

Library

IRC International Water
and Sanitation Centre
Tel: 1 91 276 2400
Fax: 1 91 276 2401

Artisans et PME du secteur hydraulique

Séminaire interdélégations



Dakar, mars 1993

824AAF-16768

SOMMAIRE

Pages

PRÉAMBULE

RÉSUMÉ

CHAPITRE 1	: DÉFINITION, TYPOLOGIE ET IMPORTANCE DES ZONES PÉRIURBAINES ET CENTRES SECONDAIRES	1
1.1.	LES ZONES PÉRI-URBAINES DES CAPITALES	1
1.1.1.	Définition et indicateurs de typologie	1
	a) <i>Définition et historique</i>	1
	b) <i>Les indicateurs de typologie</i>	2
1.1.2.	Les différents types de zones	3
	a) <i>L'habitat spontané</i>	3
	b) <i>Les lotissements</i>	5
1.1.3.	Importance quantitative et évolution	6
	a) <i>Importance des zones péri-urbaines</i>	6
	b) <i>Évolution des zones péri-urbaines</i>	7
1.1.4.	Exemple de Conakry	7
1.1.5.	Exemple de Bamako	9
	a) <i>L'habitat spontané périphérique</i>	9
	b) <i>Les villages périphériques</i>	10
	c) <i>Les lotissements</i>	11
1.1.6.	Exemple de Djibouti, quartier Balbala	11
1.2.	LES VILLES SECONDAIRES	12
1.2.1.	Définition et indicateurs	12
	a) <i>Essai de définition</i>	12
	b) <i>Indicateurs de typologie</i>	13

LIBRARY IRC
 PO Box 93190, 2509 AD THE HAGUE
 Tel.: +31 70 30 689 80
 Fax: +31 70 35 899 64
 BARCODE: 16768
 'O:

1.2.2.	La place des centres secondaires en Afrique subsaharienne	13
a)	<i>Population urbaine des pays d'Afrique au Sud du Sahara</i>	13
b)	<i>Hiérarchie des villes secondaires selon leur taille</i>	15
c)	<i>Fonction administrative des centres secondaires</i>	20
d)	<i>Activités économiques des centres secondaires</i>	22
e)	<i>Niveau d'équipement des centres secondaires</i>	24
1.2.3.	Morphologie des centres secondaires	27
1.2.4.	Catégories de centres, enjeux et évolution	29
a)	<i>Les capitales régionales</i>	29
b)	<i>Les villes relais</i>	30
c)	<i>Les petits centres</i>	30
CHAPITRE 2	: LA SITUATION ACTUELLE DE L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE DES ZONES PÉRIURBAINES ET CENTRES SECONDAIRES	31
2.1.	LES DIFFÉRENTS MODES DE DESSERTE ACTUELS	31
2.1.1.	La persistance du rôle des points d'eau traditionnels	31
2.1.2.	Le mode de desserte classique : réseaux ou extensions de réseaux	32
2.1.3.	La présence d'ouvrages d'hydraulique villageoise	33
2.1.4.	L'apparition de nouveaux modes de desserte : les postes d'eau autonomes et les adductions en eau simplifiées	33
2.2.	ANALYSE DES DIFFÉRENTS ASPECTS DES MODES DE DESSERTE EN EAU ACTUELS DES ZONES PÉRI-URBAINES	34
2.2.1.	Aspects institutionnels	34
2.2.2.	Aspects techniques	34
2.2.2.1.	<i>Le choix de la ressource en eau</i>	34
2.2.2.2.	<i>Technologie d'exhaure des eaux souterraines</i>	36
2.2.2.3.	<i>Installations de traitement de l'eau</i>	37
2.2.2.4.	<i>Stockage et distribution</i>	38
2.2.2.5.	<i>Dimensionnement des installations</i>	38
2.2.3.	La gestion	39
2.2.3.1.	<i>Gestion de la ressource</i>	39
2.2.3.2.	<i>Gestion de l'exploitation</i>	39
2.2.3.3.	<i>Gestion des investissements</i>	45

2.3.	ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX ET URBAINS	45
2.3.1.	Assainissement et eau potable	46
2.3.2.	Types de quartiers et possibilité de desserte	46
2.4.	LA SITUATION ACTUELLE VUE DU COTÉ DES USAGERS	48
2.5.	CONCLUSIONS SUR LA SITUATION ACTUELLE DE L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE DES ZONES PÉRIURBAINES ET DES CENTRES SECONDAIRES	54
CHAPITRE 3 : ANALYSE DES CONTRAINTES ET PRINCIPES D'INTERVENTION		55
3.1.	PRINCIPES GÉNÉRAUX	55
3.1.1.	Adapter l'offre à la demande	55
3.1.2.	Des solutions techniques flexibles et innovantes	56
3.1.3.	Privilégier le critère de viabilité financière	57
3.1.4.	Une exploitation autonome, mais responsable	58
3.1.5.	L'obligation de décentralisation	59
3.2.	LES ÉLÉMENTS PRATIQUES DE LA DÉMARCHE	60
3.2.1.	Situer le Projet dans le contexte de l'ensemble de l'agglomération	60
	3.2.1.1. <i>Caractérisation de la zone à équiper</i>	61
	a) <i>Les caractéristiques physiques</i>	61
	b) <i>La démographie</i>	61
	c) <i>L'habitat, l'urbanisme et la situation foncière</i>	62
	d) <i>Aspects socio-économiques</i>	63
	3.2.1.2. <i>Évaluer les ressources en eau</i>	64
	a) <i>La situation actuelle de l'alimentation en eau potable et des infrastructures : contexte global</i>	64
	b) <i>Évaluation des ressources en eau dans les centres secondaires</i>	65
	c) <i>Évaluation des ressources en eau dans les quartiers périphériques des grandes villes</i>	67
	3.2.1.3. <i>Analyser le cadre institutionnel et financier</i>	69
3.2.2.	Recueillir et évaluer la demande	69
3.2.3.	Concevoir l'intervention : définir des choix techniques	71

3.2.3.1. <i>Types d'équipement</i>	72
a) <i>Les principales options</i>	72
b) <i>Les différents équipements</i>	74
3.2.3.2. <i>Le dimensionnement</i>	78
a) <i>Forages</i>	78
b) <i>Moyens d'exhaure</i>	78
c) <i>Réservoirs</i>	79
d) <i>Conduites</i>	79
e) <i>Bornes-fontaines</i>	80
3.2.4. Concevoir l'intervention : définir les modalités d'exploitation, d'entretien et de renouvellement des équipements	81
a) <i>Viabilité économique ou viabilité financière</i>	81
b) <i>La responsabilité globale de l'exploitation</i>	81
c) <i>Les délégations de gestion</i>	83
d) <i>Les modalités d'entretien</i>	83
3.2.5. Concevoir l'intervention : la mise en oeuvre des projets	86
3.2.6. AEP et trame urbaine	87
CONCLUSION GÉNÉRALE ET RECOMMANDATIONS	91
BIBLIOGRAPHIE	
ANNEXES	

LISTE DES ANNEXES

1. La situation de l'AEP des zones péri-urbaines au BÉNIN
2. La situation de l'AEP des zones péri-urbaines au MALI
3. La situation de l'AEP des zones péri-urbaines au SÉNÉGAL
4. Résultats des enquêtes CIEH sur l'AEP dans les 16 centres secondaires de BURKINA FASO
5. L'AEP de Ganvie (BÉNIN)
6. Gestion de l'eau dans la périphérie de Ouagadougou (BURKINA FASO)
7. L'AEP de deux centres secondaires au TCHAD : Guelendeng et Massaguet
8. L'AEP de la Ville de Tidjikja (MAURITANIE)
9. La situation de l'AEP de Djenne et 5 autres centres secondaires au MALI
10. La gestion des bornes-fontaines à Kita et Koulikoro (MALI)
11. La gestion des postes d'eau autonomes au NIGER (Baguey et périphérie de Niamey)

ÉTUDE MÉTHODOLOGIQUE DE L'ALIMENTATION D'EAU POTABLE DES ZONES PÉRIURBAINES AFRICAINES

PRÉAMBULE

L'alimentation en eau potable a toujours été, aussi bien pour les gouvernements que pour les principales agences financières extérieures opérant en Afrique, une priorité en ce qui concerne les infrastructures.

Cet effort d'équipement a été particulièrement important au cours des dix dernières années et a eu pour principales orientations :

- le milieu rural où se sont multipliés des programmes d'hydraulique villageoise de grande envergure basés le plus souvent sur la réalisation de forages équipés de pompes à main et plus rarement de puits ; une gestion et une maintenance privées et décentralisées de ces pompes basées sur les communautés villageoises et des intervenants techniques et commerciaux privés locaux se sont progressivement imposées pratiquement partout. Ainsi, plus de 90 000 points d'eau de ce type ont pu être réalisés en Afrique subsaharienne francophone.
- le milieu urbain où les réseaux d'alimentation en eau potable des principales villes ont été renforcés et étendus et où de nouveaux réseaux ont été créés dans les villes moyennes ; des efforts ont aussi été consentis pour l'équipement de petites villes mais ceux-ci se sont ralentis face aux problèmes de gestion de ces petits centres et devant l'apparition de difficultés financières de certaines sociétés de distribution d'eau nécessitant une révision de leurs objectifs, voire une restructuration.

