ADDUCTIONS D'EAU A PARTIR DE SYSTEMES SOLAIRES

ANALYSE SOCIO-ECONOMIQUE DANS LES DEPARTEMENTS DE ZINDER ET DIFFA (NIGER)

Hans-Otto SANO, Krüger Ingénieurs Conseils.

RESUME

Sept petits centres urbains des départements de Zinder et Diffa au Niger ont été équipés de 1988 à 1991 par une Adduction d'Eau Potable Simplifiée par Systèmes Solaires, AEPSS. Un Projet danois a suivi les consommations en eau, les coûts de fonctionnement et l'équilibre financier de ces AEPSS ainsi que l'utilisation de l'eau des bornes-fontaines en fonction des revenus des populations.

La consommation journalière en eau aux bornes-fontaines est inférieure à 10 l par habitant mais, avec des hypothèses réalistes sur les amortissements des installations et en insistant sur les charges d'entretien, l'équilibre financier de la gestion des AEPSS pourrait être atteint assez facilement dans 6 centres sur 7. La concurrence d'autres sources d'eau moins chères (marigots, puits, pompes manuelles) limite le prix qu'on peut facturer pour l'eau et 1500 habitants constituent une limite inférieure pour la population d'un centre qui veut équilibrer les comptes de son AEPSS. Cette taille pourrait être réduite un peu là où l'eau est profonde et l'exhaure traditionnelle plus coûteuse.

La consommation en eau aux bornes-fontaines des pauvres est évidemment inférieure à celle des classes plus aisées, mais ils ne sont jamais exclus. La distance des habitations est un facteur déterminant de l'utilisation des bornes-fontaines dont il faut multiplier le nombre pour obtenir la meilleure rentabilité des AEPSS.

Mots clés : Adduction d'eau potable, pompes solaires, Niger.

ABSTRACT

Seven small urban centers of the Zinder and Diffa «Départements» in Niger have been equipped from 1989 to 1991 with a Simplified Drinking Water Supply with Solar System, AEPSS. A Danish Project has observed water consumptions, operating costs and financial balance of these AEPSS as well as the use of water at drinking-fountains according to people's incomes.

Daily consumption at drinking-fountains is less than 10 l per person but, with realistic hypothesis on depreciation of equipment and insisting on maintenance costs, a financial balance could be easily reached for 6 centers out of 7. Competition with other cheaper water sources (rivers, wells, hand-pumps) restricts the price that can be invoiced for water. 1500 persons is the lower limit for a town to balance its AEPSS budget. This size might be slightly reduced where water is deep and traditional pumping expensive.

Water consumption at drinking-fountains by the poor is obviously lower than that by the rich, but the poor are never excluded. Distance from habitations is a major factor determining the use of drinking-fountains, whose number has to be increased for a better profitability of AEPSS.

Key words : Drinking water supply, Solar pumps, Niger.

INTRODUCTION

Objectifs

Cette étude a trois objectifs : d'abord analyser la situation économique des Adductions d'eau potable simplifiées par systèmes solaires, AEPSS, installées par le Projet danois dans les départements de Zinder et de Diffa (cf.Fig). Ceci implique l'examen de la consommation en eau provenant des AEPSS par les villageois et des coûts réels de ces AEPSS. La consommation en eau, comme les frais annuels, avait été estimée dans l'étude de faisabilité. Après un certain temps d'utilisation, il est maintenant possible de comparer l'estimation des études avec la réalité ainsi que d'évaluer la viabilité et d'identifier les difficultés éventuelles des divers systèmes.

Ensuite, l'étude concerne aussi la consommation sociale en eau. Elle cherche à préciser le profil des utilisateurs des systèmes solaires. Par l'introduction d'une pompe solaire dans les villages, on a, en effet, également introduit un nouveau système de paiement direct de l'eau. Les frais de maintenance des pompes à motricité humaine sont assurés dans les villages soit par une cotisation hebdomadaire, soit par un paiement en cas de pannes. Au contraire, aux bornes fontaines des AEPSS, le fontainier demande de payer aux femmes ou aux enfants, qui habituellement vont chercher l'eau dans les villages. La question est donc de savoir si les groupes sociaux les moins favorisés dans les villages utilisent les systèmes solaires, ou bien si ces groupes continuent à se ravitailler aux puits ou, éventuellement, aux pompes à motricité humaine.

Le troisième but de cette étude est aussi de discuter les paramètres à partir desquels on décide d'installer une AEPSS. L'analyse de la situation économique et de l'utilisation sociale des AEPSS permet d'identifier les variables importantes pour décider du bien-fondé de l'établissement d'un système solaire : le taux potentiel de la consommation en eau, la population minimale nécessaire pour soutenir une AEPSS, les tarifs qu'il est possible d'imposer.

