès la démarrage peut poser des problèmes.

Les résultats sont présentés en tableau 7.9; on note que l'installation des branchement privés dans le cadre du projet réduit en moyenne la période déficitaire par 2 ans.

Tableau 7.9. Récapitulatif Analyse de sensibilité - branchements privées

Centre	Système	Analyse de sensibilité Branchements privées accélérées Prix de vente 95 FCFA/m ³			
		Bénéfice brut		Bénéfice net	
		VA (000 FCFA)	Années Négatives	VA (000 FCFA)	Années Négatives
1. Bittou	Classique	(14.743)	14	(37.151)	> 20
	Simplifié	19.835	1	(2.572)	12
2. Bondokuy	Classique	(48.034)	> 20	(50.546)	> 20
	Simplifié	(13.432)	> 20	(15.943)	> 20
3. Boussouma	Classique	(47.147)	> 20	(50.707)	> 20
	Simplifié	(12.534)	> 20	(16.094)	> 20
4. Dano	Classique	(36.947)	> 20	(32.553)	> 20
	Simplifié	(2.221)	12	(17.828)	> 20
5. Dissin	Classique	(42.798)	> 20	(51.494)	> 20
	Simplifié	(8.137)	> 20	(16.833)	> 20
6. Djibasso	Classique	(38.245)	> 20	(52.318)	> 20
	Simplifié	(3.534)	13	(17.607)	> 20
7. Fara	Classique	(37.324)	> 20	(52.485)	> 20
	Simplifié	(2.602)	12	(17.763)	> 20
8. Kindi	Classique	(48.287)	> 20	(50.500)	> 20
	Simplifié	(13.687)	> 20	(15.900)	> 20
9. Koalla	Classique	(49.515)	> 20	(50.278)	> 20
	Simplifié	(14.929)	> 20	(15.692)	> 20
10. Kokologho	Classique	(45.479)	> 20	(51.009)	> 20
	Simplifié	(10.848)	> 20	(16.378)	> 20
11. Pama	Classique	(44.874)	> 20	(51.118)	> 20
	Simplifié	(10.236)	> 20	(16.480)	> 20
12. Sebba	Classique	(43.662)	> 20	(51.337)	> 20
	Simplifié	(9.011)	> 20	(16.686)	> 20
13. Tanghin-D.	Classique	(38.876)	> 20	(52.204)	> 20
	Simplifié	(4.171)	14	(17.499)	> 20
14. Thiou	Classique	(46.964)	> 20	(50.740)	> 20
	Simplifié	(12.349)	> 20	(16.125)	> 20
15. Tikaré	Classique	(44.746)	> 20	(51.141)	> 20
	Simplifié	(10.107)	> 20	(16.502)	> 20
16. Tougouri	Classique	(47.256)	> 20	(50.687)	> 20
	Simplifié	(12.645)	> 20	(16.075)	> 20
17. Toussiana	Classique	(39.902)	> 20	(52.018)	> 20
	Simplifié	(5.209)	18	(17.326)	> 20

7.6.5. ENERGIE SOLAIRE

Le tableau 7.10 demontre les résultats d'une application de l'énergie solaire. Bien que l'énergie solaire reste une technologie à tester, son application dans le secteur AEP est d'une importance primordiale comme les résultats montrent.

Tableau 7.0: Récapitulatif Analyse de sensibilité - Energie Solaire

Centre	Système	Analyse de sensibilité Application Energie Solaire Prix de vente 95 FCFA/m3			
		Bénéfice brut		Bénéfice net	
		VA (000 FCFA)	Années Négatives	VA (000 FCFA)	Années Négatives
1. Bittou	Classique	33.127	6	23.469	7
	Simplifié	67.707	0	58.048	0
2. Bondokuy	Classique	(45.480)	> 20	(46.023)	> 20
	Simplifié	(10.901)	> 20	(11.444)	> 20
3. Boussouma	Classique	(43.530)	> 20	(44.299)	> 20
	Simplifié	(8.951)	> 20	(9.720)	> 20
4. Dano	Classique	(19.979)	20	(23.479)	> 20
	Simplifié	14.599	3	11.099	3
5. Dissin	Classique	(33.591)	> 20	(35.512)	> 20
	Simplifié	988	6	(933)	9
6. Djibasso	Classique	(23.208)	18	(26.333)	20
	Simplifié	11.370	2	8.245	5
7. Fara	Classique	(19.779)	15	(23.302)	17
	Simplifié	14.799	4	11.276	6
8. Kindi	Classique	(46.053)	> 20	(46.529)	> 20
	Simplifié	(11.474)	> 20	(11.950)	> 20
9. Koalla	Classique	(48.707)	> 20	(48.875)	> 20
	Simplifié	(14.128)	> 20	(14.296)	> 20
10. Kokologho	Classique	(39.495)	> 20	(40.731)	> 20
	Simplifié	(4.915)	12	(6.152)	17
11. Pama	Classique	(37.900)	> 20	(39.322)	> 20
	Simplifié	(3.321)	11	(4.743)	14
12. Sebba	Classique	(35.590)	> 20	(37.280)	> 20
	Simplifié	(1.011)	10	(2.701)	12
13. Tanghin-D.	Classique	(25.556)	19	(28.410)	> 20
	Simplifié	9.022	5	6.168	6
14. Thiou	Classique	(43.402)	> 20	(44.186)	> 20
	Simplifié	(8.823)	> 20	(9.607)	> 20
15. Tikaré	Classique	(36.970)	> 20	(38.499)	> 20
	Simplifié	(2.391)	12	(3.920)	14
16. Tougouri	Classique	(43.373)	> 20	(44.160)	> 20
	Simplifié	(8.794)	> 20	(9.581)	> 20
17. Toussiana	Classique	(24.764)	> 20	(27.709)	> 20
	Simplifié	9.814	3	6.869	5

7.6.6. CONCLUSION

La conclusion est inévitable que des systèmes faisables au plan financière peuvent seulement être réalisés sous un nombre des conditions strictes.

Au première lieu, une augmentation des tarifs sera nécessaire.

Au deuxième lieu une politique active dirigé vers la promotion des branchements privées sera souhaitable. Cela implique que les branchements privées soient installés dans le cadre du projet et que les frais de branchement soient diminués au minimum.

L'exécution du projet devra être réalisé dans plusieurs phases dans une façon flexible qui assure que le "cash-flow" total des exploitations ne gêne pas l'exploitation de l'ONEA. On note dans ce contexte que la conception technique permet une évolution graduel du système autonome par système simplifié jusqu'au système classique.

L'application de l'énergie solaire pour l'AEP se trouve au seuil de la faisabilité technique. Les activités du FED et de la CILLS dans ce domaine sont d'importance. Ensuite, il est désirable que les expérimentations de l'ONEA dans ce domaine sera continué dans le cadre de ce projet. Une avantage secondaire est que ces systèmes renforceront dans un façon significatif le cash-flow du projet.

7.7. EVALUATION

7.7.1. CONSIDERATIONS

3 considérations jouent une rôle important concernant l'appréciation des projets à financier. Ces considérations comportent:

- des considérations sociaux concernant la tarification;

La tarification porte une impact directe sur la rentabilité des systèmes. Nous notons dans ce respect l'étude de tarification en cours, financé par la GTZ, et les possibilités d'une adaptation éventuelle des tarifs.

Une considération important concernant une adaptation des tarifs sera sans doute la capacité et la disposition des consommateurs de payer plus pour l'eau consommé.