Ce sont donc essentiellement les villages et les villes les plus importantes qui ont bénéficié de l'important effort d'équipement de ces dernières années.

Par contre, l'amélioration des équipements d'alimentation en eau potable a été beaucoup moins rapide dans les centres secondaires (gros villages et petites villes) et surtout dans les quartiers périphériques des grandes villes.

Les schémas classiques d'alimentation en eau potable se sont révélés inadaptés aux spécificités des centres secondaires et aux zones péri-urbaines des grandes villes, ce qui a ainsi freiné leur équipement.

Or les enjeux politiques et économiques que représentent ces zones sont considérables.

Lieux d'échange entre la campagne et la ville, entre le monde traditionnel et le monde moderne, ces agglomérations constituent des centres privilégiés dans la diffusion du développement économique des États. Le secteur informel y est très dynamique.

La difficulté principale d'intervention dans ces agglomérations provient sans doute du fait qu'il s'agit de milieux fragiles, en déséquilibre, non ou peu organisés, à l'avenir incertain.

Ici, la mutation affecte tous les aspects de vie des hommes : le type d'habitat, la structure sociale, le plan d'occupation de l'espace, les activités économiques, la distribution des revenus, la répartition des responsabilités collectives et de l'autorité administrative. En comparaison, les villages traditionnels ou les centres des grandes villes apparaissent particulièrement stables, ou évoluent de manière prévisible.

On ne peut donc intervenir, surtout pour des investissements de long terme, sans se placer résolument dans une perspective dynamique, afin d'anticiper l'évolution probable, ou mieux de l'orienter en fonction d'une stratégie, d'une politique de développement.

La nécessité de concevoir et de réaliser des équipements d'alimentation en eau potable adaptés aux spécificités et à l'évolution de ces zones apparaît donc prioritaire.

Un certain nombre d'expériences d'équipements et de modalités de gestion et de maintenance de ces équipements s'écartant des schémas traditionnels ont été tentés. Il apparaît indispensable d'analyser les résultats obtenus.

L'objectif de cette étude sera donc de définir des principes d'intervention pour concevoir et mettre en oeuvre les solutions les mieux adaptées aux différentes situations prévalant dans ces zones péri-urbaines.

La démarche adoptée pour réaliser cette étude sera la suivante :

à partir de :

- la définition des différents types de zones péri-urbaines rencontrés en Afrique,
- l'analyse des solutions actuellement mises en oeuvre pour l'alimentation en eau potable de ces zones,
- l'analyse des différents éléments à prendre en compte pour la conception et la mise en oeuvre d'équipements d'alimentation en eau potable (institutionnels, techniques, sociaux, économiques et financiers, environnementaux...),

définir les principes d'intervention les mieux adaptés aux spécificités des zones péri-urbaines, en particulier en ce qui concerne :

- les choix techniques,
- les critères de dimensionnement,
- les modalités d'exploitation et de renouvellement des équipements.

Ces principes doivent permettre de concilier la volonté de donner accès à l'eau potable aux populations les plus démunies et la nécessité de rechercher la meilleure efficacité économique possible.

Le rapport est présenté en trois grands chapitres :

- **Chapitre 1** : Définition, typologie et importance des zones péri-urbaines et centres secondaires,
- **Chapitre 2** : La situation actuelle de l'alimentation en eau potable des zones péri-urbaines et centres secondaires,
- **Chapitre 3** : Analyse des contraintes et principes d'intervention.

Des annexes illustrent ces chapitres, en apportant des études de cas dans différents pays.

RÉSUMÉ

Entre la desserte urbaine et l'hydraulique villageoise dont les règles sont classiques, on sait mal sur quelles bases entreprendre l'alimentation en eau potable et l'assainissement des zones périurbaines, milieux mal structurés et en constante mutation.

Or, il y a urgence, en raison du développement accéléré et incontrôlé de ces zones autour des capitales. Beaucoup de centres secondaires sont également en évolution rapide, avec des besoins prioritaires.

1. LE MILIEU PÉRIURBAIN

1.1. ZONES PÉRIURBAINES DES CAPITALES

Autour des anciennes structures urbaines : villes de type européen et quartiers en damiers, se développent, en réponse à l'afflux des populations rurales démunies :

- **des lotissements** comportant des parcelles de grande taille (couramment 1 000 m²) avec une faible densité de population, dont la viabilisation est en général peu avancée ;
- **un habitat spontané**, de morphologie complexe, en tâches. Le bâti est précaire et l'infrastructure sous-développée. Des opérations de restructuration, en général sommaires, ont pu y être entreprises.
Les zones périurbaines représentent couramment 10 à 40 % de la population des capitales, et leur croissance est rapide.

1.2. LES CENTRES SECONDAIRES (PLUS DE 5 000 HABITANTS)

En dehors des capitales, qui concentrent une fraction de plus en plus importante de la population totale des États, il y a peu de villes importantes, mais par contre un grand nombre de centres de 5 à 30 000 habitants, dans lesquels le secteur agricole a encore une importance majeure.

Les densités d'habitat sont en général faibles.

Dans cet ensemble se distinguent des "villes-relais" à fort développement dont les besoins en équipements collectifs sont particulièrement importants.

2. SITUATION ACTUELLE

2.1. DIFFÉRENTS MODES DE DESSERTE

Entre l'extension des réseaux des centres-villes aux zones périphériques et la solution d'attente, décentralisée, qui consiste à implanter des forages d'hydraulique villageoise, équipés de pompes à main, sont développées aujourd'hui dans les zones périurbaines des "postes d'eau autonomes" (forage motorisé, réservoir, rampe de robinets) ou des "adductions d'eau simplifiées" dans lesquelles le réservoir alimente un mini-réseau.

Les points d'eau traditionnels et les ouvrages d'hydraulique villageoise continuent dans certains cas et à certaines saisons à satisfaire une part notable des besoins.

2.2. LES CONTRAINTES

2.2.1. Institutionnelles

Les solutions décentralisées, qui relèvent de la logique de l'équipement rural, remettent en cause le rôle classique de l'État et des sociétés distributrices installées dans la capitale.

Le rôle effectif que peuvent jouer les collectivités locales, dont l'émergence constitue actuellement une action prioritaire de la plupart des gouvernements et bailleurs de fonds, n'est pas encore bien défini.

2.2.2. Techniques

Les principaux points concernent :

- le choix de la ressource et les problèmes afférents : débit des ouvrages et capacité des aquifères pour les eaux souterraines, traitement pour les eaux de surface,
- le choix de l'énergie (dont l'énergie solaire),
- le choix des organes de stockage et de distribution,
- le dimensionnement, paramètre particulièrement sensible et déterminant pour la viabilité des installations.

2.2.3. De gestion

Dans tous les cas, il faut produire l'eau, la stocker, la transporter, la vendre, entretenir les équipements, gérer les fonds et faire face aux charges de toute nature.

a) Extensions de réseaux

Dans les centres non dévolus à la Société des Eaux, il arrive que la responsabilité de l'exploitation incombe aux organismes publics chargés de l'AEP rurale.

Dans les zones périurbaines, la distribution aux borne-fontaines est de plus en plus déléguée à un fontainier, voire un gérant privé qui entretient l'installation et rémunère l'exploitant.

Les centres secondaires posent des problèmes spécifiques. L'exploitation du Service d'Eau est le plus souvent en déséquilibre, à cause de la petite taille des équipements et d'un surdimensionnement fréquent.

b) Systèmes décentralisés (A.E.S., P.E.A., pompes à main)

La gestion des systèmes d'AEP décentralisés, dérivée des organisations communautaires de l'hydraulique villageoise, évolue vers une prise en charge par les collectivités locales.

La vente de l'eau à la pompe ou à la borne-fontaine est généralement déléguée à des particuliers ou des associations d'usagers.

La maintenance peut être confiée à des artisans ou des entreprises locales. Le problème de la gestion des fonds et celui des grosses réparations restent particulièrement difficiles à résoudre.

2.2.4. Amortissement et renouvellement des installations

L'amortissement des investissements et la constitution de provisions pour le renouvellement des équipements ne sont que très inégalement et partiellement réalisés. Pour les systèmes décentralisés, l'objectif est de dégager sur la vente de l'eau une épargne couvrant, au moins une partie du renouvellement, et permettant, le moment venu, d'emprunter.

2.3. LA SITUATION DES USAGERS

L'idéal, autant pour des raisons de gestion que de santé, et l'objectif à terme pour équiper toute zone urbanisée, est la desserte par réseau et la généralisation des branchements particuliers. La plupart des Etats ont d'ailleurs une politique de "branchements sociaux".