Figure : *Situation des projets de Zinder et Diffa*

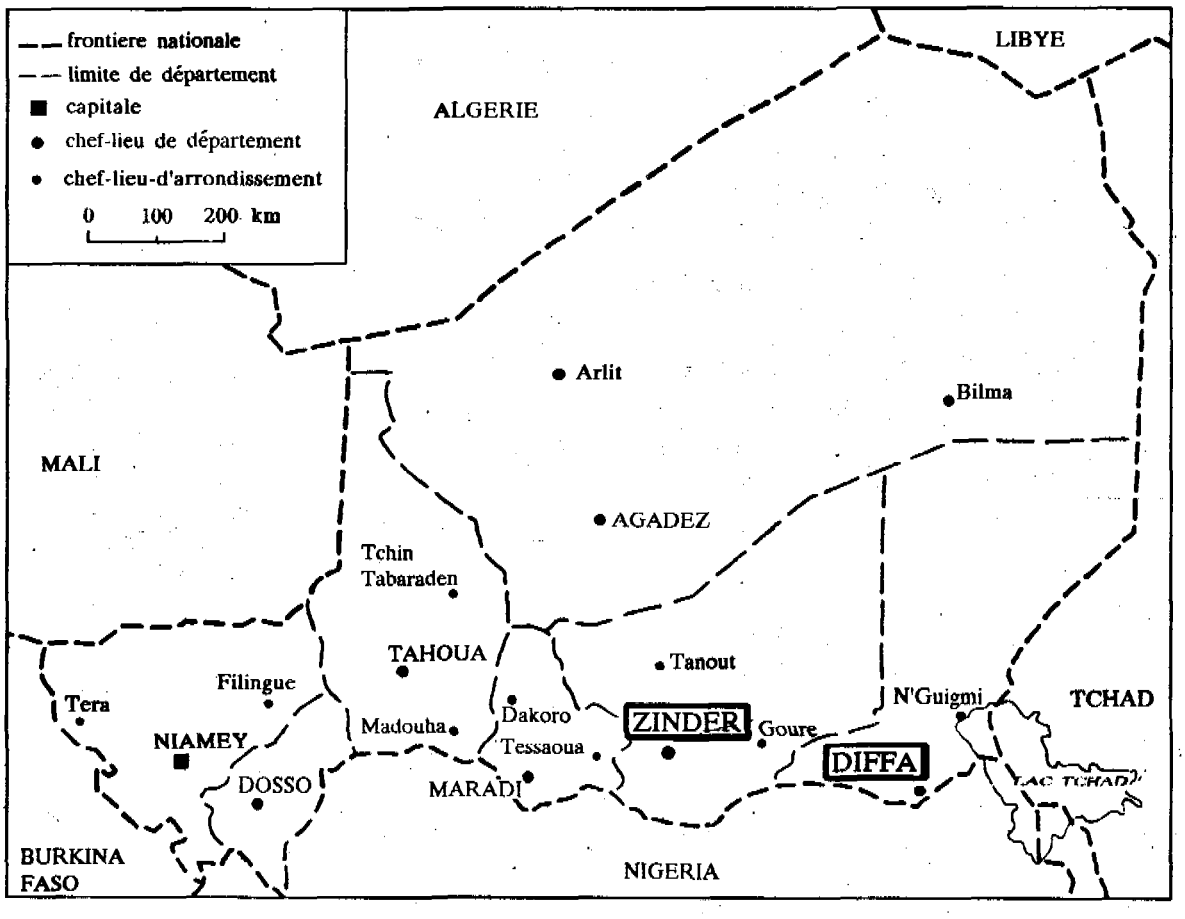


Tableau 1 : *Données sur les centres équipés d'EAPSS*

Centre	Département	Date d'inauguration	Population personnes	NIveau statique mètres	Nombre puits	Nombre pompes	Nombre bornes-fontaines
Bandé	**Zinder**	23.06.88	3789	14	13	4	7
Gayi	«	30.05.90	3419	26	0	11	4
Guirari Gouna	«	30.05.90	1620	9	2	6	5
Sassoumbroum	«	26.06.90	2441	21	7	6	7
Yekoua	«	26.06.90	4918	17	13	6	6
Bagara	Diffa	07.02.91	1611	10	11	0	5
Gueskéro	«	07.02.91	1141	9	4	0	1

Source : Etudes de faisabilité juin 1990, départements de Zinder et de Diffa.

Nota : Les données de la population sont basées sur un taux d'accroissement de 2 % par an depuis les différents recensements faits en 1987, 1988 et 1989.

Les critères de sélection des centres

Jusqu'en mars 1990 les critères suivants ont servi pour la sélection des localités aptes à recevoir une AEPSS :

- leur population doit être au minimum de 1500 personnes ;
- elles doivent avoir le statut de centre tertiaire, c'est-à-dire faire partie de la structure administrative ;
- le besoin pour l'amélioration de l'approvisionnement en eau doit être essentiel ;
- la hauteur maximale d'élévation de l'eau ne doit pas dépasser 40 m ;
- le niveau d'eau statique doit être à 26 m de profondeur au maximum ;
- pour les localités du département de Zinder, il devait déjà y exister un forage avec un débit de 5 m^3/h.

Les recommandations de la mission d'évaluation de DANIDA de janvier-février 1990 ont abandonné trois critères :

- la population de 1500 personnes au minimum ;
- à titre d'essai, le niveau statique moins profond que 26 m, dans le cas où il n'existait pas d'autres choix pour le village ;
- le préalable, fixé pour le département de Zinder, d'un forage existant.

Les centres analysés

Entre juin 1988 et mai 1991 le Projet danois a installé des AEPSS dans 6 centres du département de Zinder et 4 centres du département de Diffa. En outre deux centres ont été équipés par une AEPSS dans le département de Maradi en 1988.

Dans chaque centre un comité de gestion s'occupe du fonctionnement de l'AEPSS suivant les principes de gestion libre et décentralisée. Ce comité de gestion assure :

- l'entretien, surtout après la première année de garantie,
- l'embauche des fontainiers qui collectent l'argent au niveau des bornes-fontaines,
- la collecte journalière de la recette des fontainiers,
- le gardiennage des installations.

Les comités de gestion paient donc les fontainiers, le collecteur et le gardien à partir des sommes versées aux bornes fontaines.

Notre analyse se base sur une sélection des centres des départements de Zinder et de Diffa, puisque DANIDA a limité toutes les opérations du Projet danois à ces départements pour la durée du quatrième financement (1988-1992).

Les quatre centres du département de Diffa ont été inaugurés entre février et avril 1991. Il n'y a donc pas actuellement beaucoup de leçons à en tirer et, par conséquent, il faut faire des réserves à propos des conclusions les concernant. Seuls les deux centres de Diffa inaugurés en février 1991 ont été inclus dans l'étude. Le tableau 1 ci-dessus présente les centres solaires qui entrent dans cette analyse :

Bandé dans le canton de Magaria représente la première génération des centres solaires. Deux systèmes ont été installés dans ce village de presque 4000 personnes.

Gayi, Guirari Gouna, Sassoumbroum et Yekoua sont de la deuxième génération, installée en 1989/90, des centres AEPSS, la campagne 1988/89 ayant été utilisée pour profiter de l'expérience des quatre premiers systèmes. Sassoumbroum et Yekoua appartiennent aussi au canton de Magaria, tandis que Gayi et Guirari Gouna sont localisés respectivement dans les cantons de Wacha et Gouna. A Yekoua, avec une population dépassant 4000 personnes, deux systèmes solaires ont été installés comme à Bandé.

Tableau 2 : *Nombre de personnes par points d'eau et consommation*

Centre	Nombre de personnes par point d'eau		Consommation moyenne litres/habitant/jour		Taux d'accroissement de la consommation(%) 1990/91
	moderne	total	étude faisabilité	réel 1990/91	
Bandé	344	158	n	8,8	0,1
Gayi	228	228	10	4,6	4,9
Guirari	147	125	10	10,2	1,2
Sassoumbroum	174	122	10	9,1	2,5
Yekoua	351	197	10	8,1	4,0
Bagara	322	101	10	8,8	na
Gueskérov	228	228	10	3,9	na

Source : Suivi régulier et Etudes de faisabilité.

Tous les centres étudiés du département de Zinder se trouvent donc au sud de la route goudronnée Zinder-Diffa et dans une zone où la population est relativement dense. Le niveau statique dans ces centres n'est généralement pas profond sauf à Gayi où on s'approche désormais de la limite des 26 mètres établie précédemment.

Bagara et Gueskérou dans le département de Diffa appartiennent à la troisième génération des AEPSS. Situés sur la rivière Koumandougou, ils sont aussi caractérisés par un niveau statique peu profond. La population de ces centres est relativement modeste par rapport aux centres du département de Zinder. Dans le cas de Gueskérou, la population est inférieure à 1500 personnes parce que ce centre a été choisi après la modification des critères de sélection.

Nombre de points d'eau par personne

Les autorités nigériennes recommandent l'installation d'un point d'eau moderne (pompe, puits cimenté) pour 250 personnes, et d'une borne fontaine équipée de deux robinets pour 500 personnes. Dans le tableau 2 est présenté le nombre de personnes pour chaque point d'eau moderne (pompes, puits cimentés et bornes-fontaines) et pour l'ensemble des points d'eau. Dans les centres de Gayi, Guirari, Sassoumbroum et Gueskérou, le projet a dépassé ce minimum de points d'eau modernes, entre autres raisons parce que l'on a estimé les besoins en eau en prenant en compte la croissance de la population dans les 20 ans à venir.

En regardant la consommation en eau actuelle, on constate que le nombre total de points d'eau est plus important que le nombre de points d'eau modernes puisque les villageois continuent de se ravitailler à toutes sortes de points d'eau. Est-il possible pour les systèmes solaires de fonctionner économiquement dans les situations où il y a une forte concurrence avec d'autres sources d'eau ? Cette question est naturellement liée à la dimension sociale de l'analyse : si les moins favorisés s'abstiennent d'utiliser les bornes-fontaines, particulièrement dans les situations où ils utilisent des sources d'eau alternatives, et si ces groupes constituent la majorité de la population, il est difficile d'imaginer que l'économie des AEPSS puisse être équilibrée.

Les données pour l'analyse

L'étude est basée sur les données rassemblées par le suivi régulier du projet AEPSS du Projet danois ; c'est-à-dire que les renseignements sur les consommations en eau ont été obtenus par un suivi mensuel du compteur des systèmes et, également, des recettes et frais mensuels gérés par les comités de gestion. Ces données ont été rassemblées par les animateurs du Projet danois et, pour les centres comme Bandé qui ont fonctionné plus d'un an, par le suivi de la Direction Départementale de l'Hydraulique à Zinder.