Il faut remarquer que la relation entre une augmentation des prix de vente et une réduction de volume d'eau vendue est très difficile à établir. Les enquêtes socio-économiques ont montré que le prix de vente presque ne joue pas chez la décision d'acheter de l'eau potable. Pour cette raison, l'analyse financière a négligé les effets d'une augmentation des tarifs sur la volume d'eau vendue.

Par ailleurs, il existe maintenant une grande disparité entre le prix par m³ payé par le propriétaire d'une branchement privée, payé par le consommateur à la borne fontaine ou par le consommateur au revendeur d'eau. Une stratégie intégrale comportant sur un meilleur contrôle des prix, une promotion active des branchements privées et une structure tarifaire qui reconnaît un tarif sociale aux bornes fontaines, peut effectivement diminuer les effets d'une adaptation des tarifs.

- des considérations financières concernant l'endurance financière de l'ONEA;

Les conditions financières de l'ONEA sont un facteur d'une importance primordiale à considérer. Sur les conditions actuelles, les possibilités de l'ONEA pour subventionner des nouveaux centres sont presque non-existants; il faut appliquer des critères de sélection très sévères pour assurer que ces centres ne posent pas une poids inacceptable pour l'ONEA.

D'autre façon, une augmentation des tarifs améliorera la position financière de l'ONEA dans une façon générale et permet les centres plus grands et plus anciens de supporter les jeunes et petits centres. Dans ce cas des critères plus légères peuvent être appliqués.

- des considérations macro-économiques² concernant la politique nationale;

L'eau, c'est la vie. Le Gouvernement de Burkina Faso a reconnu ce fait et a développé une politique consistant, inscrit dans la Plan Quinquennal, ayant pour but de satisfaire les objectives de la DIEPA. On note également les difficultés méthodologiques de quantifier les bénéfices économiques d'approvisionnement en eau potable.

Ces faits donnés, il faut bien considérer si l'exigence que des systèmes AEP doivent être auto-finançant est réelle et si le Gouvernement, avec le concours éventuelle des Bailleurs de Fonds, ne peuvent pas prendre à sa charge les investissements ou une partie des investissements.

7.7.2. CRITERES DE SELECTION

Les critères de sélection détermine les solutions techniques à retenir. L'analyse financière a retenu 6 critères de sélection, permettant aux preneurs des décisions de prendre une décision conformant leur appréciation des considération mentionnés ci-dessus.

Le premier critère distingué que les bénéfices bruts doivent être bénéficiaire.

Une deuxième facteur d'importance sont les amortissements à court terme. Il s'agit des réserves pour des investissements de remplacement pour l'équipement avec une vie économique courte (équipement électro-mécanique). La question se pose si on exige que tous les amortissements à court terme doivent être couverts ou seulement une partie (50 % p.e.).

Une dernière critère peut être élaboré en plus est de vérifier si le prix de reviens intégral soit couvert par les revenus de vente.

Finalement, distinction est fait entre une application des critères sur chaque centre individuel ou un application des critères sur tous les centres à équiper. Dans le dernier cas, on a accepté le principe de péréquation entre les centres retenues.

En résumé, les critères de sélection suivantes sont appliqués:

1. Le Valeur Actualisé des Bénéfices Bruts ≥ 0 (par centre);
2. Le Valeur Actualisé des Bénéfices Bruts ≥ 0 (par volet identifié);
3. Le Valeur Actualisé des Bénéfices Bruts + 50 % des Amortissements à Court Terme ≥ 0 (par centre);
4. Le Valeur Actualisé des Bénéfices Bruts + 50 % des Amortissements à Court Terme ≥ 0 (par volet identifié);
5. Le Valeur Actualisé des Bénéfices Nets ≥ 0 (par centre);
6. Le Valeur Actualisé des Bénéfices Nets ≥ 0 (par volet identifié);

Ces critères ne sont qu'applicable sur les centres en exploitation par l'ONEA. Pour les systèmes autonomes, il est exigé que les systèmes produisent à court terme (≤ 2 années) des bénéfices pour les Gestionnaires.

7.6. RESULTATS

Etant donné l'incertitude concernant la tarification, la faisabilité des solutions techniques diverses a été élaboré pour 5 scénarios de tarification (95, 125, 145, 170 et 190 FCFA/m³). Ensuite, les branchements privés seront réalisés pendant la période de construction et un montant forfaitaire de 50.000 FCFA/mois pour les frais indirects ont été inclus.

Les résultats sont présentés en figure 7.1.

Les résultats permettent une division dans 3 groupes de centres avec le classement suivant:

- attractive
Dépendant des critères de sélection à appliquer, ces centres montrent une potentialité pour un système AEP faisable. Cette groupe consiste de Bittou, Dano, Djibasso, Fara, Toussiana et éventuellement Tanghin-Dassouri.
- moins attractive:
La faisabilité d'un système AEP dépend surtout des conditions spécifiques à remplir. Cette groupe consiste de Boussouma, Dissin, Kokologho, Pama, Sebba, Thiou et Tikaré.
- non-attractive:
Cette groupe finalement comprend Bondokuy, Kindi, Koalla et Tougouri.

Critère →	1					2					3					4					5					6				
	Valeur actualisée bénéf. brut ≥ 0					Tot. Valeur actualisée bénéf. bruts ≥ 0					Valeur act. bénéf. brut +50% amort.c. terme ≥ 0					Tot.val.act.bénéf.bruts +50% amort.c.terme ≥ 0					Valeur actualisée bénéf. net ≥ 0					Total val. actualisées bénéf.nets ≥ 0				
Tarif f CFA/m ³ →	95	125	145	170	190	95	125	145	170	190	95	125	145	170	190	95	125	145	170	190	95	125	145	170	190	95	125	145	170	190
BITTOU																														
BONDOKUY																														
BOUSSOUMA																														
DANO																														
DISSIN																														
DJIBASSO																														
FARA																														
KINDI																														
KOALLA																														
KOKOLOGHO																														
PAMA																														
SEBBA																														
TANGHIN-DAS.																														
THIOU																														
TIKARE																														
TOUGOURI																														
TOUSSIANA																														

LEGENDE

-  Système Autonome
-  Système Simplifié
-  Système Classique



Client Ministère de l'Eau - ONEA -		Dessiné AS		Vu	
Projet AEP 17 Centres Secondaires		Figure numéro 7.1		Date 29/11/89	
Description RESULTATS DE L'ANALYSE FINANCIERE				Dessin numéro	

IWACO
 Bureau d'Etudes
 en Eau et Environnement
 B.P. 2523, Ouagadougou, Burkina Faso
 Siège:
 B.P. 183, 3000 AD Rotterdam
 Pays Bas

8. VOLETS SPECIAUX

8.1. AUTOGESTION DES SYSTEMES D'AEP

8.1.1. INTRODUCTION

Comme déjà indiqué auparavant l'implication de la population dans la gestion offre des perspectives intéressantes parce qu'il ressort que la structure actuelle de l'ONEA est trop lourde pour gérer de systèmes classiques dans les plus petits centres, compte tenu de la mauvaise rentabilité financière de centres équipés.

Les expériences connues au Burkina, de l'implication de la population locale, se situent à des niveaux de gestion plus bas: les forage à pompes manuelles, les bornes fontaines, les Postes d'Eau Autonomes (PEA) et les Postes Autonomes de Distribution d'Eau (PADE). Les structures locales, notamment les comités de gestion ont été formées point d'eau par point d'eau. Or pour la présente situation, il s'agit de la gestion de tout un système d'AEP: bornes fontaines, maintenance et entretien des équipements.

C'est une première dans le pays, et il faut cerner réellement tous les contours de la question avant de proposer des solutions d'approche.