Mais les conditions de base ne sont en général pas réunies dans les zones périurbaines, à cause des contraintes urbanistiques ou d'investissement, et, plus fondamentalement, parce que l'exiguïté des besoins solvables (10 à 20 litres/jour/habitant) ne permet pas de faire vivre cette solution (alors même que tout un chacun dispose jour après jour de quoi acheter une barrique à un porteur d'eau).

3. PRINCIPES D'INTERVENTION

Pour assurer la durabilité des équipements, tout projet doit prioritairement :

- répondre à la demande des populations par une qualité de service convenable à un prix supportable pour elles,
- mettre en place les mécanismes nécessaires à l'équilibre financier de l'exploitation.

Pour réaliser cet objectif, il s'agira de répondre aux questions suivantes :

- à quel horizon dimensionner les équipements ?
- quel niveau de service proposer ?
- quelles sont les conditions de l'équilibre financier (que doit-on faire supporter aux usagers) ?
- quelles modalités de gestion mettre en place ?

3.1. SITUER L'INTERVENTION DANS LE CONTEXTE DE L'ENSEMBLE DE L'AGGLOMÉRATION

La maîtrise de l'espace et du temps exige de replacer les interventions dans le contexte de l'ensemble de l'agglomération afin de permettre le développement à long terme de la ville.

3.1.1. Les perspectives d'urbanisation de la zone à desservir

Il importera notamment de prendre connaissance du plan d'aménagement urbain, s'il existe, pour vérifier si les solutions qui seront envisagées s'inséreront ou non dans le devenir de la ville.

Cette analyse doit permettre de préciser l'horizon pour lequel les équipements doivent être conçus : le dimensionnement mais aussi le type d'équipement doit en découler.

3.1.2. Les ressources en eau

On étudiera tout d'abord les capacités actuelles du réseau (production - distribution) à couvrir les besoins de la zone à desservir. Lorsque des solutions alternatives doivent venir en complément des capacités du réseau, ces deux "ressources" ne doivent pas se concurrencer.

3.1.3. Aspects institutionnels et financiers

La ville est une subdivision territoriale organisée. Les fonctions et les compétences des structures existantes, même si elles sont parfois mal délimitées, ne peuvent être ignorées.

Les solutions envisagées devront se situer dans le cadre de la politique nationale de l'eau et en particulier, les conditions de l'équilibre financier doivent être recherchées en fonction de la politique économique et sociale. L'objectif sera de déterminer comment réaliser une "juste répartition de la distribution des ressources, des investissements et de leur financement".

3.2. ÉVALUER DE LA DEMANDE

L'étude du quartier vise à évaluer la demande en eau en fonction des caractéristiques de la zone à desservir. Cette phase peut donc être lancée simultanément aux actions énumérées précédemment et portera sur les conditions actuelles de l'approvisionnement en eau et sur l'évaluation de la demande calée sur le budget familial affecté à l'eau et sur le temps consacré à l'approvisionnement en eau.

3.3. CONCEPTION DE L'INTERVENTION

3.3.1. Choix techniques

L'analyse, au niveau de l'agglomération, des contraintes urbanistiques, des ressources en eau et du contexte institutionnel et financier aura permis de dégager les grandes options :

- extension du service public existant : extension du réseau dimensionnée pour le long terme ou solution provisoire si les délais de restructuration du quartier ne permettent pas d'investir sur le long terme,
- mise en place d'un palliatif à la carence du service public : la solution, dans ce cas, sera indépendante du réseau central et décentralisée voire communautaire pour la gestion.

Les solutions techniques, c'est à dire l'offre de service, doivent être ensuite confrontées à la demande. L'élasticité de celle-ci doit permettre de dégager des plages de dimensionnement au sein desquelles la viabilité financière peut être assurée. Des scénarios de développement sur des horizons de 5 à 10 ans doivent être établis.

Les choix techniques devront satisfaire les critères essentiels de flexibilité, adaptabilité et caractère évolutif. En particulier, il est essentiel de conserver une capacité d'ajustement jusqu'au stade de la réalisation en se contentant d'A.P.S. pour tout au moins une partie des équipements, afin d'obtenir l'adhésion des populations et de leurs représentants au stade où ils seront réellement concernés par le projet.

3.3.2. Organisation de la gestion

Quelque soit le type d'équipement, il faudra rechercher la plus grande décentralisation possible des fonctions par un meilleur partage ou délégation des responsabilités. L'objectif est de se rapprocher des usagers dans un souci de responsabiliser directement les intervenants, d'en améliorer l'efficacité, d'abaisser les coûts et de faire accepter la tarification.

Il y aura lieu de préciser :

- la répartition des grandes fonctions : gestion du patrimoine, exploitation, contrôle,
- les relations contractuelles liant les différents intervenants entre eux et avec leurs organismes de tutelle,
- les procédures financières et une tarification garantissant la viabilité des équipements à l'horizon fixé,
- les conditions de contrôle de l'exercice des responsabilités décrites, en impliquant les associations d'usagers, les collectivités locales, les élus, l'Etat.

CHAPITRE 1

DÉFINITION, TYPOLOGIE ET IMPORTANCE DES ZONES
PÉRIURBAINES ET CENTRES SECONDAIRES

CHAPITRE 1

Ce chapitre a pour objet de préciser le champ de l'étude de l'alimentation en eau potable des zones péri-urbaines des capitales d'une part, des centres secondaires d'autre part.

Dans un cas comme dans l'autre, on cherchera en particulier :

- à arrêter une définition et une typologie,
- à évaluer le poids respectif des zones périurbaines et villes secondaires (taille, fonction, évolution..),
- à illustrer le propos à partir de quelques exemples précis, particulièrement connus du consultant.

Ce chapitre doit permettre de mieux appréhender les questions traitées ensuite : diagnostic de la situation des centres secondaires et des zones péri-urbaines des grandes villes en ce qui concerne leur alimentation en eau et les orientations pour des principes d'intervention adaptés.

1.1. LES ZONES PÉRI-URBAINES DES CAPITALES

1.1.1. Définition et indicateurs de typologie

a) *Définition et historique*

Les zones péri-urbaines sont par définition excentrées par rapport au centre ville, elles constituent une couronne d'habitat intermédiaire entre l'urbain et le rural, souvent développé de façon anarchique et non réglementaire vers les années 70, à partir du moment où les quartiers d'habitat traditionnel du centre ville ont atteint leur limite de densification.

Pour mieux situer les zones péri-urbaines par rapport à l'ensemble de l'agglomération, on retracera de façon assez succincte l'évolution de l'occupation de l'espace et la structuration des différents quartiers qui la composent.

Les capitales des années 60 ont hérité de deux types d'urbanisation : celui de la ville européenne bien planifiée et sur équipée, et celui des quartiers traditionnels découpés en damier et situés à la périphérie proche de la première.

L'extension de cet ensemble s'est faite sous différentes formes : tantôt par une nouvelle génération de quartiers tramés lotis par l'Administration, des opérations immobilières et quelques zones de villas, le tout prolongé par d'immenses quartiers populaires d'habitat spontané, (c'est le cas de Dakar, Abidjan, Bamako, Ndjaména, Niamey, Addis Abeba...etc), tantôt par une couronne d'habitat spontané, (c'est le cas de Ouagadougou, Bangui, Conakry...etc).

A l'origine de cet habitat on identifie souvent d'anciens villages, essentiellement situés sur les grands axes de pénétration de la ville. Ils sont reconnaissables à leur morphologie radioconcentrique, leur habitat compact, leurs cheminements en diagonale ou circulaires, leur alimentation en eau (potable) le plus souvent à partir de puits. Centres de la propriété coutumière du sol, ces villages ont été à l'origine de la diffusion d'un habitat populaire ou spontané, qui a fini par les absorber et occuper les espaces interstitiels les séparant de la ville.

Cette première génération d'habitat spontané a parfois donné lieu à des opérations de restructuration, soit sous l'impulsion des autorités locales (Conakry), soit à la faveur de projets de réhabilitation de quartiers menés par la Banque Mondiale vers les années 70. Des objectifs donnés à cette restructuration, l'alimentation en eau potable à partir des bornes-fontaines a généralement constitué le premier. Ces opérations n'ont pas empêché la reconstitution de quartiers du même type, toujours plus loin des centres, jusqu'à englober d'anciens villages, pour même devenir de véritables agglomérations (cas de Pikine à Dakar).

Les opportunités en zones périphériques ont souvent donné lieu à des opérations de lotissements et de distribution abusive de parcelles sans que cela réponde à un besoin réel ou du moins sans tenir compte de la nécessité de rentabiliser les infrastructures des zones plus proches de la ville, dont les densités restent encore modestes. Ces opérations se caractérisent par leur très faible occupation, soit en raison de leur enclavement, soit notamment par leur éloignement par rapport au réseau d'eau de la ville.

b) Les indicateurs de typologie

Pour établir la typologie des zones péri-urbaines, on aura recours à une série de critères :

- la démographie (population et taux d'accroissement : indicateur de dynamique),
- le statut administratif (commune, arrondissement...),
- la situation foncière,
- les activités et l'emploi (part des activités urbaines et des activités rurales, lieux d'activité et relation avec le centre ville),
- le niveau de revenu des résidents,
- les infrastructures (accessibilité, niveau de desserte par les réseaux de la ville, taux de branchement de la population aux réseaux d'eau et d'électricité...),
- les caractéristiques morphologiques.