L'analyse sociale est basée sur une enquête entreprise dans quatre centres avec AEPSS : Bandé, Gayi, Bagara et Gueskérou. La sélection de ces centres a été entreprise selon trois critères : a) le critère géographique avec un nombre égal de centres dans les départements de Zinder et de Diffa ; b) le critère de la génération d'AEPSS (toutes les trois générations d'AEPSS sont représentées) et c) le critère de la diversité (centres équipés par deux systèmes solaires comme Bandé et Yekoua, centres équipés avec une seule borne fontaine comme Gueskérou).

Les enquêtes ont été menées entre février et mai 1991 par le chef du projet Etudes, Suivi et Evaluation et son homologue, en coopération avec trois animateurs du projet AEPSS et, pour Bagara et Gueskérou, également avec une des animatrices du volet Micro-Réalisations.

LA CONSOMMATION EN EAU ET L'ECONOMIE DES SYSTEMES AEPSS

Consommation en eau moyenne aux bornes fontaines par habitant et taux d'accroissement

Pour tous les centres étudiés dans ce rapport, sauf pour Bandé où on n'a pas préparé d'étude de faisabilité, celle-ci a prévu une consommation d'eau aux bornes-fontaines de 10 litres par personne et par jour. Sur la base de ce

niveau de consommation, ont été menés le calcul des recettes potentielles et l'estimation de la rentabilité des systèmes. Quel est donc le niveau réel d'utilisation des bornes-fontaines ?

Le tableau 2 montre la consommation d'eau moyenne des bornes-fontaines dans les 7 centres analysés pendant 1990/91. La période analysée va de juin/juillet 1990 à juin 1991. A Bandé, les données des compteurs sont malheureusement perdues. Par conséquent, l'évaluation de la consommation dans ce centre est basée sur les recettes et sur le prix normalement imposé de 0,13 FCFA par litre (125 FCFA par m^3).

Selon le tableau 2, dans les deux centres de Gayi et Gueskérou la consommation est très basse par rapport au niveau prévu. On verra ci-dessous pourquoi la consommation en eau est si faible dans ces deux centres.

Dans les autres centres, la consommation journalière aux bornes-fontaines est comprise entre 8.1 litres et 10.2 litres/habitant ; cela signifie que, pour 4 des 7 centres, la consommation en eau approche les 10 l/jour prévus, et que, pour Guirari, elle les dépasse de peu. Même si la consommation en eau dans la plupart des centres arrive presque au niveau prévu, ce n'est pas suffisant parce que, par exemple, une diminution d'un litre par personne et par jour dans un centre comme Bandé entraine une réduction des recettes de 184.000 FCFA par an.

Pourquoi la consommation est-elle plus basse que prévue ? Tous les centres étudiés bénéficient d'autres points d'eau traditionnels ou modernes. L'eau y est moins chère et pas trop difficile à chercher puisque la nappe phréatique n'est pas profonde. Les villageois continuent de s'y ravitailler et la concurrence entre points d'eau entraîne une consommation plus basse que prévue aux pompes solaires.

Dans ce contexte, il faut souligner qu'on manque encore des résultats des AEPSS dans les centres, par exemple de la région nord du département de Zinder, où l'eau coûte habituellement cher et où elle est difficile à chercher[1]. La consommation journalière aux bornes-fontaines pourrait y dépasser 10 litres par personne.

Il faut aussi souligner que la consommation en eau aux bornes-fontaines dans les centres existant actuellement ne semble pas diminuer avec le nombre de points d'eau per capita. Le nombre des observations est trop limité pour calculer une corrélation, mais les consommations en eau aux BF comparées au nombre des personnes par point d'eau indiquent que la consommation aux bornes-fontaines est inversement proportionnelle au nombre de personnes par point d'eau. Dans les centres, où l'on a jusqu'à 100 personnes par point d'eau, une bonne dispersion des bornes-fontaines entraîne, toutes choses étant égales par ailleurs, une consommation élevée.

Le tableau 2 donne aussi le taux d'accroissement de la consommation en eau de juin/juillet 1990 à juin 1991 (les centres du département de Diffa ne sont pas inclus parce qu'ils n'ont démarré qu'en février 1991 et qu'on y dispose de données pour seulement 5 mois). D'une manière générale, il y a croissance pendant la première année de fonctionnement. Pour Gayi, Guirari, Sassoumbroum et Yekoua, son taux varie entre 1,2 % et presque 5 %, tandis qu'à Bandé, en troisième année de fonctionnement, la consommation ne varie presque plus.

La structure de la consommation dans les 5 centres se ressemble : la consommation en eau est maximale d'octobre à décembre ; celle-ci chute ensuite de décembre à février (saison froide). En avril, quand la chaleur recommence, la consommation augmente sauf à Guirari.

Les prix imposés

Dans les études de faisabilité pour la troisième génération d'AEPSS, on avait retenu un prix de vente de l'eau égal, soit à 250 FCFA par m^3, soit à 125 FCFA par m^3. Ces études ont montré que, si les centres comme Gueskérou et Bagara devaient couvrir leurs coûts totaux de fonctionnement et d'amortissement, un prix de 250 FCFA/m^3 serait nécessaire. Pour les centres de la deuxième génération, un prix précis n'avait toujours pas été prévu. Dans les conclusions de ces études, diverses solutions fluctuant de 125 FCFA/m^3 à 180 FCFA/m^3 ont été proposées.

Dans le tableau 3, les prix effectivement imposés au niveau des centres ont été comparés avec les prix proposés dans les études de faisabilité. Les prix moyens sont calculés comme la moyenne de toutes les recettes de juin/juillet 1990 à juin 1991 divisées par le nombre de m^3 utilisés pendant ces mois. Par conséquent, ce sont les prix moyens effectifs par mètre cube consommé.

Pour presque tous les centres, les prix effectifs sont plus bas que les prix proposés. Pour les centres de Yekoua et Guirari et surtout pour ceux de Bagara et Gueskérou, les différences sont élevées. En reliant ces indications avec la consommation en eau plus basse que prévue il devient possible de discuter l'économie des systèmes.

---

(1) Par exemple à Baboul où il y avait auparavant environ 800 personnes par point d'eau et où un système solaire vient d'être installé en juin-juillet 1991. Les villageois paieraient en moyenne presque 600 FCFA par m^3 pour l'eau cherchée au puits puisque l'on rémunère les gens qui tirent avec leurs animaux l'eau à une profondeur de 65 m. On paie aussi pour la corde qui s'use souvent. En comparaison, le prix payé à la borne-fontaine dans presque tous les centres étudiés est d'environ 125 FCFA par m^3. A Baboul donc, même avec un prix à la borne-fontaine de 250 FCFA par m^3 les fontainiers pourront vendre l'eau à un prix compétitif par rapport à celui payé aux puits.

Tableau 3 : *Prix moyens par litre d'eau vendu aux bornes fontaine 1990/91*

Centre	Etude faisabilité FCFA/m³	moyenne 1990/91 FCFA/m³
Bandé	na	na
Gayi	160	124
Guirari Gouna	180	130
Sassoumbroum	140	139
Yekoua	125	82
Bagara	250	136
Gueskérou	250	163

Source : Suivi régulier et Etudes de faisabilité.