C'est pourquoi, l'étude présente, instruira sur les points suivants:

- Les formes d'autogestion qui existent déjà dans l'ONEA en ce qui concerne la gestion des bornes fontaines et les postes d'eau autonomes.
- L'investigation porte sur la structure, le fonctionnement et l'évolution d'organisations locales. Ce sont:
 - * les comités formés pour la gestion des bornes fontaines dans les 7 centres secondaires,
 - * l'Association pour le Développement de Boussé (ADB), responsable de la gestion du Poste d'Eau Autonome (PEA) à Boussé,
 - * le comité de gestion du Poste Autonome de Distribution d'Eau (PADE) à Ouahabou.
- Des organisations locales existantes dans les 17 centres.
- Proposition de la forme de gestion des systèmes et du type d'organisation locale adéquate.

8.1.2. AUTOGESTION DANS L'ONEA

Dans l'organisation de l'ONEA il y a 2 modèles différents de gestion:

- la gestion directe d'un système duquel les branchements privés sont gérés directement par l'ONEA et les bornes fontaines sont sous-traitées.
- l'autogestion des postes d'eau autonomes (PEA).

Au moment où l'ONEA gère directement 32 systèmes et a sous-traité la gestion des 30 PEA, desquels il y a 23 dans les secteurs périphériques de Ouagadougou et 7 dans les centres secondaires.

En ce qui concerne l'autogestion des bornes fontaines et des postes d'eau autonomes quelques remarques peuvent être faites.

Les bornes fontaines (BF) sont tenues par les gérants, liés à l'ONEA par un contrat de gérance. Les gérants sont responsables du bon fonctionnement et la sobriété autour de la BF.

L'ONEA signe un contrat avec un individu. Les contrats avec des comités ont été de mauvaises expériences à l'époque. Le chef de centre surveille les gérants et a le droit d'annuler le contrat en cas de mauvaise gestion.

Pour cette raison, la population se plaint régulièrement auprès du chef de centre. Le problème courant est la commercialisation de l'eau par les revendeurs à un prix trop élevé. C'est surtout dans ce domaine que l'ONEA prévoit un rôle important pour les structures populaires. De plus, il est utile de constater que la plupart des BF fonctionne sans problème.

Quant à l'entretien il faut remarquer qu'il y a un service d'entretien au niveau de la DR ainsi qu'au niveau de la Direction Technique. L'ONEA est capable d'effectuer tous les travaux d'entretien par ses propres moyens. L'entretien est surtout correctif; il n'y a pas de système d'entretien préventif.

Pour les postes d'eau autonomes (PEA), le système est également tenu par des gérants, liés à l'ONEA par contrats de gérance. Le gérant est responsable du bon fonctionnement de la PEA et il doit assurer également les frais de fonctionnement comme le carburant et les frais de personnel, ainsi que l'entretien journalier. Au grand entretien c'est pourvu par l'ONEA, qui est chargé de fournir les frais d'investissement, et de renouvellement tandis que le gérant est facturé à 51 FCFA/m³ ce qu'il est l'équivalent des frais d'amortissement ainsi que les coûts des réparations.

La gestion des PEA est confiée aux structures populaires sur place. Ils semblent fonctionner d'une façon satisfaisante à l'exception de quelques centres isolés.

Les expériences accentuent la nécessité d'un appui technique solide. Il faut remarquer que la plupart des PEA se trouvent dans les banlieues de Ouagadougou. Actuellement l'ONEA ne dispose pas des moyens nécessaires pour assurer un entretien régulier les frais en étant très élevés à cause des distances.

Après avoir examiné le fonctionnement des bornes fontaines et des postes d'eau autonomes on peut constater que le modèle d'autogestion peut fonctionner adéquatement sous un nombre de conditions spécifiques.

L'organisation de l'ONEA est capable de gérer les plus grands systèmes d'une façon satisfaisante mais pour les systèmes les plus petits, il apparaît que les frais de personnel sont trop lourds pour une rentabilité saine. L'implication de la population offre des perspectives intéressantes.

De même façon il est utile de noter qu'il y a des expériences positives au Burkina Faso concernant l'implication de la population dans la gestion des systèmes AEP. C'est surtout le cas pour la gestion des bornes fontaines. Le modèle de gestion de l'ONEA possède des avantages évidents dans le domaine financier sur la pratique de l'hydraulique villageoise. Les expériences d'apprentissage du passé sont intégrés dans le modèle actuel. Le problème qui demeure est la commercialisation et le prix de vente élevé à payer par le consommateur.

Il n'y a pas d'expériences au Burkina Faso où la gestion d'un réseau avec plusieurs points d'eau et éventuellement des branchements privés soit confiée à la population. Pourtant de solides arguments montrent qu'une telle possibilité est envisageable.

8.1.3. GESTION DES BORNES FONTAINES DANS LES 7 CENTRES

Une étude d'évaluation de la gestion des BF à été faite dans les centres suivants: Orodara, Gourcy, Zabré, Yako et Kongoussi. Dans les trois premiers, il y a des comités de gestion et dans les 2 derniers, la gestion des BF est confiée à des particuliers. Les constats de l'étude ont été les suivants:

- La gestion par des entrepreneurs commerciaux, c'est à dire la privatisation de la gestion a été relativement couronnée de succès.

- L'animation autour de l'établissement des comités a en général eu un caractère bien directif et "top-down". Elle a eu comme résultat que la population pensait que le groupement autour d'une BF était une condition préalable pour obtenir de l'eau.
- Il y a deux types de comités: des comités ad hoc formés par le projet pour la gestion des BF, et des comités issus d'organisations locales préexistantes. Les comités ad hoc ont une structure plus lourde, 8 personnes forment le bureau, alors que ceux issus des organisations locales ont une structure légère, 3 personnes.
- Les comités ad hoc fonctionnent moins bien que les autres car ils ont plus de problèmes d'organisation interne. De plus ils ont des problèmes de gestion; certains ont même démissionné.

La conclusion de l'étude dit que:

- L'application de certaines formes d'autogestion privatisée est recommandée, mais il faut prendre des dispositions pour prévenir les désavantages et des excroissances comme le monopole d'approvisionnement en eau.
- La formation des comités ad hoc a été insuffisante par l'équipe d'animation.
- Les structures sont trop lourdes et doivent être plus légères, 3 personnes au minimum et cinq au maximum suffisent.
- Les comités issus d'organisations locales solides doivent être privilégiés dans le choix pour la gestion.
- Il vaudra la peine d'examiner l'implication potentielle des femmes dans la gestion. En général elles sont fortement engagées dans l'approvisionnement en eau mais aussi bien organisées en groupements féminins.

8.1.4. POSTE D'EAU AUTONOME A BOUSSE

C'était l'ONEA qui a construit le PEA en 1987 sur financement des fonds reçus d'un jumelage entre Bousse et une ville des USA.

Après la construction du PEA, on a demandé à la population d'autogérer le point d'eau mais elle ne s'y est pas intéressée. C'est pourquoi l'Association pour le Développement de Bousse (ADB) a pris en main la gestion du poste d'eau. Deux personnes de l'ADB, tous résidents à Ouagadougou, ont été désignées pour cette tâche. Ces deux personnes ont demandé aux mécaniciens premièrement chargés de l'entretien des forages, de s'occuper et de la vente de l'eau, et du fonctionnement du moteur de pompage.

C'est le mécanicien en place à Boussé qui est l'homme clé du comité. Il a choisi un de ses cousins pour vendre l'eau au poste à 40 FCFA la barrique et 5 FCFA le seau d'eau. Chaque mois, l'un des deux de l'ADB résidents à Ouagadougou, vient chercher les fonds encaissés et remet une part au vendeur, ce qui n'est pas fixe.