1.1.2. Les différents types de zones

On distinguera deux grandes catégories de zones péri-urbaines : l'habitat spontané et les récentes opérations de lotissements. Chacune de ces catégories pouvant regrouper différents types.

a) *L'habitat spontané*

L'évolution de l'habitat spontané permet de distinguer deux types : l'habitat restructuré et l'habitat non restructuré. On présentera ci-après leurs caractéristiques principales, en mettant à chaque fois l'accent sur les changements induits par la restructuration.

□ **Une morphologie complexe**

L'habitat spontané périurbain s'est développé sous différentes formes, tantôt de façon très anarchique, avec des ruelles tortueuses, une mauvaise accessibilité des parcelles et un maillage très irrégulier, tantôt selon une trame plus ou moins régulière et assez bien desservie par des rues de faible emprise (5 à 6m).

Implantés sur des terrains souvent difficiles (relief accidenté, zones inondables, terrains plats difficiles à drainer...), ces quartiers ont un aspect disloqué et l'urbanisation y est discontinue : des zones d'habitat sont séparées par des espaces non-urbanisables correspondant à des reliefs accidentés ou à des marigots qui tronçonnent le quartier et y rendent la circulation difficile.

Les plus anciens ont généralement fait l'objet d'opérations sommaires : ouverture de voies, bornage...etc. Dans certains cas l'amenée des réseaux s'est faite simultanément, dans d'autres, elle a suivi en fonction de la demande. Toutefois, leur morphologie reste relativement complexe et, en dehors des quelques voies de desserte empruntant des cheminements anciens, les îlots constituent des blocs compacts fermés à la circulation automobile et à la pénétration des réseaux. L'habitat durcifié sur les nouveaux axes peut présenter une façade de maisons correctement agencées, mais cache le plus souvent des implantations désordonnées et des espaces restés insalubres.

□ **Un statut foncier illégal**

L'habitat spontané revêt un caractère illégal par rapport à la législation moderne en vigueur : procédure d'attribution foncière relevant de l'autorité traditionnelle du chef de village, terrains non viabilisés. Face à une croissance rapide des capitales, cette forme d'habitat a pourtant constitué une réponse adaptée pour des populations démunies, généralement d'origine rurale.

Le processus d'attribution est à peu près toujours le même : le nouveau venu s'adresse aux chefs traditionnels de la terre, qui leur reconnaît un droit d'occuper contre rémunération. Au début, cette rémunération été symbolique (quelques noix de kola), mais avec l'augmentation de la demande, la terre a acquis une valeur marchande. Le prix est négociable, il varie en fonction de la nature du terrain, sa situation, son niveau d'accessibilité etc.

Les opérations de restructuration ont tenté d'apporter une solution au problème de la récupération des coûts des infrastructures, par le biais de la légalisation foncière et de l'attribution d'un titre d'occupation. Dans la réalité, ce schéma a rarement pu être suivi pour des raisons diverses : absence de volonté politique, faiblesse des institutions (Cadastre, Domaine)...etc.

□ Un sous équipement en infrastructures de desserte

Ces quartiers se caractérisent généralement par une mauvaise accessibilité, qui peut conduire à l'enclavement total (les quartiers de Bangui proches de l'aéroport sont quasiment impénétrables). Par ailleurs, leur éloignement des centres rend leur desserte assez coûteuse : l'amenée des réseaux nécessite souvent des investissements assez lourds en infrastructures de base, c'est le cas par exemple des quartiers Sud de Bamako, dont la desserte est conditionnée par la construction de châteaux d'eau.

Certains quartiers restructurés ont vu leur niveau d'équipement s'améliorer : aménagement des principales voies de desserte et installation d'un système de drainage, alimentation en eau par bornes fontaines et éclairage des grands axes.

□ Un tissu assez lâche

Le foncier ne constitue généralement pas une forte contrainte (acquisition aux moindres frais auprès des chefs de villages) ; aussi, l'habitat spontané périurbain est-il grand consommateur d'espace : les parcelles atteignent ou dépassent 500 m² et l'habitat est peu dense (100 à 200 hab à l'ha en moyenne).

□ Un cadre bâti précaire

L'insécurité foncière et les faibles moyens financiers ont contribué au développement d'un habitat assez précaire, les maisons se limitent à une ou deux pièces habitables en briques de terre ou en bois couvertes de tôle.

La restructuration, même quand elle n'a pas été suivie de régularisation foncière, a été perçue par les habitants comme une reconnaissance des quartiers développés illégalement. Ce sentiment de plus grande sécurité s'est traduit, dans certains cas, par un investissement plus important dans le logement : agrandissement voire même durcification (ex. de Magnambougou à Bamako).

□ Un niveau d'activités et de revenus faibles

Au début de leur formation, les quartiers péri-urbains se caractérisent par l'importance des activités agricoles de subsistance (cas des zones lointaines de Bamako) ou tournées vers le marché urbain (cultures de légumes sur les berges du Niger à Bamako, sur les terrains marécageux et les marigots à Bangui). Par ailleurs, les habitants cherchent à s'occuper au centre ville, dans des activités diverses, pour lesquelles ils constituent une grande réserve de main d'oeuvre. On assiste ainsi à de grands mouvements de déplacements quotidiens, rendus difficiles par la rareté des moyens de transport : cas de Dakar, Bamako, Conakry, etc.

A un certain stade de développement, les activités s'implantent dans les quartiers périphériques : commerces, petits services, artisanat..Elles restent toutefois limitées et peu rémunératrices en raison de l'éloignement des grands pôles économiques de la ville et de leur isolement.

b) *Les lotissements*

Deux types de lotissements sont aménagés dans les zones périphériques des capitales. Ils se distinguent tout d'abord par la nature de l'institution responsable de leur aménagement et en conséquence, ils reflètent deux conceptions souvent très différentes. Les uns sont conçus par les Administrations chargées de l'offre de terrains urbains (Ministère de l'Urbanisme, Municipalité..), les autres sont le fait d'une volonté politique des responsables de l'Administration territoriale (Gouverneur, Préfet..), voire de l'initiative privée (quelques exemples à Bamako).

□ **Morphologie : des lotissements peu économiques**

Les lotissements périphériques peuvent se situer de différentes façons par rapport à l'agglomération :

- ils peuvent être en continuité avec le tissu urbain de la ville, c'est le cas de Niamey et de N'Djaména (développement en couronne) ;
- ils peuvent s'étendre le long des principaux axes de pénétration, c'est le cas de Conakry où l'urbanisation est linéaire, le long d'une seule pénétrante (près de 30 km séparent le centre ville des derniers lotissements) ;
- ils peuvent être éparpillés autour de la ville, sans souci de liaisons inter-quartiers ni d'articulation avec le centre, c'est le cas de Bamako, c'est aussi le cas de la plupart des lotissements répondant à un souci politique.

Ces lotissements se caractérisent souvent par :

- une mauvaise adaptation à la topographie du site : voirie dans le sens des plus fortes pentes, accentuant les effets du ruissellement,
- une conception peu économique : les parcelles sont grandes (plus de 500 m²), voies sur dimensionnées (voies primaires jusqu'à 40 m) et peu hiérarchisées, importantes réserves pour équipements...

□ **Statut foncier légal**

Les lotissements sont le plus souvent réalisés sur des terrains domaniaux, régis par le régime d'attribution de concession provisoire (lettre d'attribution ou permis d'occuper) délivrée par le Cadastre contre paiement des frais de bornage (environ 50 à 100 000 FCFA dans les pays de la zone franc).

□ Équipement en infrastructures sommaire

L'équipement se limite généralement à un piquetage des parcelles et une matérialisation des voies. Peu d'investissements sont engagés pour leur viabilisation, quelques rares bornes fontaines sont parfois installées par les autorités communales.

□ Un tissu très lâche

La taille des parcelles (supérieure à 500 m²), les grandes emprises des voies (minimum 12 m), les réserves pour équipements...entraînent un faible taux d'occupation de l'espace et des densités de l'ordre de 15 à 20 logements à l'ha. Par ailleurs, l'éloignement du centre, la rareté de l'eau notamment, retardent l'installation des acquéreurs. Les densités de population restent en conséquence très faibles, le lotissement met plus de 15 ans à se remplir.

1.1.3. Importance quantitative et évolution

a) Importance des zones péri-urbaines

Les zones péri-urbaines représentent entre 10 et 38 % de la population des capitales étudiées. Il ne semble pas y avoir de corrélation entre la taille d'une ville et sa périphérie; les contraintes du site, le type de planification adopté paraissent plus déterminants.