La méthodologie d'estimation économique

Dans les premières études de faisabilité, on avait mené les calculs en amortissant l'ensemble des installations, y compris château d'eau et réseau de distribution, sur 30 ans. Ceci conduisait à des coûts annuels d'amortissement et fonctionnement très élevés, supérieurs à 2.000.000 FCFA pour un centre (cf. tableau 4 page suivante).

En 30 ans, les techniques progresseront et il semble peu raisonnable d'alourdir les frais à la charge des comités de gestion par une provision pour renouvellement qui sera sûrement inadaptée.

Par conséquent, la prospective adoptée dans le calcul modifié des frais annuels des AEPSS est à 15 ans seulement. On a présumé que, dans ce cas, on ne remplacerait pas le château d'eau, le réseau de distribution et la tête de forage. Cependant on a inclus une provision importante pour les réparations.

Les panneaux solaires, la pompe, le convertisseur et les diverses installations des bornes-fontaines (excepté le poteau de la borne-fontaine), ont donc été inclus dans l'estimation des frais annuels modifiés. En ce qui concerne les panneaux solaires, d'après l'expérience actuelle, on a prévu le remplacement d'un panneau par an plutôt que de deux comme originellement prévu dans les études de faisabilité.

Par expérience, on connaît également les salaires payés. En général, ils sont plus faibles que prévu, entre autres parce que la consommation en eau est aussi plus faible que prévu.

Les frais annuels de remplacement et de fonctionnement modifiés pour trois centres type sont présentés dans le tableau 4. Suivant la méthodologie adoptée, les amortissements varient en fonction du nombre de systèmes ainsi que de bornes-fontaines en fonctionnement. Pour les centres comme Bandé et Yékoua avec deux systèmes solaires, les frais de remplacement sont généralement le double de ceux équipés avec un seul système.

En ce qui concerne les frais de fonctionnement, les salaires réels pendant l'année 1990-91 ont été pris en compte dans l'annexe IV (pour Bandé, les salaires mensuels moyens depuis le début de fonctionnement des systèmes jusqu'à octobre 1990). Pour les frais de réparations et les dépenses diverses, on a repris les prévisions des études de faisabilité (90.000 FCFA/an), mais on a ajouté 90.000 FCFA/an par centre pour l'entretien du forage et/ou pour les réparations (château d'eau, réseau de distribution, etc). Pour les centres avec deux systèmes solaires, 270.000 FCFA ont été retenus comme frais de fonctionnement (salaires non inclus).

Cette méthode réduit les frais d'amortissement, mais augmente les frais de fonctionnement. Elle souligne l'importance de l'entretien plutôt que d'un changement total des installations.

Il n'y a pas dans cette méthode de différence entre les coûts d'un centre avec 28 panneaux solaires, un château d'eau de 40 m³ et 4 bornes-fontaines et ceux d'un centre équipé de 21 panneaux solaires, d'un château d'eau de 25 m³ et de 3 bornes-fontaines. Les facteurs importants sont les nombres de systèmes solaires et de bornes-fontaines par centre parce qu'ils entraînent des salaires.

Ce sont les considérations techniques et les conditions naturelles plutôt que les considérations économiques touchant les frais d'investissement qui doivent déterminer le type d'installation. Cela ne veut pas dire que les considérations économiques ne sont pas importantes, mais elles doivent surtout jouer un rôle au niveau de l'entretien plutôt qu'à celui des frais d'investissement et d'amortissement.

Les frais annuels potentiels et l'économie des systèmes

Avec les modifications ci-dessus, on arrive à des frais annuels de 770.000 FCFA pour un centre comme Gayi, 460.000 FCFA pour un centre comme Gueskérou et 1.660.000 FCFA pour le double système de Bandé. Par rapport aux frais prévus au départ de plus de 2.000.000 FCFA pour un centre du département de Zinder et de plus de 500.000 FCFA pour Gueskérou, la différence est surtout prononcée dans le cas de Gayi.

Le tableau 5 montre les coûts modifiés par centre et par mois comparés aux recettes mensuelles et aux coûts estimés initialement dans les études de faisabilité. Les salaires, qui sont les frais les plus importants dans l'estimation des coûts réels, sont également donnés dans le tableau.

Il n'y a évidemment aucun rapport entre les coûts estimés par les études de faisabilité et les recettes obtenues. Pourtant si on compare les recettes aux coûts modifiés mensuels, le bilan est plus rassurant. Les recettes varient entre 80 % et 97 % des coûts estimés sauf pour Gueskérou

Tableau 4 : *Frais d'amortissement et de fonctionnement des AEPSS (FCFA)*

	Etude de faisabilité (1)			Proposition révisée (Amortissement 15 ans) (2)		
	Durée ans	Centre Dpt. Zinder	Gueskérou	28 panneaux 4 BF Gayi	21 panneaux 1 BF Gueskérou	56 panneaux 7 BF Bandé
1. FRAIS D'AMORTISSEMENT						
Forage	30	172.000	0	-	-	-
Tête de forage	30	0	37.581	-	-	-
Pompe solaire	10	47.300	58.152	58.100	58.100	116.200
Panneaux solaires	14	302.247	195.102	130.100	130.100	260.200
Convertisseur	10	51.600	37.458	37.500	37.500	75.000
Réservoir d'eau	30	242.219	53.434	-	-	-
Réseaux de distribution	30	101.781	11.289			
Bornes fontaines	15	74.519	13.935	15.200	3.800	26.600
Robinets	1	23.220	-	-	-	-
Total par an		1.014.886	406.951	240.90-0	229.500	478.000
2. FRAIS DE FONCTIONNEMENT						
Salaires		921.447	120.000	350.000	103.800	911.800
Dépenses diverses		70.047	27.000	90.000	40.000	90.000
Entretien		-	-	90.000	90.000	180.000
Total par an		991.494	147.000	530.000	233.800	1.181.800
3. TOTAL DES CHARGES		2.006.380	553.951	770.900	463.300	1.659.800

(1) Sources : Etude de faisabilité, Sassoumbroum, Yekoua, Guirari Gouna, Gayi, Guidiguir, 4ème financement 1989
Etude de faisabilité, Bagara, Baoua, Bosso, Boutti, Gueskérou, Kelokam, 4ème financement 1990.

(2) Source : Etude de faisabilité et suivi régulier des AEPSS.

Tableau 5 : *Recettes totales et coûts de remplacement et de fonctionnement par mois des centres solaires (FCFA)*

Centre	Salaires moyens/mois	Recettes moyennes/mois	Coûts estimés, études faisabilité	Coûts modifiés/mois
Bandé	75984	116280	na	138300
Gayi	29165	57515	185828	64200
Guirari	36955	65419	181800	72345
Sassoumbroum	38899	72908	204461	74922
Yekoua	50673	95660	212585	118900
Bagara	24445	56949	124437	59834
Gueskérou	8650	18440	68492	38600

Source : Suivi régulier, Projet danois et Etudes de faisabilité.

où les recettes représentent seulemement 48 % des coûts estimés pendant la période de fonctionnement.

En ce qui concerne Bandé et Yekoua qui ont des doubles systèmes d'AEPSS, les recettes représentent respectivement 84 % et 80 % des coûts estimés. Pour les quatre autres centres, les recettes perçues dépassent 90 % des coûts estimés, même à Gayi où la consommation en eau est plus basse que prévue.

Conclusions

L'analyse montre que la consommation en eau aux bornes-fontaines dans les 7 centres étudiés est comprise entre 3,9 litres et 10,2 litres par personne et par jour. Dans 5 centres sur 7, la consommation moyenne est de 9 litres par personne et par jour, c'est-à-dire proche du niveau des 10 litres prévus, mais tout de même à un niveau plus bas impliquant une réduction importante des recettes annuelles. Pour les deux autres centres, des conditions particulières entrainent une faible consommation.