Lorsqu'il y a une panne, il infrome l'ONEA qui envoie un dépanneur pour la réparation. S'il y a une pièce à changer c'est le comité qui la paie. Le réparateur de l'ONEA n'est pas rémunéré par le comité. En compensation (et certainement de droit), l'ONEA présente une facture de 51 FCFA par m³ vendu.

La consommation au poste d'eau pendant toute l'année 1988 était 4753 m³. Les revenus pour l'ONEA en 1988 étaient 242.300 FCFA. Les dépenses de l'ONEA ne concernent que quelques visites pour relever le compteur et établir la facture.

Des observations ont montré que le prix moyen reçu pour l'eau est 204 FCFA/m³. La plupart des récipients est des barriques, mais il y a aussi des seaux et des canaris. Les revenus en 1988 pour l'organisation s'élèveraient à: $4753 \times (204 - 51) = 727.209$ FCFA. Les dépenses de gaz-oil pourraient être: $4753 \times 46 = 218.638$ FCFA.

Il est rapporté que la fréquentation est satisfaisante en dépit du nombre élevé des puits traditionnels et de 6 pompes à main existantes dans le village.

Les recettes de vente étaient au début versées dans le compte bancaire de l'ADB, mais plus tard, on a ouvert un compte propre au poste d'eau. Le bilan de ce compte inscrivait à son passif ± 100.000 FCFA, à ce moment, mais il semble que la situation réelle des bénéfices n'est pas encore faite.

C'est l'ADB qui est chargée du mouvement des fonds, et jusque là elle n'a payé que les factures prélevées par l'ONEA, les pièces de réparation, mais aussi 2 fois les frais d'essence à un agent de la DESA pour l'éducation sanitaire dans le centre.

Les problèmes que notent l'ADB pour la gestion du PEA son de deux ordres:

- la question du contrôle du mécanicien-vendeur pour le versement de la totalité des recettes,
- la question de la facture au m³ faite par l'ONEA. On se demande pourquoi il faut payer 51 FCFA/m³, si l'engagement de l'ONEA est tellement limité.

8.1.5. POSTE AUTONOME DE DISTRIBUTION D'EAU A WAHABU

C'est le projet "Hydraulique Villageoise de la Volta Noire" qui a installé le PADE en 1986. Le PADE est très simplement construit: un forage équipé d'une pompe volante relaie un moteur suivant la nécessité en eau de la communauté. Un réservoir d'eau (20 m3) est construit à moins de 10 m du forage et sert à stocker l'eau. Ce réservoir en béton, est muni de robinets pour la desserte des clients.

Lorsque le projet a installé le poste, il a demandé à la population de s'organiser dans un comité de gestion. La question a été soumise au groupement villageois qui a désigné avec les structures populaires 9 personnes auxquelles, l'infirmière s'est ajoutée dans le rôle d'assistant assainissement.

Le projet a ensuite formé à Dédougou deux des membres de ce comité:

- le mécanicien pour les tâches de maintenance et d'entretien
- le secrétaire pour la tenue d'un cahier de compte.

Le mécanicien est l'acteur principal du comité car c'est sur lui que repose le fonctionnement du point d'eau. En effet, c'est lui qui démarre le moteur, fait le plein du réservoir les nuits. Il procède au graissage, vidange et repare toutes les pannes qui interviennent sur le système. Il n'est pas rémunéré mais recompensé par un service gratuit en eau et le monopole de réparation des forages du centre et des autres villages voisins. Pour la vente de l'eau, le comité a choisi 4 personnes organisées en deux équipes de vente. Ces équipes se relaient toutes les semaines et chaque personne perçoit pendant son service 200 FCFA par jour et un approvisionnement gratuit en eau au poste.

Les prix de vente de l'eau ont été fixés par le comité à 5 FCFA le seau d'eau et 30 FCFA la barrique mais en 1989 la population a demandé la baisse du prix de la barrique à 25 FCFA.

Lorsque la pénurie d'eau se pose c'est toute la population qui vient s'approvisionner à la PADE. Chaque année le PADE fonctionne pendant 3 mois (mars, avril, mai) et par mois on peut obtenir près de 100.000 FCFA, soit 300.000 FCFA par an. Pendant les autres mois la pompe immergée est enlevée et c'est seulement la pompe à main Volanta qui fonctionne. Pendant les trois mois l'eau est vendue et les autres mois l'eau est gratuite.

En fait, l'argent du PADE est gardé chez le président qui cumule les fonctions de trésorier et président. Un secrétaire comptable tient un cahier de compte dans lequel, il note toutes entrées et sorties d'argent. A chaque fin de campagne, on fait l'état de la caisse et on attend la campagne prochaine pendant ce temps les fonds dorment chez le président, un grand commerçant auquel on a confiance.

8.1.6. CONCLUSION: LES EXPERIENCES CONNUES DE L'AUTOGESTION EXISTANTE

L'historique de la formation de tous les comités approchés est le même: l'idée de s'organiser est venue d'ailleurs, du projet notamment, avec toutes ses conceptions idéalistes sur les communautés.

Lorsque l'on crée le comité de façon marathon parce qu'il y a les délais, on ne cerne évidemment pas toutes les aspirations des gens. Quand le projet se retire en laissant la structure devant ses responsabilités, son fonctionnement devient tout autre que les principes préétablis. Par exemple, le nombre des membres se réduit tacitement (comités des bornes fontaines dans les 7 centres, de 8 à 3 éléments), ou, que certains cumulent des postes (président et trésorier à Ouahabou). Finalement, on voudrait savoir si les groupes constitués ont réellement compris leurs rôles et leurs tâches. S'ils ont compris, la situation actuelle cependant créé s'explique par un nouveau paramètre expressément ignoré au départ: l'intérêt à participer au comité c'est à dire les mesures d'accompagnement.

Dès lors surgit la question de l'utilisation des recettes en caisse. Parce que le projet avait insisté d'une part sur la maintenance des installations et leur entretien, et d'autre part, sur l'utilisation communautaire des fonds acquis, en dehors des dépenses faites sur les points d'eau, la décision ou les domaines d'investissements des bénéfices posent des problèmes au groupe. Les bénéfices dorment dans les caisses, quand ils ne servent pas à fructifier les affaires du trésorier ou du président trésorier.

Cependant, on note que les comités issus d'organisations locales préexistantes dans les localités ont une stabilité supérieure à celle des structures mécaniquement créés par les projets.

Il serait donc intéressant d'entrevoir les possibilités de celles existantes dans les 17 centres pour leur confier la gestion des systèmes AEP à construire.

8.1.7. INVENTAIRE DES ORGANISATIONS LOCALES DANS LES 17 CENTRES

L'inventaire des organisations locales existantes dans les 17 centres a été effectué pour chaque centre. Les résultats de cette investigation, ont permis de noter qu'il y avait trois types d'organisations:

- le type des organisations émanant de l'instigation de services techniques administratifs tels, les groupements villageois d'agriculteurs pour le CRPA; les groupements d'éleveurs pour le service d'élevage; des embryons de coopératives (pêcheurs, maraîchers) sous la direction de l'action coopérative paysanne.
- le second type est celui émanant de l'initiative des Organisations non Gouvernementales (ONG). Ces ONG, afin de mieux intervenir dans les centres, regroupent les personnes intéressées en association: groupement Naam (ou 6 "S"), Association des aveugles, etc.
- le troisième type vient des ressortissants fonctionnaires d'une localité qui mettent une structure, la plupart de développement. Exemple, Union de Développement de Dano, Caisse populaire de la Bougouriba, Association des ressortissants de etc.

A ces formations, il faut ajouter les structures populaires locales: Union des paysans du Burkina, Union des Jeunes du Burkina, Union des Femmes du Burkina, comités révolutionnaires.