- Les contraintes de site poussent l'urbanisation de plus en plus loin du centre, qui rassemble l'essentiel des équipements : c'est le cas de Conakry qui connaît une urbanisation linéaire (forme étroite de la presqu'île), s'est aussi le cas de Tananarive dont le site est composé d'une alternance de collines et de rizières.
- Une politique d'intervention plus ou moins systématique permet de mieux rentabiliser l'espace et d'éviter les gâchis de terrains et l'étirement de l'urbanisation.

Tab. Importance des zones péri-urbaines

Capitales	Agglomération			Zones péri-urbaines			% de la ville
	Surface (Ha)	Pop. 1988	Accroist- %	Surface (Ha)	Pop. 1988	Accroist pop. %	
Bamako	7 300	710 000	7,0%	3 730	270 000	4,0%	38%
Bangui	5 200	452 000	4,4%		50 000	16,0%	11%
Conakry	7 000	830 000	8,0%	2 735	258 000		31%
Dakar		1 448 000	4,0%		250 000	4,1%	17%
Djibouti	3 000	220 000	5,5%	320	60 000	10,0%	27%
Libreville	2 800	280 000	5,4%	255	60 000	6,0%	21%
Ndjaména	5 500	520 000	6,3%				
Niamey	8 000	392 000	4,8%		102 000		26 %

Source : études Groupe Huit sur les villes considérées.

b) Évolution des zones péri-urbaines

Les taux d'accroissements enregistrés par les zones étudiées paraissent souvent assez élevés par rapport à ceux de l'ensemble de l'agglomération. Ils sont généralement le fait de l'habitat spontané, qui absorbe l'essentiel du surplus des villes. Quant aux lotissements, ils connaissent une évolution très lente, et contribuent ainsi à baisser la croissance moyenne des périphéries des villes.

A Bangui par exemple le taux de 16 % par an est le fait de l'habitat spontané ; à Bamako, cet habitat enregistre un taux moyen de 13 % par an.

Les zones périurbaines peuvent parfois représenter un enjeu politique considérable, notamment lorsque l'urbanisation déborde les limites du périmètre urbain. Les ruraux attirés par la proximité de la ville, s'installent en frange de ce périmètre, avec la complicité des autorités préfectorales et contribuent ainsi à l'étirement de l'urbanisation. De nombreux conflits naissent entre ces derniers et les autorités communales, dont les faibles ressources ne permettent pas d'équiper un habitat souvent anarchique. La solution de l'élargissement du périmètre urbain butte souvent sur la mauvaise volonté des autorités préfectorales, pour lesquelles ces zones représentent une source de profit et de pouvoir.

Leur développement futur est essentiellement lié à leur équipement. Il suffit d'ouvrir une voie d'accès, d'amener les réseaux d'eau et d'électricité pour que ces zones changent d'aspect dans les trois ou quatre années qui suivent. En effet, très nombreux sont les ménages tributaires d'une parcelle qui continuent à s'entasser dans les quartiers du centre ville, en attendant l'amenée des réseaux. Sont également nombreux ceux qui refusent actuellement d'y acquérir un lot, mais changeront d'avis, dès qu'ils sauront y trouver quelques éléments de confort.

On citera à titre d'exemple, le quartier périphérique de Balbala à Djibouti, qui s'est transformé en l'espace de deux ou trois ans en un véritable quartier urbain après la restructuration de sa partie la plus ancienne et l'amenée des réseaux de voirie, d'eau et d'électricité.

1.1.4. Exemple de Conakry

a) L'habitat spontané périphérique

Taille des quartiers

Sur une surface urbanisée de près de 7 000 ha, les quartiers périphériques d'habitat spontané à Conakry représentaient en 1987, plus de 39 % de la superficie urbanisée (2 700 ha), et 31 % de la population (258 000 habitants).

Statut foncier

L'urbanisation de ces quartiers s'est faite sous l'action des chefs traditionnels, qui ont joué un rôle de premier ordre au cours des deux dernières décennies. Pour acquérir une parcelle, les nouveaux arrivants ont eu recours à la filière d'attribution par les chefs coutumiers de la terre contre un coût négociable. Ce coût varie en fonction de la situation du terrain, de son accessibilité, de la proximité des équipements, de la nature des liens familiaux existants.

□ Fonction administrative

La ville de Conakry constitue à elle seule une province et compte actuellement 5 communes.

- les quartiers périphériques de Conakry appartiennent essentiellement à deux des cinq communes (Matoto et Ratona). Une partie de la contribution collectée par les quartiers va à la Commune, une autre à la ville. Elle doit servir en particulier à l'entretien et la réfection des routes, des écoles, des bâtiments publics des quartiers.

□ Cadre bâti et organisation parcellaire

L'absence d'officialisation de l'occupation des terrains n'a pas empêché l'habitat de se développer et parfois de se durcir. Le climat très humide de Conakry, a entraîné le développement d'un habitat semi-dur, même chez les couches moins aisées de la population : la construction en brique de terre est enduite d'une couche de ciment.

L'occupation de l'espace est en liaison directe avec l'organisation sociale :

- chaque parcelle représente un groupuscule familial caractérisé par son unité autour du chef "l'aîné du clan",
- les parcelles sont de grande taille (600 à 800 m²), en prévision des nouvelles familles à installer,
- le taux d'occupation des parcelles est élevé (environ trois ménages en moyenne, soit 18 à 20 personnes par parcelle),
- en conséquence, une grande consommation de l'espace et une évolution très lente vers la densification.

□ Branchement au réseau d'eau

Près de 50 % des logements dans les zones périphériques de Conakry sont branchés au réseau d'eau de la ville (1), à cela il convient d'ajouter entre 15 et 20 % partageant un compteur avec le voisin. Le reste des ménages s'alimentent en eau de puits.

□ Activités et revenus

Les activités à Conakry se caractérisent par une forte prédominance du secteur informel, les quartiers périphériques n'échappent pas à cette règle. Du fait de leur relative ancienneté, ils ont vu proliférer de nombreuses activités commerciales, artisanales et de service, intégrées à l'habitat, mais surtout implantées le long des axes majeurs de circulation.

(1) Conakry est une des capitales où les taux de branchement aux réseaux d'eau et d'électricité sont les plus élevés : respectivement 60 et 86 % en 1988.

En 1988, le revenu moyen de la population périphérique était de l'ordre de 70 000 FG par ménage, toutefois, 50 % de cette population disposait de moins de 40 000 et 20 % de plus de 95 000 FG. La répartition des ménages par tranches de revenu était à peu près la suivante :

- 30 % de la population disposait de 25 000 FG,
- 20 % de 40 000 FG,
- 30 % de 95 000 FG,
- 20 % de 95 à 300 000 FG.

1.1.5. Exemple de Bamako

a) *L'habitat spontané périphérique*

Taille et évolution des quartiers

Bamako comptait près de 700 000 habitants en 1985 et sa population est estimée à 880 000 en 1993. Environ 30 % sont regroupés dans de gros quartiers d'habitat spontané disposés en couronne autour de la ville. Les plus importants d'entre eux ont fait l'objet de projets de restructuration ⁽¹⁾ : Magnambougou (13 000 habitants), Banconi-Sikoroni (60 000 hab), Sabalibougou (33 000 hab), soit au total 106 000 hab sur les 210 000 que comptait ce type d'habitat.

Ce type d'habitat a enregistré le taux d'accroissement le plus élevé de la capitale : 13 % en moyenne entre 1976 et 88.

La restructuration a consisté en l'ouverture de voies d'accès et de liaison avec les quartiers limitrophes, traversant de part en part le quartier et le rendant accessible à la circulation automobile. Ces voies ont rendu possibles le drainage du quartier, l'installation de bornes fontaines et de foyers d'éclairage public.

Statut foncier

L'acquisition des parcelles se fait selon le droit traditionnel, auprès du chef de village, qui reconnaît un droit d'occuper. Toutefois, la parcelle est par la suite souvent revendue à de nouveaux arrivants, qui de ce fait ne jouissent d'aucun statut légal.

La régularisation du statut des occupants prévue dans le cadre du Projet n'a pas été effective.

Cadre bâti et organisation parcellaire

Ces données sont généralement fonction du stade d'évolution du quartier; au début de sa constitution, les parcelles sont de grande taille (500 m²), très peu mises en valeur, et le bâti est sommaire (une ou deux pièces) construit en matériaux précaires (banco). Les densités sont donc assez faibles (50 à 75 hab/ha).

(1) *Financement Banque Mondiale de 1981 à 1990.*

Le quartier se densifie (150 à 200 hab/ha) et se transforme au bout d'une dizaine d'années : les parcelles sont divisées (250 à 300 m²), l'habitat évolue sans pour autant se durcir.

□ Activités et revenus

Les zones périphériques de Bamako constituent une grande réserve de main d'oeuvre pour le centre ville : plus de la moitié des actifs s'y rendent pour y travailler, notamment dans le secteur informel (commerce, services).

Près de 20 % de la population vit de l'agriculture, en effet, de nombreux vergers, installés le long du fleuve Niger alimentent les marchés de la ville en légumes frais.