Probablement, la concurrence avec d'autres sources d'eau entraîne une consommation plus basse que prévu, mais l'analyse indique aussi qu'une meilleure répartition des bornes-fontaines pourrait améliorer la consommation en eau provenant des systèmes AEPSS.

En considérant les recettes obtenues dans chaque centre par rapport aux frais réels de remplacement et de fonctionnement, on voit que l'équilibre financier de 4 des 7 centres est presque assuré (90 % ou plus des frais annuels potentiels sont couverts par les recettes). L'économie des deux centres équipés de deux systèmes solaires est un peu plus inquiétante (80 et 84 % des frais annuels potentiels sont couverts par les recettes) ; la situation de l'AEPSS de Gueskérou est mauvaise.

Malgré la consommation en eau plus basse que prévu et malgré la forte concurrence des autres sources d'eau, et en tenant compte des réserves formulées dans l'estimation des coûts annuels des systèmes, la plupart des centres fonctionnent avec une économie raisonnable qui n'exige pas pour le moment d'actions particulières.

L'ASPECT SOCIAL DE LA CONSOMMATION DE L'EAU

Questions méthodologiques

Ce chapitre aborde l'aspect social de la consommation de l'eau ; c'est-à-dire qu'on l'analyse dans sa globalité et sa répartition sociale plutôt qu'aux bornes-fontaines prises isolément. L'information sur ce sujet n'existant pas, des enquêtes ont été entreprises entre février et mai 1991 à Bandé, Gayi, Bagara et Gueskérou. Le but de ces enquêtes a été d'abord d'examiner si les groupes pauvres et moins favorisés dans les villages utilisent les bornes-fontaines des AEPSS et, dans le cas où ils ne le font pas, de préciser à quelles sources d'eau ils se ravitaillent.

L'échantillon dans chaque centre a été tiré au hasard mais stratifié selon la population de chaque quartier (sauf à Bandé où l'on n'a pas de renseignements sur la répartition de la population par quartiers). Dans tous les centres, 40 questionnaires ont été remplis (38 dans le cas de Gayi), ce qui donne une estimation correcte par rapport à la population globale, ±10 % avec une confiance de 80 %. Ces questionnaires ont été ajustés au fur et à mesure que l'enquête avançait. La modification la plus importante a distingué l'eau consommée par les hommes et celle consommée par les animaux.

Il est toujours difficile de distinguer les divers groupes sociaux dans le contexte du tiers-monde. Bien sûr, une classification selon les revenus et biens familiaux serait souhaitable, mais à peu près impossible à cause des difficultés à déterminer les revenus annuels et les actifs réels. C'est pourquoi on a choisi de baser l'analyse sur les dépenses des ménages. Les villageois ont été questionnés sur leurs dépenses annuelles pour le logement, les vêtements, et les cadeaux (pendant la fête de Tabaski) et sur leurs dépenses hebdomadaires ou journalières pour les condiments, le pétrole, la viande, les noix de kola, les cigarettes, le thé et le sucre. Enfin, on a aussi demandé aux villageois leur nombre de chameaux, chevaux, vaches, ânes, moutons et chèvres.

Parmi toutes ces variables, la corrélation la plus forte a été identifiée soit entre le logement et les vêtements ou les

cadeaux, soit entre ces types de dépenses et les autres variables. Par exemple, des dépenses élevées pour le logement laissent également prévoir des dépenses élevées pour les vêtements, les cadeaux ou, même parfois, les condiments et le transport. Les dépenses pour le logement et les vêtements ou cadeaux ont donc été choisies comme paramètres pour distinguer les groupes sociaux. Pour neutraliser l'impact de la taille des ménages, ce sont les dépenses par personne qui ont été prises en considération dans la classification.

Il existe des variations entre les centres. Ainsi, dans certains centres les dépenses pour le logement et les vêtements ont été choisies comme critères pour la classification sociale, tandis que dans d'autres on a choisi le logement et les cadeaux comme critères parce que la variable «cadeaux» donne une corrélation plus élevée que celle des «vêtements».

Il faut faire des réserves dans l'utilisation des données des enquêtes. Pour ce qui concerne la consommation en eau des échantillons avec AEPSS, il y a une tendance à exagérer la consommation en eau. Comme on connaît la consommation mensuelle moyenne des AEPSS par habitant puisque les systèmes ont été équipés de compteurs, il est posible de comparer la consommation en eau des bornes-fontaines indiquée par l'enquête avec celle précise mesurée au compteur du système pendant le mois en question. A Bandé, les renseignements de l'enquête semblent presque exacts, tandis que dans les autres centres la consommation indiquée dans l'enquête dépasse fortement la consommation lue au compteur (67 % à Gayi, 44 % à Bagara, 54 % à Gueskérou contre 14 % seulement à Bandé).

Il y a deux explications possibles à ces variations : d'abord, en estimant leur consommation régulière aux bornes-fontaines, les villageois ont tendance à donner leur consommation maximale plutôt que leur consommation moyenne. Ensuite l'estimation du niveau correct est compliquée par le fait que les villageois se ravitaillent à plusieurs sources. Ainsi à Bandé, presque la moitié des villageois disent qu'ils cherchent l'eau à plus d'une source tandis que seulement 9 ménages se ravitaillent en eau uniquement aux bornes-fontaines. A Bagara, 21 ménages informent qu'ils cherchent l'eau uniquement aux bornes-fontaines, tandis que 9 ménages indiquent qu'ils utilisent plusieurs sources d'eau.

Néanmoins, bien que cette imprécision entraîne des réserves en ce qui concerne les niveaux des consommations en eau aux bornes-fontaines et totales, les renseignements sur la répartition entre les sources d'eau utilisées par les divers groupes sociaux apportent des informations précieuses : il existe des différences systématiques entre la consommation en eau des divers groupes sociaux des quatre centres ; il y a aussi des quartiers dans certains centres où l'on n'utilise pas les bornes-fontaines. Cela veut dire que, même si les villageois tendent à exagérer leur consommation en eau aux AEPSS, les renseignements qu'ils donnent sont assez valables pour préciser les différences entre groupes sociaux et pour identifier les quartiers entiers où les systèmes ne sont pas utilisés.

Les groupes sociaux

Les intervalles de dépenses par personne d'un ménage, soit pour le logement et les vêtements, soit pour le logement et les cadeaux, selon lesquels les groupes sociaux ont été identifiés et sont présentés pour les quatre centres dans le tableau 6. Les groupes ont été identifiés de telle façon que les dépenses moyennes par groupe soient approximativement égales aux médianes, excepté pour le dernier groupe. Par conséquent, ce sont les données de chaque centre pris isolément et leur groupement autour d'une moyenne et d'une médiane qui ont guidé la classification.

Puisque les centres sont caractérisés par différentes cultures (surtout hausa dans le département de Zinder et manga dans le département de Diffa), et que les données de base sont limitées, le but de la classification n'est pas tant d'identifier des groupes universels pour tous les centres que d'entreprendre une classification spécifique à chaque centre.

Tableau 6 : *Groupes sociaux à Bandé, Gayi, Bagara et Gueskerou*

	BANDE	GAYI	BAGARA	GUESKEROU
Groupe 1, FCFA	0-1500	0-1550	0-1950	300-1700
moyenne FCFA	728	990	1190	1063
nombre	n=17	n=15	n=11	n=15
Groupe 2, FCFA	1750-5850	1667-2800	2200-3600	2000-5735
moyenne FCFA	3100	2120	2934	3560
nombre	n=19	n=12	n=16	n=17
Groupe 3, FCFA	9000-26200	3625-26000	5000-12500	6750-30600
moyenne FCFA	14132	6471	6842	12460
nombre	n=4	n=11	n=13	n=8

Source : Enquêtes à Bandé, Gayi, Bagara et Gueskérou, février-mai 1991.