A la fin de l'enquête, il s'est avéré que certaines de ces organisations connaissaient des problèmes de fonctionnement, quand elles n'étaient pas simplement dissoutes tacitement.

8.1.8. FONCTIONNEMENT DES ORGANISATIONS LOCALES

Une seconde enquête d'approfondissement sur les organisations locales fonctionnelles a été entreprise dans les 6 premiers centres prioritaires pour l'AEP: Bittou, Dano, Fara, Tanghin-Dassouri et Toussiana. Elle avait pour objectif de relever des informations sur:

- la superstructure des organisations, ses attributions et son fonctionnement,
- l'évolution, les réalisations faites dans le centre et les expériences de gestion connues.

Les résultats de cette étude sont comprimés dans le tableau suivant.

Tableau 9.1: Les organisations locales et leur capacité de gestion

Centre	Organisations fonctionnelles	Capacité de gestion
Bittou	Aucune	Nul
Dano	Caisse populaire	Grande mais régionale
Tanghin-D.	1. Groupement des femmes 2. Groupement ABBEF	1. Moyen 2. Nul
Toussiana	1. Groupement villageois 2. Coopérative maraîchère	1. Moyen 2. Nul
Fara	Aucune	Nul

Il ressort de ces données que:

- Seul Dano semble avoir une association solide, la caisse populaire. Il s'agit d'une structure régionale basée à Diébougou et ayant des antennes dans les gros villages de la région. Ses activités sont similaires à celles de la Caisse nationale du Crédit Agricole (CNCA) puisque elle aide les personnes intéressées à s'équiper de matériels agricoles, à construire etc.
- Tanghin-Dassouri et Toussiana ont des groupements aux actions limitées et particulièrement sectorielles à Toussiana. Du reste leurs expériences de gestion se situent autour des magasins de céréales et autant dire qu'elle est négligeable.
- Dans Bittou et Fara, les groupements villageois n'ont pas survécus et aucune autre structure ne semble avoir été formée.

L'inventaire exhaustif des organisations locales dans l'échantillon de 6 centres des 17 centres s'est montré infructueux. La plupart des structures créées sur l'initiative des services techniques et administratifs d'agricultures, les groupements villageois, sont dans des situations de fonctionnement difficiles, quand ils ne sont pas purement inactifs ou dissouts. L'espoir d'asseoir des comités de gestion des systèmes AEP dans ces centres ayant pour support les organisations locales est donc vain.

Pourtant la perspective d'implication des populations locales à la gestion des systèmes est impérative compte tenu des contraintes que connaît l'ONEA face à la gestion.

8.1.9. PROPOSITION POUR LA FORME DE GESTION LOCALE A CREER
DANS LES 17 CENTRES.

Eu égard aux résultats sur les expériences des formes d'autogestion ci-dessus citées et au manque d'organisations locales fiables pouvant servir de cadre à la création de comité de gestion des systèmes d'AEP à construire, la privatisation de la gestion donne à première vue les meilleures possibilités. Mais la privatisation de la gestion pose des problèmes certains pour des particuliers non expérimentés:

- assurance de la maintenance et de l'entretien des équipements,
- maîtrise des vendeurs engagés et de la clientèle (discipline),
- dégagement des bénéficiaires,
- et fonctionnement continu du service en eau même si apparemment cela semble ne pas marcher (hivernage).

Par ailleurs, il ne faudrait pas donner l'opportunité à un particulier de monopoliser l'AEP. C'est pourquoi, il serait intéressant d'impliquer l'autorité administrative locale qui prendrait la place de l'organisation locale recherchée.

La plupart des 17 centres sont des communes gérées par des conseils communaux. Outre ses attributions politiques et administratives, le conseil communal assure le fonctionnement de certains services sociaux en recrutant des agents communaux administratifs payés sur le budget communal autonome (agent de bureau, auxiliaires de santé, etc.)

Parce que le conseil communal est l'autorité administrative officielle, il est l'instance indiquée pour appliquer une discipline relative à toutes les questions liées à l'eau potable: protection des points d'eau, consommation d'eau potable, assainissement général du centre.

Ce sera du ressort de l'administration sur place à créer tous les éléments du service d'eau sur place pour la gestion non seulement d'un système d'AEP mais aussi de tous les autres points d'eau. Finalement, dans ce cadre et tenant compte de toutes les expériences parcourues, il faut identifier un compromis entre la privatisation et l'implication de l'administration locale.

8.2. SITUATION SANITAIRE ET ASSAINISSEMENT

8.2.1. INTRODUCTION

Depuis le début de la Décennie Internationale de l'Eau Potable et Assainissement (DIEPA) on accorde de l'importance à la situation sanitaire et d'assainissement autour de l'approvisionnement en eau, en zone rurale ou urbaine.

On s'est rendu compte que, si les systèmes produisaient de l'eau potable, cette eau se polluait, à plusieurs niveaux de manipulation par les usagers. Aussi devenait-il nécessaire de sensibiliser les populations bénéficiaires des nouveaux points d'eau modernes sur les aspects sanitaires et d'assainissement.

Pour bien cerner le sujet, il faut définir les termes "sanitaire" et "assainissement" comme suit:

- Par le terme "sanitaire" on entend la description:
 - * des infrastructures sanitaires
 - * des maladies d'origine hydrique
 - * de l'hygiène collective et individuelle au ménage.
- Par assainissement, on entend la description:
 - * des lieux de défécation (latrines);
 - * des lieux de bains (douches);
 - * des systèmes d'évacuation des eaux usées domestiques (puisards) et pluviales
 - * des systèmes d'évacuation des ordures ménagères (poubelles).
 - * des mesures hygiéniques autour de points d'eau.

Dans l'annexe de ce rapport il y a un chapitre plus détaillé concernant la situation sanitaire et l'assainissement dans les 17 centres.

8.2.2. CADRE INSTITUTIONNEL

Le cadre institutionnel pour la santé et l'assainissement comprend les services suivants:

- l'Office National de l'Eau et Assainissement (ONEA) dont les tâches définies sont principalement de créer un réseau d'évacuation des eaux usées et pluviales dans les villes.
- La Direction de l'Education pour la Santé et Assainissement (DESA), institution responsable de tous les aspects de la sensibilisation sanitaire et d'assainissement et de l'exécution des ouvrages s'y référant: latrines, lavoirs publics, bacs à ordure etc.

- L'Office National pour les services d'entretien de Nettoyage et d'embellissement (ONASENE), institution chargée de la propreté des villes, doit veiller à l'évacuation des ordures menagères dans les bacs à ordures et du débouchage des canaux d'évacuation des eaux pluviales.

Au niveau des centres secondaires il sera nécessaire de créer en lieu et place un cadre local analogue contrôlé par les services sanitaires du centre qui finalement sont les continuateurs indiqués de toutes les activités sanitaires et d'assainissement.

8.2.3. LES INFRASTRUCTURES EXISTANTES ET LES STATISTIQUES SANITAIRES

Concernant les formations sanitaires existantes dans les 17 centres une étude d'inventaire a été menée. Certaines formations sanitaires sont relativement bien équipées (Dano, Dissin, Djibasso, Thiou), d'autres sont en aggrandissement (Fara, Sebba, Tougouri, Pama), enfin d'autres ont un équipement dérisoire (Koalla, Toussiana, Boussouma).

Le personnel sanitaire varie en fonction du nombre des services existants et la plupart des formations est dirigée par des infirmiers d'Etat assistés pour certains de médecins expatriés (Pama, Djibasso, Dano, Thiou). De même, les actions de santé entreprises sont fonction du nombre de ce personnel.