Les rares activités installées dans ces quartiers sont représentées par le commerce et l'artisanat.

Le niveau de revenus de ces zones est le plus faible de l'agglomération : les ménages disposaient en moyenne de 40 000 F.CFA en 1987 contre 75 000 pour l'ensemble de la ville. La répartition de la population par tranches de revenus est la suivante :

- 25 % des ménages disposent de 20 000 F.CFA,
- 25 % de 31 000 F.CFA,
- 25 % de 45 000 F.CFA,
- 25 % de plus de 85 000 F.CFA.

□ Fonction administrative

Le District de Bamako, dirigé par un Gouverneur, est divisé depuis 1980 en 6 Communes ayant à leur tête des maires élus. Ils ne disposent en fait que de ressources minimales, qui limitent leur rôle à celui de simples chefs d'arrondissement.

b) Les villages périphériques

En dehors de la population agglomérée, le District de Bamako compte un certain nombre de villages autour de la ville, essentiellement sur les voies de pénétration : Samé, Koulouba, Sotuba, Point G, Lassa, Yirémadio, Sénou..etc. Le développement de ces villages est fonction de leur proximité du centre et de leur accessibilité. Ils servent souvent d'étape avant l'installation définitive en ville et constituent des noyaux de futurs quartiers d'habitat spontané.

La population de ces villages représente à peine 4 % de l'ensemble du District, soit 29 000 habitants, mais enregistre un fort taux d'accroissement, lié à l'habitat spontané qui s'y développe. Une forte proportion de leur population se déplace tous les jours pour travailler à Bamako.

Ces villages sont totalement dépourvus d'infrastructures de desserte.

c) *Les lotissements*

En 1977, le gouvernorat a lancé un vaste programme de lotissements en frange extérieure du District de Bamako, par simple morcellement du domaine public. Les parcelles ont été distribuées suivant la procédure de la "lettre d'attribution" moyennant 100 000 FCFA pour remboursement des frais administratifs de bornage. En 1987, 20 000 parcelles ont été recensées sur une superficie de 2 200 ha.

Les lots sont très peu mis en valeur, certains ont véritablement démarré, favorisés par la proximité de quartiers de la ville, d'autres connaissent à peine un début d'occupation du fait de leur éloignement ou de l'absence de nappe d'eau accessible. Ils représentent au total une population de 35 000 habitants sur une surface totale de 2 300 ha, soit une densité de 15 hab à l'ha.

Ainsi, en 1987, les zones périphériques de Bamako représentaient une population totale de 274 000 habitants, soit 38 % de l'ensemble du District, dont 77 % en habitat spontané ou spontané restructuré, 13 % en lotissements officiels et 10 % en villages isolés.

1.1.6. Exemple de Djibouti, quartier Balbala

□ Taille du Quartier

Sur une population estimée à 220 000 habitants en 1988, le quartier périphérique de Balbala regroupait 25 % de la population, soit 55 000 habitants et une superficie de 320 ha.

Situé sur un autre compartiment de terrain que celui de la ville, il a connu une expansion spectaculaire au cours de la dernière décennie : sa population passant de 28 000 en 1982 à 65 000 en 1988, il a absorbé plus de la moitié de l'excédent de la ville.

□ Occupation du sol

Ancien village d'habitat spontané établi aux portes de la ville, le quartier a connu depuis 1982 de vastes opérations de lotissements et de restructuration. On y distingue actuellement les trois types d'habitat identifiés : les lotissements administratifs, l'habitat spontané restructuré et celui non restructuré. Par ailleurs, une opération immobilière y a été menée en 1981 pour des couches de population plutôt aisées (292 logements).

- Habitat spontané restructuré : il s'étend sur une trentaine d'ha et compte une population de 16 000 habitants. La restructuration a consisté en l'ouverture et bitumage de voies de desserte et l'amenée des réseaux d'eau et d'électricité.
- Plusieurs opérations de lotissements menées par les autorités du District ont permis d'ouvrir plus de 300 ha à l'urbanisation. Toutefois, en dehors d'une opération de haut standing, menée par la coopération Italienne, aucun aménagement n'est réalisé sur les autres terrains : juste un piquetage des lots après simple décapage du terrain et tracé des voies primaires.
- L'habitat spontané se développe sur des sites difficiles et toujours plus loin sur les franges du quartier ⁽¹⁾, sous l'impulsion des réfugiés venus de Somalie ⁽²⁾.

(1) *Plusieurs lotissements ont été aménagés sur l'emplacement d'anciens quartiers spontanés.*

(2) *La population de Djibouti est en grande majorité d'origine somalienne.*

□ Statut foncier

Les opérations d'aménagement n'ont pas été suivies de régularisation foncière des occupants. En effet, en dehors de l'opération immobilière, régie par le système de location vente et d'attribution, tout le reste du quartier relève du régime "d'occupation provisoire" délivrée par le District. Cette reconnaissance ne permet à l'occupant d'édifier qu'un logement "facilement démontable". La quasi totalité des logements du quartier est donc en bois et tôles.

□ Équipement du quartier

Les opérations de réhabilitation se sont accompagnées de la mise en place des réseaux d'eau et d'électricité, l'alimentation des quartiers anciens se fait par bornes fontaines, toutefois, les nouveaux lotissements, assez éloignés sont totalement dépourvus d'infrastructures.

□ Organisation administrative

Le District de Djibouti est divisé en arrondissements (regroupement de plusieurs quartiers) dont deux localisés dans le quartier périphérique.

1.2. LES VILLES SECONDAIRES

Petites villes, localités, bourgs, gros villages... : la distribution n'est pas toujours évidente. Il importe donc de préciser ce que l'on entend par "villes secondaires", avant d'en voir les problèmes d'alimentation en eau potable.

1.2.1. Définition et indicateurs de typologie

a) *Essai de définition*

Une définition de la ville est la suivante : concentration de plus de 5 000 habitants, dont moins de 50 % des actifs travaillent dans l'agriculture. Dans certains pays, les statisticiens et démographes trouvent cette définition peu satisfaisante et ajoutent la notion d'équipements à caractère urbain. Mais il n'existe pas souvent de grille d'équipements considérés comme spécifiquement "urbains", et l'évolution des conditions de vie des villageois (hydraulique villageoise, électrification, aménagement des voies de communication et des équipements de santé et d'éducation) entraîne des interrogations sur la notion "d'équipements à caractère urbain".

Pour permettre les comparaisons entre pays, on utilisera la même unité de mesure : on retiendra donc le seuil généralement admis de 5 000 habitants. On sera toutefois, amené à prendre en considération d'autres critères, pour classer les villes et hiérarchiser les priorités en matière d'alimentation en eau potable.

b) Indicateurs de typologie

Pour établir la typologie des centres urbains, on aura recours aux critères ci-après :

- démographie (population et taux d'accroissement : indicateur de dynamique),
- rôle administratif (chef lieu de Province, de département, d'arrondissement ou de District),
- activités et emploi :
 - part des activités urbaines (industrie, commerces, services et administration) et des activités rurales (agriculture et élevage),
 - grands secteurs d'activités (répartition de l'emploi dans les secteurs primaires, secondaires et tertiaires).
- les équipements sociaux d'éducation et de santé.
 - enseignement (en se limitant à l'analyse de l'enseignement secondaire et supérieur, le primaire étant considéré comme généralisé, et en retenant les indicateurs de nombre d'équipements par ville, de nombre de classes pour mille habitants),
 - santé (nature et nombre d'équipements par ville, nombre de lits pour mille habitants, la population considérée étant celle du rayonnement de l'équipement en question, exemple pour un hôpital, la population de la région),
- les infrastructures (niveau de desserte de la ville par la voirie revêtue, taux de branchement de la population aux réseaux d'eau et d'électricité de la ville),
- les caractéristiques morphologiques des centres secondaires, la nature du développement urbain étant d'une grande importance pour le type d'alimentation en eau à envisager dans une ville (les techniques ne sont pas les mêmes avec une ville linéaire, multipolaire ou radioconcentrique).

1.2.2. La place des centres secondaires en Afrique subsaharienne

a) Population urbaine des pays d'Afrique au Sud du Sahara

La population urbaine des pays d'Afrique au Sud du Sahara varie de 10 à 50 % de la population totale suivant les pays. Le taux d'urbanisation moyen est de l'ordre de 30 % en 1990.

- Les pays les plus urbanisés regroupent entre 40 et 50 % de leur population dans les villes : c'est le cas de la Zambie (50 %), de la Mauritanie, de la République Centrafricaine (47 %), du Libéria (46 %), du Cameroun, du Congo, de l'île Maurice (41 %), de la Côte d'Ivoire et du Zaïre (40 %).
- Les pays les moins urbanisés regroupent moins de 20 % de leur population dans les villes. Il s'agit des pays à forte tradition agricole : Burundi (6 %), Rwanda (8 %), Burkina Faso (9 %), Ouganda (10 %), Ethiopie (13 %) et le Mali (19 %).