Même si la classification a été basée sur les données de chaque centre pris isolément, il y a similitude entre eux en ce qui concerne la structure sociale. Tous les centres sont caractérisés par un groupe n° 1 de personnes très pauvres avec des dépenses moyennes d'environ 1.000 FCFA ; un groupe n° 2 au milieu, moins pauvre avec des dépenses moyennes d'environ 3.000 FCFA (sauf à Gayi). Ces deux groupes représentent entre 68 % et 90 % des ménages des échantillons. Enfin, il y a un groupe n° 3 plus petit, mais différencié des autres par des dépenses moyennes élevées de l'ordre de 13.000 à 14.000 FCFA à Bandé et à Gueskérou. A Gayi et Bagara, le groupe le plus riche se différencie moins clairement des autres.

Il n'est pas possible sur la base des renseignements du tableau 6 de distinguer quel centre est le plus riche. Il y a une tendance à ce que les centres les plus riches soient aussi caractérisés par une population élevée. Comme on a choisi le nombre de personnes par ménage pour différencier les groupes sociaux, la population élevée tend à réduire les différences importantes entre les dépenses. Au contraire, si on compare les dépenses totales des ménages (et non par personne), par exemple pour les vêtements et le logement dans les différents centres, Bandé et Bagara ont les dépenses les plus élevées, suivis par Gueskérou et enfin Gayi. Enfin Bandé et Bagara sont les centres les plus riches parmi les quatre[2].

La répartition des sources d'eau parmi les groupes sociaux

Comment se répartit donc la consommation d'eau entre les trois groupes sociaux dans chaque centre ?

Dans le tableau 7, la consommation totale en eau par groupe est présentée pour les quatre centres. Il faut souligner comme indiqué ci-dessus que le niveau de cette consommation doit être considéré avec prudence[3]. Généralement, la consommation en eau semble augmenter avec le groupe social : les groupes les plus riches consomment aussi les quantités d'eau par personne les plus élevées.

Excepté à Bandé, les plus riches consomment aussi beaucoup plus d'eau aux bornes-fontaines que les plus pauvres (cela s'explique pour Bandé par le fait que les plus riches possèdent aussi des puits privés). Mais cela veut-il dire que les plus pauvres (les groupes 1) et les pauvres (les groupes 2) sont exclus de l'utilisation de l'eau des bornes fontaines ?

A Bandé et à Bagara, un pourcentage important des ménages des groupes 1 se ravitaille aux bornes-fontaines. A Bandé, les bornes fontaines constituent même les sources d'eau les plus importantes pour les plus pauvres. A Bagara, 5 ménages sur 11 dans le groupe 1 rapportent utiliser les bornes-fontaines, tandis que 14 sur 16 utilisent les bornes-fontaines dans le groupe 2.

A Gayi et Gueskérou, la consommation en eau par les groupes 1 aux bornes-fontaines semble être faible par rapport aux autres sources d'eau. Pourquoi cette différence entre Bandé-Bagara et Gayi-Gueskérou ?

Gayi est effectivement une agglomération de 7 différents villages, dans chacun desquels on trouve une pompe à main avec son comité de gestion. Les bornes-fontaines des AEPSS se trouvent uniquement dans 4 de ces villages. Les villageois enquêtés dans les quartiers/villages où l'on n'a pas installé de bornes-fontaines rapportent tous qu'ils utilisent uniquement les pompes à main (quartiers Saowaya, Kanguiwa et Dara). Il s'agit de villages éloignés d'un kilomètre des bornes-fontaines. 12 ménages de l'échantillon habitent dans ces villages. Au total, 25 des 38 ménages de l'échantillon n'utilisent pas les bornes-fontaines. Par conséquent, la distance entre les bornes-fontaines et les ménages constitue un élément important pour expliquer la faible consommation au système AEPSS à Gayi.

Tableau 7 : *Consommation en moyenne par groupes sociaux et par type de points d'eau*

	Personnes par ménage	Puits l/p/j	bornes-font. l/p/j	pompes l/p/j	total l/p/j
BANDE					
gr.1	8,6	6,3	9,3	4,8	20,4
gr.2	7,5	14,4	5,2	8,6	28,7
gr.3	14,3	1,7	9,6	15,9	27,2
Source : Questionnaires Bandé 18.2.91 et 29.5.91					
GAYI					
gr.1	5,9		3,3	18,1	21,4
gr.2	5,6		12,4	14,9	27,3
gr.3	4,9		19,5	16,0	35,3
Source : Enquête, Gayi 12.3.91 et 21.5.91					
BAGARA					
gr.1	6,3		6,1	8,6	14,7
gr.2	5,3		16,4	5,6	22,0
gr.3	5,3		22,5	4,7	27,2
Source : Enquête, Bagara 25.4.91					
GUESKEROU					
gr.1	6,5		3,8	11,2	15,0
gr.2	5,5		7,7	13,4	21,1
gr.3	3,4		21,4	13,9	35,2
Source : Enquête Gueskérou 26.4.91.					

[2] Bandé est caractérisé par une taille des ménages de 8,6 personnes, Bagara de 5,8 personnes, Gueskérou et Gayi chacun de 5,5 personnes.

[3] Dans le tableau 7, on a présenté la consommation en eau domestique et la consommation animale. Dans l'enquête faite à Bagara et Gueskérou, on a demandé aux villageois d'indiquer spécifiquement leur consommation d'eau pour les animaux. A Bagara, l'eau utilisée pour les animaux domestiques représente 24 % de la consommation totale. A Gueskérou, la consommation animale représente 36 % de la consommation totale. Dans ces deux villages, ce sont surtout les groupes 2 et 3 qui vont chercher l'eau pour les animaux. La consommation élevée de ces groupes dans le tableau 7 s'explique donc en partie par la consommation animale.

En outre, la pauvreté et la présence de pompes à main expliquent aussi la non-utilisation des bornes-fontaines. 12 ménages sur 15 dans le groupe 1 n'utilisent jamais les bornes-fontaines. Quatre de ces ménages viennent de villages assez éloignés de celles-ci. Dans le groupe 2, 8 ménages sur 12 n'utilisent jamais les bornes-fontaines, parmi lesquels 5 viennent de villages éloignés. Il y donc dans les deux premiers groupes 11 ménages sur un total de 27 pour lesquels on peut dire avec certitude que la distance n'explique pas leur non-utilisation des bornes-fontaines. Pour eux, l'explication est plutôt dans la présence de points d'eau alternatifs et moins chers.

A Gueskérou, la seule borne-fontaine (jusqu'à juillet 1991) avait été installée entre les quartiers N'Galari et Chétimari. Dans le quartier sud, Kourabaré, aucune borne-fontaine n'a été installée. Pourtant, 48 % de la population habitent dans ce quartier selon l'étude de faisabilité et, par conséquent, 48 % de l'échantillon se trouvent aussi dans ce quartier non-équipé de borne-fontaine. Pour la population de ce quartier, la distance est d'environ 1 km jusqu'à la borne-fontaine tandis que le puits traditionnel se trouve dans le quartier même.

Les 19 ménages du quartier Kourabaré, sauf un, rapportent qu'ils n'utilisent pas la borne-fontainte. Huit des ménages se trouvent dans le groupe 1, 7 dans le groupe 2 et 4 dans le groupe 3. Donc le quartier Kourabaré rassemble aussi les habitants les plus pauvres de Gueskérou. Dans les groupes 1 et 2, il y a donc 14 ménages pour lesquels on pourrait expliquer leur réserve vis-à-vis du système AEPSS par la distance. Par ailleurs, il y a 2 ménages du groupe 1 et 5 ménages du groupe 2 qui n'utilisent pas les bornes-fontaines. Concernant ces derniers ménages, c'est plutôt un facteur économique que la distance qui explique leur réserve.