Pendant l'étude d'inventaire il a été possible d'établir par ordre d'importance la liste des maladies prévalentes dans les 17 centres secondaires.

- le paludisme
- les maladies respiratoires
- les diarrhées
- la bilarziose
- les parasitoses.

A l'exception des maladies respiratoires, toutes les maladies prévalentes sont des maladies d'origine hydrique.

8.2.4. APPROVISIONNEMENT EN EAU ACTUELLE DANS LES 17 CENTRES

D'après l'inventaire des points d'eau dans les 17 centres, on a recensé les ouvrages hydrauliques suivants:

- Les puits traditionnels et modernes.
Les puits traditionnels sont toujours les plus nombreux dans les centres. La qualité microbiologique de l'eau offerte par ces puits laisse à désirer. Ils n'ont le plus souvent aucune margelle ni de fermeture empêchant les eaux usées d'y pénétrer. L'eau provenant de ces puits est toujours polluée et impropre à la consommation humaine.
- Les forages équipés d'une pompe à main.
Contrairement aux puits traditionnels et modernes le grand avantage des pompes à main est d'offrir l'eau de bonne qualité. Mais des études ont montré que l'eau potable de ces forages se pollue sur la route de l'eau. Entre le point d'eau et le récipient de stockage au ménage, il y a tout un processus de pollution de l'eau qui s'engage.
- Les retenues d'eau.
Ce sont des ouvrages hydrauliques destinés à l'alimentation pastorale. Il est évident que cette eau est impropre à la consommation humaine car elle est non seulement exposée à la pollution par les eaux pluviales de ruissellement mais aussi est l'abri à de nombreux vecteurs pathogènes.

Il apparait donc clairement que dans les 17 centres, la situation de l'approvisionnement en eau est dérisoire, quant à la qualité de l'eau consommée. Cette situation est due essentiellement à l'ignorance et partant à la non observation par la population des mesures hygiéniques élémentaires autour des points d'eau, dans l'habitat, notamment l'évacuation adéquat des ordures, des excréta et des eaux usées domestiques.

8.2.5. L'EVACUATION DES EXCRETAS, DES ORDURES ET DES EAUX USEES

Traditionnellement, les matières fécales sont perçues comme un élément salissant dans toutes les communautés, mais aucune discipline culturelle d'évacuation ne leur a été appliquée. Les villageois sont habitués à déféquer à de courtes distances du village dans les buissons les plus proches.

Dans les 17 centres on a relevé que parfois il y avait un effort de latrinisation. Les latrines y sont des fosses simples, creusées à de courtes profondeurs, situées dans des coins de concessions.

Mais dans tous les centres, la couverture en ces types de latrine est faible et se localise dans les résidences administratives et aussi chez quelques musulmans.

Les habitudes actuelles d'évacuation des ordures ménagères diffèrent suivant la forme d'habitat dans les centres.

Là où l'habitat est dispersé (Kindi, Kokologho, Tanghin-Dassouri) les ménages évacuent leurs ordures derrière les concessions. Celles-ci sont alors destinées à la fumure des champs de case, et ceci veut dire qu'elles seront dispersées et de ce fait ne constituent pas un réel danger pour la santé.

Dans les centres où l'habitat est groupé (Dano, Bondokuy, Thiou, Sebba, Koalla) les tas d'ordures ont des âges. Ils constituent des dangers pour la santé publique parce que les tas d'immondices sont les lieux de reproduction des rongeurs et d'autres agents pathogènes.

Par ailleurs l'infiltration des eaux de pluie entraîne les matières organiques décomposées dans les nappes souterraines situées en aval. Une étude a démontré la relation qui existe entre la présence de nitrate dans l'eau souterraine, la densité de l'habitat et l'importance des tas d'ordures âgés. Ce phénomène est ressorti à Bondokuy.

Mais dans l'ensemble des centres, l'évacuation des ordures ménagères semble ne pas poser de réels problèmes sanitaires, compte tenu de la densité faible des populations dans les centres plus dispersés et les centres plus ou moins groupés.

Pour les eaux usées des ménages dans les 17 centres, elles sont produites à partir des eaux de cuisine et des douches traditionnelles. Les eaux de cuisine sont évacuées par épandage dans les cours et les ruelles. Du point de vue sanitaire, cela semble ne pas poser réellement des problèmes à cause des quantités limitées.

Pour les eaux des douches traditionnelles, le problème sanitaire se pose certainement. Elles sont évacuées dans les ruelles et constituent des collections d'eau dormante exposées.

Quant aux eaux usées autour des points d'eau, que ça soit un puits traditionnel ou une pompe à main, on observe tout autour, des flaques d'eau, de la boue piétinée. Il y a rarement un périmètre de protection. C'est en rinçant les récipients de collecte aux abords immédiats des points d'eau que les usagers épandent les eaux usées. C'est une pratique générale à corriger dans tous les centres.

Concernant les eaux pluviales aucune infrastructure n'existe.

Ici également, l'ampleur de la question sanitaire dépend du type d'habitat dans le centre et de la densité de la population.

8.2.6. PROPOSITIONS POUR AMELIORER LA SITUATION SANITAIRE ET ASSAINISSEMENT

Afin d'essayer de diminuer l'incidence des maladies d'origine hydrique, une meilleure évacuation des excréta du milieu doit être réalisée. Plusieurs recherches dans le domaine, proposent la latrine comme technologie la plus appropriée.

L'adoption de la latrine dans une communauté exige un changement de comportement dans les habitudes de défécation, et, surtout une collaboration intéressée des bénéficiaires. Pour cela un programme de sensibilisation sera nécessaire avec des messages précis.

Les messages doivent se concentrer sur les sujets suivants: Amélioration hygiénique par rapport à l'eau potable, à l'évacuation des excréta, des eaux usées et des ordures, et enfin par rapport à l'hygiène individuelle.

L'amélioration hygiénique par rapport à l'eau potable concerne premièrement les règles d'hygiène dans le transport et le stockage de l'eau au ménage. Bien que l'eau délivrée aux bornes fontaines soit de bonne qualité, la manipulation qu'elle subit cause beaucoup de chances de contamination. Quand les règles d'hygiène ne sont pas respectées le grand avantage de l'eau potable du système d'AEP sur le puits traditionnel est perdu.

Autour des points d'eau l'aménagement doit être effectif et respecté, par exemple le périmètre de protection où il sera interdit de verser l'eau du rinçage et de la lessive ainsi que l'accès aux animaux.

Quant à l'amélioration hygiénique par rapport à l'évacuation des excréta et de l'hygiène individuelle la nécessité de la réalisation d'une campagne de latrinisation est évidente.

Il faudra expliquer minutieusement aux bénéficiaires, non seulement les avantages de la latrine mais aussi d'un comportement sain d'hygiène individuelle et la nécessité de la maintenance et de l'entretien de l'ouvrage.

Dans les centres les plus denses, comme Sebba, Thiou et Bondokuy, il faut dégager la nécessité des puisards aménagés autour des points d'eau et surtout autour des douches traditionnelles.

De même, pour les ordures ménagères et autres déchets solides, la population doit comprendre l'utilité des fosses de compostage dans les coins de concession et des bacs à ordure dans les lieux publics et organiser l'enlèvement, notamment pour la fumure des champs de case.

Afin de stimuler l'usage de l'eau propre et l'adoption d'habitudes sanitaires quotidiennes dans les ménages, on peut s'imaginer la nécessité de la réalisation des ouvrages sanitaires suivants:

- les latrines à fosses ventilées pour la défécation.
- les puisards couverts pour l'évacuation des eaux usées.
- les bacs de compostage pour l'évacuation des ordures.
- les lavoirs publics autour des points d'eau pour la lessive.