- Une catégorie intermédiaire regroupe les pays à urbanisation modérée : entre 20 et 40 % (voir tableau ci-après).

Le poids de la capitale dans la population urbaine est aussi très différent d'un pays à l'autre : de près de 90 % à moins de 20 %.

Le tableau ci-après présente les pays Africains par ordre d'importance de la part de la capitale dans la population urbaine du pays, ce qui permet de distinguer ceux disposant d'un réseau notable de centres secondaires. On peut ainsi identifier quatre catégories de pays :

- ceux où les centres secondaires représentent moins de 30 % de la population urbaine : Guinée (11 %), Mauritanie (17 %), Burundi (18 %) ;
- ceux où les centres secondaires représentent entre 40 et 60 % : Gabon, Libéria, Togo, Rwanda, Sénégal, Sierra Léone, Burkina Faso, Centrafrique, Tchad et Mali ;
- ceux où les centres secondaires concentrent entre 60 et 80 % : Niger, Mozambique, Maurice, Soudan, Côte d'Ivoire, Zimbabwe, Ethiopie, Kenya, Somalie, Zaïre, Zambie, Madagascar, Ghana et Tanzanie ;
- ceux où les centres secondaires regroupent plus de 80 % : Nigéria, Lésoto, Cameroun, Bénin.

Tab. 1 Population urbaine en Afrique en 1990 : Capitales et villes secondaires

	Population			Capitale		Centres Secondaires	
	Totale (millions)	Urbaine (en %)	Accrst 80-90	Popu (millions)	Part de l'urbain (en %)	Popu (millions)	Part de l'urbain (en %)
Guinée	5,6	26%	5,7%	1,3	89%	0,2	11%
Mauritanie	1,9	47%	7,5%	0,7	83%	0,2	17%
Burundi	5,3	6%	5,5%	0,3	82%	0,1	18%
Congo	2,2	41%	4,7%	0,6	68%	0,3	32%
Angola	9,7	28%	5,8%	1,7	61%	1,1	39%
Gabon	1,1	46%	6,2%	0,3	57%	0,2	43%
Libéria	2,5	46%	6,1%	0,7	57%	0,5	43%
Togo	3,5	26%	6,9%	0,5	55%	0,4	45%
Rwanda	6,9	8%	8,0%	0,3	54%	0,3	46%
Sénégal	7,2	38%	4,0%	1,4	52%	1,3	48%
Sierra Léone	4	32%	5,3%	0,7	52%	0,6	48%
Burkina Faso	8,8	9%	5,3%	0,4	51%	0,4	49%
Centrafrique	3,0	47%	4,8%	0,7	51%	0,7	49%
Tchad	5,5	30%	6,5%	0,7	43%	0,9	57%
Mali	8,2	19%	3,7%	0,6	41%	0,9	59%
Ouganda	16,8	10%	4,4%	0,7	41%	1,0	59%
Niger	7,4	20%	7,6%	0,6	39%	0,9	61%
Mozambique	15,3	27%	10,4%	1,6	38%	2,6	62%
Maurice	1,1	41%	0,4%	0,2	36%	0,3	64%
Soudan	24,5	22%	3,9%	1,9	35%	3,5	65%
Côte d'Ivoire	11,7	43%	4,5%	1,6	32%	3,4	68%
Zimbabwe	9,5	28%	5,9%	0,8	31%	1,8	69%
Ethiopie	49,5	13%	5,3%	1,9	29%	4,6	71%
Kenya	23,5	24%	7,9%	1,5	26%	4,2	74%
Somalie	6,1	36%	5,6%	0,5	25%	1,6	75%
Zaire	34,5	40%	4,8%	3,3	24%	10,5	76%
Zambie	7,8	50%	6,2%	0,9	24%	3,0	76%
Madagascar	11,3	25%	6,4%	0,6	23%	2,2	77%
Ghana	14,4	33%	4,2%	1,0	22%	3,7	78%
Tanzanie	7,8	33%	10,5%	0,5	21%	2,0	79%
Nigéria	113,8	35%	6,0%	7,6	19%	32,3	81%
Lésotho	1,7	20%	7,0%	0,1	17%	0,3	83%
Cameroun	11,6	41%	5,9%	0,8	16%	4,0	84%
Bénin	4,6	38%	5,1%	0,2	12%	1,5	88%
Total	448,3	29%		37,6	29%	90,5	71%

Source : Rapport sur le développement dans le monde 1992. Banque Mondiale

b) Hiérarchie des villes secondaires selon leur taille

D'une façon générale, les capitales jouent un rôle prééminent dans l'urbanisation du pays. Les centres secondaires, bien que fondés pendant la période coloniale, ne se sont souvent développés que récemment, ce qui explique l'écart considérable entre les capitales et les centres secondaires occupant le second rang : de 4 à 7

Le réseau urbain se caractérise donc par les points suivants :

- Prééminence quasi générale de la capitale qui peut regrouper 50 % de la population urbaine.

Dans quelques cas toutefois, existe une seconde ville importante. On citera le Cameroun (Douala et Yaoundé, en raison de la séparation des fonctions économique et politique), le Burkina Faso (Ouagadougou et Bobo Dioulasso, en raison de l'évolution historique).

- **Très peu de villes supérieures à 100 000 habitants :**

Cela ne s'observe que dans les pays où le réseau urbain est dense et bien hiérarchisé. En tout état de cause, leur nombre reste limité ; c'est le cas des pays suivants :

- Cameroun : 4 villes de plus de 100 000 habitants (en dehors de Douala capitale économique avec 800 000 habitants et Yaoundé, capitale politique avec 650 000 habitants) ;
 - Sénégal : également 4 villes de plus de 100 000 habitants (Thiès 175 000 hab, Kaolack 152 000 hab, Ziguinchor 124 000 hab, Saint-Louis 115 000 hab) ;
 - Côte d'Ivoire : toujours 4 villes de plus de 100 000 habitants (Bouaké 330 000 hab, Daloa 135 000 hab, Korhogo 110 000 hab, Yamoussoukro 110 000 hab) ;
 - Niger : 2 villes de plus de 100 000 habitants (Zinder 120 000 hab et Maradi 110 000 hab).
- Un nombre assez limité de villes entre 50 et 100 000 habitants.
 - Un réseau dense de petites villes de moins de 50 000 habitants, dont la plupart entre 10 et 20 000 habitants
 - Un nombre considérable de "villes" de moins de 10 000 habitants (prédominance de l'habitat villageois).
 - Un taux d'accroissement assez élevé, souvent supérieur à celui des capitales.

Au cours de la dernière décennie, le taux d'accroissement des capitales s'est en effet nettement infléchi (il est passé d'environ 8 % à 5 %), alors que la population des centres secondaires a évolué plus rapidement (environ 5 % en moyenne, mais jusqu'à 8 % pour certains).

□ **Exemples**

1. CAMEROUN

Le réseau urbain du Cameroun se compose de 36 villes de plus de 10 000 (1) habitants en 1987, dont deux villes prééminentes : Douala, capitale économique (810 000 habitants) et Yaoundé, capitale politique (650 000 hab).

- 4 villes de plus de 100 000 habitants : Garoua (142 000), Maroua (123 000), Bafoussam (113 000) et Bamenda (110 000), avec un taux d'accroissement de 6 % entre 1976 et 1987 ;

(1) *Il n'a pas été possible d'obtenir les données sur les villes de 5 à 10 000 habitants, qui toutefois sont en grand nombre au Cameroun.*

- 7 villes entre 50 et 100 000 habitants : Ngongsamba (85 600), Ngaoundéré (78 200), Kumba (70 300), Loum (55 600), Kousséri (53 800), Foumban (57 400) et Edéa (50 700) avec les taux d'accroissement en moyenne les plus forts (6,5 % par an) ;
- 23 villes de 10 à 50 000 habitants avec un taux d'accroissement moyen de l'ordre de 5 %.

Tab. Cameroun : Hiérarchisation des centres urbains selon leur taille en 1987

Taille des villes	Population 87	Accroist 87/76	Nombre	% de l'urbain
Douala	810 490	5,3	1	26,1
Yaoundé	650 535	6,9	1	21,0
Plus de 100 000	489 230	6,0	4	15,8
50-100 000	451 549	6,5	7	14,6
10-50 000	698 170	4,1	23	22,5
Total	3 099 974	5,6	36	100,0

Source : Schéma d'armature urbaine, 1991

2. COTE D'IVOIRE

Le réseau urbain ivoirien se compose de 73 villes de plus de 10 000 habitants en 1988, dont Abidjan avec environ 2 millions d'habitants. La capitale regroupe ainsi 41 % de la population urbaine du pays.

- 4 villes plus de 100 000 habitants : Bouaké (330 000), Daloa (135 000), Korhogo (110 000), Yamoussoukro (110 000), soit au total 14 % de la population urbaine ;
- 7 villes entre 50 et 100 000 habitants : Man (88 300), Gagnoa (84 900), Abengourou (80 700), Divo (79 000), Anyama (67 000), Agboville (59 900), Dabou (52 100), soit au total 11 % de la population urbaine ;
- 19 villes de 25 à 50 000 habitants, regroupant 13 % de la population urbaine ;
- 43 petits centres de 10 à 25 000 habitants (près de 12 % de la population) ;
- 65 agglomérations de 5 à 10 000 habitants, regroupant seulement 9 % de la population urbaine.