Pour récapituler, on peut dire avec certitude que, dans les groupes 1 et 2 à Gayi, pour seulement 11 ménages sur les 20 non-utilisateurs, on ne peut pas expliquer leur réserve envers le système solaire par une trop grande distance aux bornes-fontaines. De la même façon, pour seulement 7 ménages sur les 21 non-utilisateurs à Gueskérou la distance ne semble pas le facteur explicatif de leur réserve envers la borne-fontaine.

Les dépenses pour l'eau

Le tableau 8 présente, pour les quatre centres, le nombre de litres d'eau achetés aux porteurs d'eau, le nombre total de litres achetés et les sommes moyennes dépensées pour l'eau par personne dans chaque groupe social.

Il ressort que les porteurs d'eau jouent un rôle important, particulièrement à Bandé mais aussi à Gayi. A Bandé, même le groupe 1 achète 12 litres d'eau par personne chez les porteurs, tandis qu'à Gayi ce groupe leur achète en moyenne 6,4 litres d'eau par personne. Pour les

Tableau 8 : *Quantité d'eau achetée et dépenses moyennes pour l'eau par groupes sociaux*

Centre	Porteurs l/p/j	Achetés l/p/j	Dépenses FCFA/p/j
BANDE			
gr.1	12,2	17,9	7,2
gr.2	19,9	24,7	8,0
gr.3	23,0	23,0	13,9
Source : Enquête, Bandé 18.2.91 et 29.5.91			
GAYI			
gr.1	6,4	9,0	3,1
gr.2	19,2	20,2	8,0
gr.3	21,7	28,5	9,5
Source : Enquête, Gayi 12.3.91 et 21.5.91			
BAGARA			
gr.1	2,6	6,7	2,7
gr.2	1,6	16,4	3,5
gr.3	1,8	24,3	4,6
Source : Enquête, Bagara, 25.4.91			
GUESKEROU			
gr.1	0	3,8	0,7
gr.2	3,3	9,9	2,7
gr.3	0,0	21,4	4,6
Source : Enquête, Gueskérou 26.4.91			

groupes 2 et 3 à Bandé et à Gayi, la consommation en eau totale des ménages est presque entièrement fournie par les porteur d'eau.

A Bandé, les porteurs vont chercher l'eau, soit aux bornes-fontaines (1648 litres parmi les enquêtés), soit aux pompes à main (1674 litres parmi les enquêtés), soit à un degré moindre aux puits (774 litres). Selon les renseignements des villageois, il ne semble pas exister de différences de prix selon l'origine de l'eau.

A Gayi, la plus grande partie de l'eau achetée chez les porteurs provient des pompes à main (1584 litres selon les enquêtés contre 612 litres aux bornes-fontaines). A Gayi également il semble que les porteurs d'eau ne fassent pas de prix différents selon la provenance de l'eau.

A Bagara et Gueskérou, la situation diffère totalement. Dans ces centres, ni les plus pauvres, ni les plus riches n'utilisent fréquemment les porteurs. L'habitude de faire appel aux porteurs d'eau est différente entre les Hausas et les Mangas, mais leur utilisation fréquente à Bandé est aussi due au grand nombre de femmes cloîtrées dans ce centre.

Conclusions

D'une manière générale, sur les quatre centres analysés, on voit que les plus pauvres utilisent les systèmes solaires moins souvent que les plus favorisés. Cependant, le système de paiement direct aux bornes-fontaines n'empêche pas en général les plus pauvres d'aller y chercher l'eau. Là où l'on observe une faible utilisation des bornes-fontaines, il faut en chercher la cause d'abord dans la

distance entre celles-ci et les habitations, ensuite dans la pauvreté des ménages. A Gueskérou, la faible consommation à la borne-fontaine s'explique surtout par le fait que le quartier Kourabaré où vivent presque 50 % des ménages est éloigné.

Le prix de l'eau habituellement payé joue également un rôle important dans la quantité d'eau consommée aux bornes-fontaines. Là où les porteurs d'eau sont habituellement utilisés, comme à Bandé et dans un degré moindre à Gayi, le prix de 5 FCFA pour deux canaris (0,13 FCFA par litre) à la borne-fontaine ne présente pas un grand handicap même pour les plus pauvres.

LA POPULATION ET LES PARAMETRES D'ESTIMATION ECONOMIQUE

Y-a-t-il un niveau de population minimum en-deçà duquel l'installation d'un système AEPSS n'est pas rentable ? La méthodologie adoptée met l'accent sur quatre paramètres importants pour l'installation d'une AEPSS : la population, la consommation probable de l'eau aux bornes-fontaines, le nombre de celles-ci et le prix de l'eau imposé.

On a estimé les frais annuels d'une AEPSS à Gueskérou dans différentes conditions : avec une, deux ou trois bornes- fontaines. Suivant la méthodologie adoptée, l'économie du système s'améliore en installant par exemple deux autres bornes-fontaines et sous la condition d'une consommation en eau aux bornes- fontaines de 8 litres par personne et par jour, une condition qui semble raisonnable en considérant qu'avec trois bornes-fontaines le centre aura 163 personnes par point d'eau.

Cependant, même si la rentabilité s'améliore, les recettes n'arriveraient pas à couvrir les coûts. Même si la consommation en eau passait à 9 ou 10 litres par personne et par jour, le système n'arriverait pas à couvrir ses coûts. Par contre, si on imposait un prix de 0,25 FCFA par litre, au lieu de 0,14 FCFA comme celui qu'on a utilisé, et en conservant la situation actuelle, le système serait équilibré pour une consommation de 8 litres par personne et par jour. Pourtant à Gueskérou où la tradition des porteurs d'eau n'existe pas et où un marigot est proche du village pendant l'hivernage, il sera impossible de doubler le prix actuel.

La situation de Gueskérou amène donc à la conclusion que la population y est trop peu nombreuse pour soutenir économiquement le système installé dans les conditions actuelles. Elle l'est probablement aussi pour soutenir l'installation de quatre bornes-fontaines puisqu'il y a aussi le marigot, et pour soutenir économiquement un système avec trois bornes-fontaines avec les conditions adoptées dans ce rapport.

Cette conclusion ne veut pas dire qu'une population de 1141 personnes comme à Gueskérou sera toujours trop faible. Dans les centres où on pourrait l'imposer, comme par exemple dans la région nord du département de Zinder où les villageois paient déjà l'eau cher parce que la nappe phréatique est profonde, un prix élevé serait réaliste d'un point de vue économique. Par contre, il faudrait l'expérience du fonctionnement des centres dans les autres régions avant de pouvoir compter sur une consommation supérieure à 10 litres par personne et par jour.

Dans le tableau 9, a été estimée la population nécessaire pour soutenir économiquement un système AEPSS avec quatre bornes-fontaines. Les frais annuels ont été estimés avec les salaires moyens payés par litre vendu dans les systèmes déjà en fonctionnement. La déviation standard des salaires est 1.380 FCFA/litre/mois (voir tableau 2). De ce fait, il y a une variation potentielle de +349 personnes pour un prix de 0,13 FCFA par litre et une variation de +181 personnes pour un prix de 0,25 FCFA par litre.