Après la mise en service des ouvrages d'assainissement construits, un volet sensibilisation après construction et un programme de suivi doivent être élaborés.

Parce que le changement de comportement des bénéficiaires est une condition nécessaire pour le succès à longue échéance, la campagne de sensibilisation ne peut être comprimée dans un délai de temps trop court. Par ailleurs, la DESA qui jouera un rôle important dans la réalisation du volet, a des ressources limitées.

Les ouvrages à réaliser pour un seul centre peuvent être comme suit:

- 50 latrines ménagères et 6 latrines publiques.
- 2 bacs à compostage par centre.
- 3 lavoirs publics à côté des bornes fontaines les plus fréquentées.

Les coûts sont estimés à 6 millions FCFA par centre. La période de l'exécution des ouvrages et le programme de sensibilisation sera environ deux années, les périodes d'hivernage étant exclues.

Les services de consultation, pour exécuter un programme de construction et de sensibilisation dans 6 centres est estimé à 93 millions FCFA.

8.3. LA SENSIBILISATION ET LA FORMATION POUR LE PROJET

8.3.1. INTRODUCTION

Il est certain que l'introduction d'un système d'AEP ainsi que son utilisation par la population nécessite une formation et une sensibilisation se composant des éléments suivants:

- la sensibilisation concernant l'introduction du système auprès de la population;
- la formation organisationnelle autour de la gestion;
- la formation technique du personnel du système;
- l'institutionnalisation des activités.

Ces éléments du programme de formation et sensibilisation seront traités séparément au-dessous. Dans l'annexe de ce rapport il y a un chapitre plus détaillé concernant ces éléments.

8.3.2. LA SENSIBILISATION POUR L'INTRODUCTION DU SYSTEME

Les objectifs de la sensibilisation sont:

- expliquer à la population qu'elle recevra un système d'AEP et expliquer ce système techniquement: un système central avec un nombre des bornes fontaines dont la localisation précise sera décidée en concertation avec la population elle-même;
- expliquer l'importance et la nécessité d'autogestion des systèmes par la population: expliquer à celle-ci que les systèmes ne pourront fonctionner que si la population sera disposée à participer sérieusement dans la gestion, l'entretien, les réparations et les coûts opérationnels de la partie publique du système.

Pour réaliser ces concertations avec la population, il sera nécessaire de développer ensemble avec elle une structure et une méthode de travail.

Les méthodes de travail recommandées sont basées sur les considérations suivantes:

- la prise de décisions concernant la forme définitive que doit prendre le système et le fonctionnement du projet que doit prendre place le plus près possible des concernés;
- dès le début de la sensibilisation, il sera nécessaire de donner une portion des responsabilités auprès des groupes cibles de dirigeants formels et informels, y inclus ceux des femmes.

8.3.3. LA FORMATION ORGANISATIONNELLE ET TECHNIQUE.

Les expériences dans d'autres projets d'approvisionnement en eau indiquent que, une fois désignées à avoir une système d'AEP, les communautés sont souvent déjà assez sûres de la forme de gestion ou d'autogestion préférée et les personnes qui doivent être en charge.

L'expérience dans les 7 centres déjà en fonctionnement a appris qu'il est préférable de former de petits groupes pour la gestion des bornes fontaines (voir chapitre 9.1). La méthode de travail contient la mobilisation et information de la population pour la formation d'un groupe consultatif qui est autorisé de concerter avec le projet au sujet de la gestion de la BF et de proposer des candidats-gérants.

La méthode de la sensibilisation qui est proposée est comparable à 'la méthode GRAAP' bien-connue au Burkina Faso.

Une formation technique sera nécessaire pour les gérants des BF ainsi qu'une formation pour maintenir les conditions hygiéniques autour les bornes fontaines et conseiller les habitants sur les sujets de la santé et de l'assainissement.

Un suivi sur la formation des gérants sera nécessaire pour leur donner la possibilité de discuter des problèmes et chercher des solutions.

Dans la formation technique deux aspects peuvent être distingués:

- la formation technique pour le chef de centre, qui doit opérer et maintenir le système;
- la formation des gérants des BF.

Il est difficile à dire en ce moment quel sera le type de formation nécessaire pour les chefs de centre parce qu'il dépend surtout des détails techniques du système, spécifiquement l'opération et l'entretien des groupes électrogènes.

8.3.4. L'INSTITUTIONALISATION DES ACTIVITES

Quant à l'institutionnalisation de la formation et la sensibilisation il faut déterminer les institutions qui sont capables de prendre en charge un tel programme et l'assistance nécessaire pour l'exécution. On peut s'imaginer que l'ONEA sera l'organisme qui dans le futur sera chargé de la formation technique des chefs de centre et des gérants des BF et que la DESA s'occupera de toutes les activités de la sensibilisation.

La préférence pour l'ONEA est évidente tandis que la DESA a été mentionnée parce qu'elle est déjà en charge de toute l'éducation de la santé et de l'assainissement dans le pays. Par conséquent c'est la DESA qui essaye d'établir une conscience populaire concernant la relation qui existe entre la consommation de l'eau propre et la santé.

8.3.5. LA PROGRAMMATION DES ACTIVITES PENDANT L'ETUDE AVANT PROJET

Pendant l'étude avant projet on a besoin d'établir un programme d'assistance pour l'ONEA et la DESA. Dans ce cadre les éléments suivants doivent être déterminés:

- les tâches des deux organisations et les collaborateurs qui participeront,
- un programme de formation des formateurs,
- les équipements nécessaires comme les moyens audiovisuels, logistiques et le transport,
- le suivi des activités.

Il faut établir le plan des activités et l'organisation du travail et déterminer les groupes cibles, les messages à disséminer et les méthodes de communication. Les moyens audiovisuels nécessaires doivent être sélectionnés ou produits ainsi que les manuels d'instruction.

La réalisation des objectifs nécessitera d'avoir fini du travail préparatoire avant que le projet soit mis en route sur le terrain. On aura besoin de certaines activités préparatoires de sensibilisation dans les centres.

Il est recommandé d'exécuter l'étude avant-projet en phases et de commencer auparavant avec la partie concernant le volet sensibilisation et formation.

9. CONCLUSIONS

Après avoir examiné la situation socio-économique et hydrogéologique dans les 17 centres les prévisions des besoins en eau et les ressources en eau sont déterminés. Il ressort que l'achat d'eau prévu dans plusieurs centres est très limitée parce que les circonstances ne sont pas très favorables ou la compétition des points d'eau existants est très forte. Afin de ne pas surdimensionner un système d'AEP, les prévisions des besoins en eau sont conservatifs et un développement très favorable peut excéder les estimations.

Pour quand-même faire fonctionner un système d'AEP dans de tels petits centres avec l'achat d'eau limité, des systèmes adaptés ont été conçus. Les modifications sont cherchées dans la structure de la gestion et pour ce but le concept d'auto-gestion a été élaboré. Dû au fait que dans l'organisation de l'ONEA, ce phénomène n'existe que pour les postes d'eau autonomes, qui ne sont pas institutionnalisés, l'introduction des systèmes adaptés induira de lourdes conséquences pour l'ONEA.

Basée sur les modifications nécessaires, les systèmes variants sont conçus et les coûts d'exploitation qui sont nécessaires pour faire fonctionner un système sont déterminés. Les frais récurrents doivent être récupérés grâce au tarif, duquel une augmentation influencera le développement des systèmes d'AEP très positivement. S'il y'a des systèmes qui ne sont pas encore faisable immédiatement, l'installation du système peut être ajourné jusqu'au moment où les circonstances sont plus favorables. Dans ce cas l'installation des systèmes sera réalisés par groupe au fil des ans.