Ce tableau montre donc qu'avec une consommation de l'ordre de 8-10 litres par personne et par jour et un prix de 0,13 FCFA du litre comme dans la plupart des installations en fonctionnement, l'équilibre financier de l'AEPSS est atteint avec une population minimale de 1504 personnes (1853-349) pour 10 litres consommés par personne et par jour et 1729 personnes (2078-349) pour 8 litres consommés par personne et par jour.

Si le prix du litre d'eau passe à 0,25 FCFA par litre, il faut une population minimale de 931 personnes (1112-181) pour une consommation de 10 litres par personne et par jour et une population minimale de 1048 personnes (1229-181) pour une consommation de 8 litres par personne et par jour.

Tableau 9 : *Population nécessaire pour soutenir un système AEPSS avec 4 BF à un prix de 0,13 F/CFA (125 F/CFA/m³) et de 0,25 F/CFA par litre (250 F/CFA/m³).*

Consommation l/p/j	Frais annuels A 0,13 FCFA/L	Pop. nécessaire à 0,13 FCFA/L nombre personnes	Frais annuels à 0,25 FCFA/L	Pop. nécessaire à 0,25 FCFA/L nombre personnes
6 litres	698467	2453	779888	1424
8 litres	788923	2078	897470	1229
10 litres	879379	1853	1015062	1112
12 litres	969834	1703	1132654	1034
14 litres	1060290	1596	1250271	979

CONCLUSIONS GENERALES ET RECOMMANDATIONS

La rentabilité globale des installations

Même si la consommation en eau des bornes-fontaines des AEPSS (Adduction d'Eau Potable Simplifiée par Système Solaire) est plus basse que celle prévue dans les études de faisabilité du Projet danois, la rentabilité de la plupart des 7 centres des départements de Zinder et de Diffa étudiés ci-dessus est presque assurée. Trois des 7 centres couvrent à 90 % les frais annuels potentiels. Ce niveau a été jugé satisfaisant, même si le bilan n'est pas encore tout à fait équilibré, du fait que l'estimation des frais annuels inclut des prévisions importantes pour l'entretien et le remplacement des matériels essentiels.

En effet l'estimation économique révisée insiste plutôt sur l'importance de l'entretien que sur le remplacement total des systèmes. Par rapport aux études de faisabilité, les réserves prévues pour l'amortissement des systèmes ont été réduites pour inclure uniquement celles demandées par la fourniture des pièces de rechange au cours des 15 premières années de fonctionnement. Le remplacement des installations plus durables comme le château d'eau, le réseau de distribution et la tête du forage n'ont pas été prises en compte dans le calcul des provisions nécessaires parce qu'il s'agit d'installations qui ne seront pas entièrement remplacées par les villageois, mais seulement réparées de temps en temps.

Deux des 7 centres, équipés par deux systèmes AEPSS, présentent un bilan financier moins satisfaisant puisque seulement 80 à 84 % des frais potentiels annuels sont couverts par les recettes de la vente de l'eau. Dans un de ces centres, il y a cependant possibilité d'améliorer ce bilan puisque le prix de l'eau y est le plus bas parmi les 7 centres. D'une manière générale, dans la plupart des centres, la rentabilité est presque assurée malgré la concurrence avec d'autres formes d'approvisionnement en eau.

C'est seulement dans le centre de Gueskérou que la situation financière est grave. L'analyse a montré que n'y avoir installé qu'une seule borne-fontaine a entraîné un mauvais bilan d'exploitation des installations. Le plus grand quartier du centre a, en effet, été exclu de l'exploitation puisqu'il est éloigné d'un kilomètre de la borne-fontaine. L'analyse a montré aussi qu'il serait possible d'améliorer le bilan de l'AEPSS de Gueskérou par l'installation d'une ou deux bornes-fontaines supplémentaires. Néanmoins, malgré cela, les recettes annuelles ne pourraient couvrir les frais à Gueskérou. D'après l'expérience actuelle, la population y est trop réduite pour financer une AEPSS.

Les villageois pauvres dans les centres analysés utilisent les systèmes solaires à un degré moindre que ceux qui sont plus aisés. Cette conclusion n'est guère étonnante. Mais un fait plus important montré par l'analyse est que les plus pauvres ne sont nulle part exclus de l'utilisation de l'eau aux bornes-fontaines. D'une manière générale, dans les centres des départements de Zinder et Diffa, une grande partie des ménages, même parmi les plus pauvres, est habituée à payer l'eau plus cher chez les porteurs d'eau qu'aux bornes-fontaines. L'utilisation particulièrement faible des AEPSS par les personnes les plus pauvres et très pauvres à Gayi et Gueskérou, est sans doute due plus à la distance entre les bornes-fontaines et les habitations qu'à des considérations économiques.

Les plus pauvres apprécient donc aussi les systèmes solaires et les utilisent quand ils ont assez d'argent. Pourtant il faut constater qu'au moins 30 à 50 % de la population dans chacun des centres étudiés utilisent irrégulièrement les bornes-fontaines.

En considérant la consommation actuelle des centres et avec la méthodologie d'estimation économique proposée, l'analyse a montré que, pour équilibrer une AEPSS avec quatre bornes-fontaines fonctionnant sous les mêmes conditions que celles des centres étudiés, il faut une population de 1500 personnes au moins. Si on reste en deçà de ce chiffre, il faut imposer soit un prix plus élevé pour l'eau, soit une autre structure pour les salaires des distributeurs d'eau.

Recommandations

En ce qui concerne les centres actuels :

L'installation de 2 bornes-fontaines supplémentaires a déjà été entreprise à Gueskérou en juillet 1991. A Yekoua, il faut considérer la possibilité d'augmenter le tarif effectif de l'eau. Dans les autres centres on ne propose aucune modification même si leur bilan n'est pas tout à fait équilibré. Il faut reconnaître qu'actuellement ces centres ont seulement fonctionné pendant une période maximale de trois ans. Il y a donc encore des expériences à faire, et il est possible que les prévisions pour entretien proposées ici soient surestimées.

En ce qui concerne les nouveaux centres, on recommande :

i) de ne pas dépasser la limite inférieure de 1500 personnes par centre là où l'on a une importante concurrence avec des sources d'eau alternatives.

ii) en général, dans la phase de conception du système, d'essayer toujours de maximiser le nombre des bornes-fontaines afin de réduire la distance

entre les ménages et les points d'eau. On pourra ainsi augmenter la consommation en eau aux points d'eau les plus propres.

Dans la méthodologie proposée, des bornes-fontaines supplémentaires n'alourdissent pas le budget des AEPSS et elles sont faciles à fermer si leurs recettes ne réussissent pas à couvrir les salaires des fontainiers.

iii) dans les régions nouvelles où le prix de l'eau habituellement payé est plus élevé que celui payé dans plusieurs des centres actuels, il est possible d'envisager l'augmentation du prix fixé aux bornes-fontaines. Un prix plus élevé permettrait de diminuer la limite de 1500 personnes pour la population qui rend rentable une AEPSS.

Pour les études de faisabilité futures, on recommande :

i) pour l'estimation économique, de suivre les principes utilisés dans ce rapport, c'est-à-dire de mettre en relief l'entretien plutôt que l'amortissement total et de considérer la viabilité économique avec une perspective à 15 ans plutôt qu'à 30.

ii) d'étudier les paramètres suivants : a) la population totale et par quartier, b) le nombre de points d'eau par quartier, c) la consommation domestique actuelle par les hommes et les animaux, d) la consommation probable par personne aux bornes-fontaines, et e) le prix par litre d'eau qu'il est possible d'imposer pour l'AEPSS.

iii) d'essayer, dans l'étude de faisabilité, d'établir des relations entre la localisation des bornes-fontaines et les paramètres socio-économiques et techniques : population par quartier, localisation des autres points d'eau et localisation des pauvres.