Les analyses socio-économiques et financières ont montré qu'on peut subdivisionner les 17 centres en trois groupes:

- les centres où un système d'AEP est estimé d'être possible: Bittou, Dano, Djibasso, Fara, Toussiana et éventuellement Tanghin-Dassouri.

Un système classique et suelement possible dans Bittou sous des conditions spécifiques, mais surtout le système simplifié ou, le système autonome sont des variants attrayants.

- les centres où un système d'AEP n'est pas encore faisable mais, si le développement économique se passera favorablement et les tarifs seront augmentés, les centres peuvent être reconsidérés de nouveau après 5 années. Il s'agit de: Boussouma, Dissin, Kokologho, Pama, Sebba Thiou et Tikaré.

- les centres où un système d'AEP ne sera pas viable dans l'avenir, à l'exception des développements favorables imprévus. Ce sont: Bondokuy, Kindi, Koalla et Tougouri.

Il y a d'autres considérations que financières concernant l'installation d'un système simplifié ou autonome, pour les centres suivants:

- les observations sur le terrain ont montré qu'à Toussiana les quartiers ne s'entendent pas du tout entre eux ce qui fait que les travaux d'intérêt commun sont difficiles à exécuter. Basée sur cette considération la gestion d'un système autonome sera très difficile à réaliser et peut-être c'est mieux d'installer un système simplifié.
- la décision autour du type de système à Tanghin-Dassouri peut être prise en tenant compte de la planification des banlieues de Ouagadougou. La faisabilité d'un système d'AEP, basée sur une croissance démographique planifiée, est déjà prouvée mais le moment d'installation reste à être déterminé.
- A Djibasso un système d'AEP a déjà fonctionné en autogestion pendant quelques années et il vaut la peine d'examiner l'historique du fonctionnement de ce système plus profondément.

Des consultations avec la population doivent aboutir à une conception des systèmes à appliquer, c'est-à-dire les phases dans lesquelles les systèmes seront installés. Parce que la flexibilité d'un système est très important par rapport à l'évolution des besoins en eau de la population, il faut déterminer l'extension et l'étendue du système à installer immédiatement.

Il est bien possible qu'on commence avec le noyau d'un système (un château d'eau et 1 ou 2 bornes fontaines) en autogestion ou géré par l'ONEA et les extensions possibles seront réalisées dans une phase ultérieure. Même la gestion d'un tel petit système peut commencer aux mains locaux, mais plus tard peut être cédé à l'ONEA.

En tout cas, dans 6 centres les possibilités de créer un système viable sont favorables (Bittou, Dano, Djibasso, Fara, Toussiana et éventuellement Tanghin-Dassouri), dans 7 centres la faisabilité d'un système peut être reconsidérée de nouveau après quelques années (Boussouma, Dissin, Kokologho, Pama, Sebba, Thiou et Tikaré) et dans 4 centres la décision concernant l'approvisionnement en eau potable doit être prise en faveur d'hydraulique villageoise (Bondokuy, Kindi, Koalla, et Tougouri).

Il est recommandé de continuer le projet avec les avant-projets détaillés de Bittou, Dano, Djibasso, Fara, Tanghin-Dassouri et Toussiana.

Les coûts d'investissements des 6 centres concernés sont comme suit:

Bittou	: 183 millions FCFA
Dano	: 105 millions FCFA
Djibasso	: 90 millions FCFA
Fara	: 83 millions FCFA
Tanghin-D	: 92 millions FCFA
Toussiana	: 105 millions FCFA

Total	658 millions FCFA

Il faut se réaliser qu'il y a encore beaucoup de ces petits centres secondaires à équiper dans le futur et si l'on réfléchira sur un système d'AEP de tels petits centres le concept d'autogestion est très attractif.

En même temps il est évident que dans l'organisation de l'ONEA il faut créer un régime compliqué pour soutenir et entretenir les systèmes d'AEP qui seront gérés en autogestion. De tels services d'entretien exigent une organisation très fonctionnelle, ce qui ne vaudra la peine que pour un grand nombre de systèmes.

10. LA CONTINUATION DU PROJET

Il est proposé d'exécuter la continuation du projet en 2 phases:

- avant projet
- construction

Pour les activités de la deuxième phase d'avant projet une période d'environ une année peut être prise en considération.

Les centres où un système d'AEP sera viable immédiatement devront être déterminés et seront inclus dans le premier groupe pour être exécutés. Il s'agit de Bittou, Dano, Fara, Djibasso, Tanghin-Dassouri et Toussiana.

Pendant cette période les activités sont proposées:

- l'implantation des forages.
Afin de concevoir les systèmes en détail la localisation des forages doit être connue ainsi que leurs débits. Il s'agit de 11 forages: Bittou (3), Dano (2), Djibasso (2), Fara (1), Tanghin-Dassouri (1) et Toussiana (2). Les reconnaissances à leur localisation doivent être commencées si vite que possible et après une période de 6 mois leur création devra être réalisée, afin de ne pas retarder les avant projets détaillés.
- les avant projets détaillés.
Les systèmes peuvent être conçus en détail après avoir exécutés des observations sur le terrain et des relevés topographiques. Pour cette activité une période de 3 mois est prévue.
Après les avant projets détaillés l'appel d'offres peut être préparé (pendant 3 mois) et le lancement et le dépouillement d'appel d'offres aura lieu (aussi pendant 3 mois).
- étude de rentabilité définitive.
Après avoir déterminé les critères financiers la rentabilité définitive peut être calculée pour les centres sous considération, y inclus les coûts d'investissement quand les avant projets détaillés seront conçus.
- un programme de sensibilisation.
Même si la gestion du système est aux mains de l'ONEA la population doit être impliquée au début. En effet, la sensibilisation doit être démarrée avant les activités des avant projets détaillés commencent.
L'implication de la population sera nécessaire pendant toutes les activités du projet: leur disposition de participer au système, la localisation des bornes fontaines, leur implication dans la gestion et leur prise de conscience en ce qui concerne la situation sanitaire et d'assainissement.

Il est prévu que les activités de la sensibilisation auront lieu pendant une année.

Les délais suivants sont estimés:

- approbation de l'étude : 6 mois
- phase d'avant projet : 12 mois
- phase de construction : 12 mois

Les services de consultation qui seront exigés pour exécuter les activités de la phase d'avant projet, sont estimés comme suit:

Ingénieur d'AEP expatrié (8 mois)	: 28 millions FCFA
Ingénieur d'AEP local (8 mois)	: 5 millions FCFA
Expert animation expatrié (12 mois)	: 42 millions FCFA
Expert animation local (12 mois)	: 8 millions FCFA
Géohydrologie	: 12 millions FCFA
Expert formation et organisation (1 mois)	: 4 millions FCFA
Transport	: 12 millions FCFA
Frais divers	: 7 millions FCFA

	118 millions FCFA
	=====

Les coûts d'implantation des forages montent à 78 millions FCFA, ce qui est déjà inclus dans les coûts d'investissement. Cela signifie que les coûts totaux de la phase suivante s'élèvent à $118 + 78 = 196$ millions FCFA.

Les coûts d'investissement sauf les forages, sont $658 - 78 = 580$ millions FCFA.

En ce qui concerne le programme des améliorations autour de la situation sanitaire et l'assainissement dans 6 centres il est proposé d'exécuter des ouvrages sanitaires. Les coûts de construction sont estimés à 26 millions FCFA et les services de consultation à 93 millions FCFA.

Après l'achèvement de la phase d'avant projet la phase suivante comprendra l'exécution des travaux des systèmes d'AEP.