Tab. Côte d'Ivoire : Hiérarchisation des centres urbains selon leur taille en 1988

Taille des villes	Population 88	Nombre	% de l'urbain
Abidjan	2 000 000	1	41
plus de 100 000	685 000	3	14
50 à 100 000	511 900	7	11
25 à 50 000	650 000	19	13
10 à 25 000	610 000	43	12
5 à 10 000	415 000	65	9
Total	4 871 900	138	100

Source : DCGTX, 1991

3. SÉNÉGAL

En dehors de la capitale qui compte près de 1,5 million (55% de la population urbaine), le réseau urbain sénégalais ne comporte pas, à l'instar des pays précédents, de gros centres secondaires. On compte au total une quarantaine de villes secondaires réparties comme suit :

- 4 villes de plus de 100 000 habitants : Thiès (175 000), Kaolak (152 000), Ziguinchor (124 000), Saint-Louis (115 000), soit au total 21 % de la population urbaine ;
- 3 villes entre 50 et 100 000 habitants : Diourbel (77 500), Mbour (76 800), Louga (52 800), soit au total 8 % des résidents en ville ;
- 6 villes de 20 à 50 000 habitants (7 % de la population urbaine) ;
- 14 petits centres de 10 à 20 000 habitants (7 % de la population urbaine) ;
- 13 agglomérations de 5 à 10 000 habitants (2 % seulement de la population urbaine).

Tab. Sénégal : Hiérarchisation des centres urbains selon leur taille en 1988

Taille des villes	Population 88	Accroist 76/88	Nombre	% de l'urbain
Dakar	1 447 600	4,0	1	55
> de 100 000	567 200	3,4	4	21
50 à 100 000	206 900	4,4	3	8
20 à 50 000	194 000	4,6	6	7
10 à 20 000	192 200	3,5	14	7
5 à 10 000	42 000	3,2	13	2
Total	2 649 900	3,6	41	100

Source : Appui aux communes du Sénégal, Groupe Huit 1992

4. MAURITANIE

La Mauritanie est l'exemple type de pays où la capitale est le seul centre d'importance (330 000 habitants et 50 % des urbains), la seconde ville est seulement de l'ordre de 50 000 hab. On compte au total 18 centres secondaires répartis comme suit :

- 1 ville de 55 000 habitants : Nouadhibou (8 % de la population urbaine),
- 4 villes de 20 à 50 000 habitants (20 % de la population urbaine),
- 8 centres de 10 à 20 000 habitants (16 % de la population urbaine),
- 4 agglomérations de 5 à 10 000 habitants, (seulement 5 % de la population urbaine).

Tab. Mauritanie : Hiérarchisation des centres urbains selon leur taille en 1985

Taille des villes	Population 85	Nombre	% de l'urbain
Nouakchott	330 000	1	50
> à 50 000	55 000	1	8
20 à 50 000	130 000	4	20
10 à 20 000	108 000	8	16
5 à 10 000	33 000	4	5
TOTAL	656 000	18	100

Source : Programme de travaux sur Fonds Régional de Développement, Groupe Huit 1988

5. TCHAD

Le Tchad présente les mêmes caractéristiques : 520 000 habitants et 55 % des urbains pour la capitale, moins de 100 000 habitants pour la seconde ville. On compte au total 16 centres secondaires répartis comme suit :

- 3 villes de 50 à 100 000 habitants : Moundou (98 600), Sarh (80 500), Abeche (52 900), soit 18 % de la population urbaine ;
- 6 villes de 20 à 50 000 habitants : Doba (37 000), Kélo (28 000), Pala (24 500), Bongor (23 600), Ati (22 500), Koumra (21 600), soit 17 % de la population urbaine ;
- 6 centres de 10 à 20 000 habitants (10 % de la population urbaine).

Tab. Tchad : Hiérarchisation des centres urbains selon leur taille en 1989

Taille des villes	Population 85	Nombre	Accst 68-89	% de l'urbain
Njaména	520 000	1	6,3%	55%
50 à 100 000	170 000	3	4,5%	18%
20 à 50 000	157 200	6	3,5%	17%
10 à 20 000	92 800	6	3,0%	10%
Total	940 000	16	3,8%	100%

Source : Eléments pour une stratégie de développement du secteur urbain tchadien, Groupe Huit 1990

6. NIGER

Le réseau urbain du Niger semble le plus équilibré des pays présentés : les 65 centres recensés en 1988 sont assez bien répartis entre les 4 catégories de taille. En effet, Niamey qui compte 392 000 habitants, regroupe le tiers des urbains. Les centres secondaires sont ventilés comme suit :

- 2 villes de plus de 100 000 habitants : Zinder (120 000) et Maradi (110 000), avec au total 18 % de la population urbaine ;

- 6 villes de 20 à 50 000 habitants : Agades (49 400), Tahoua (50 000), Arlit (32 300), Birni N'konni (29 000), Dosso (25 700), Dogon Douchi (20 400), regroupant 15 % de la population urbaine ;
- 18 centres de 10 à 20 000 habitants (18 % de la population urbaine) ;
- 38 agglomération de 5 à 10 000 habitants (19 % de la population urbaine).

Tab. Niger : Hiérarchisation des centres urbains selon leur taille en 1988

Taille des villes	Population 85	Nombre	Accst 77/88	% de l'urbain
Niamey	392 000	1	4,8%	30%
> 100	229 800	2	8,0%	18%
20 - 50	206 700	6	7,5%	15%
10-20	228 700	18	9,0%	18%
5 -10	244 300	38	3,5%	19%
Total	1 301 500	65	6,0%	100%

Source : Aspects institutionnels de la décentralisation au Niger, Groupe Huit 1993

Tab. Réseau urbain de quelques capitales africaines (1988)

Habitants	Plus de 1 000 000	500 000 à 1 000 000	plus de 100 000	100 000 à 50 000	50 000 à 20 000	20 000 à 10 000	10 000 à 5 000
Cameroun		2	4	7	19	5	
Côte d'Ivoire	1		3	7	19	43	65
Sénégal	1		4	3	6	14	13
Mauritanie			1	1	4	8	4
Tchad		1		3	6	6	
Niger			3		6	18	38
Centrafrique			1		5	16	5

c) Fonction administrative des centres secondaires

La fonction administrative attribuée à une ville lui confère un certain rôle polarisant du fait des équipements, des services et de l'encadrement liés à cette fonction. On distinguera ainsi le niveau régional (capitales de gouvernorat, ou de préfecture selon les pays), le niveau départemental ou sous-préfectoral, l'arrondissement ou le simple niveau communal.

Toutefois cette fonction n'est pas toujours significative du rang de taille, en effet certains centres ont été érigés en capitales régionales pour des raisons politiques au sens large (contraintes de découpage du territoire, nécessité de structurer des régions restées en marge du développement, nécessité de resserrer les liens avec les centres éloignés en y installant des services déconcentrés de l'Etat.), sans pour autant qu'il s'agisse forcément de gros centres.

□ Villes de fonction régionale

Cette catégorie comporte généralement les villes classées en tête par leur chiffre de population, elles se situent à peu près entre 50 000 et 200 000 habitants. Elles jouent un rôle de premier ordre au niveau du pays et notamment de leur région, dont elles sont le principal pôle de développement et de fourniture de services.

A ce titre, elles sont dotées d'équipements de niveau régional (accessibilité par les voies nationales, hôpital, lycée...). Mais les besoins locaux restent assez importants (faible desserte par les infrastructures de base : voirie, eau, électricité, téléphone..) et leur base économique est faible.

□ Les villes "relais" ou capitales départementales ⁽¹⁾

Ces villes peuvent inclure des capitales régionales⁽²⁾ classées dans la première catégorie. Elles représentent généralement les centres de taille inférieure aux précédentes : entre 20 et 50 000 habitants, mais peuvent descendre jusqu'à 10 000 hab. Leur statut leur confère un certain rôle à jouer par rapport à leur hinterland. Elles regroupent à ce titre un minimum de fonctions urbaines : équipements administratifs, scolaires et de santé, services et commerces.

□ Les petits centres

Les petits centres (en dessous de 10 000 habitants) peuvent être chefs lieux d'arrondissement ou simples communes. Ce sont plutôt eux que vise l'étude.

□ Exemples :

1. CAMEROUN

Le Cameroun est découpé en 10 régions (ou Provinces) ayant comme chef-lieu :

- deux capitales, Douala et Yaoundé,
- quatre grands centres de plus de 100 000 habitants, Garoua, Maroua, Bafoussam et Bamenda,
- un centre de la catégorie 50-100 000 habitants, Ngaoundéré (les autres n'ayant qu'un statut de chef lieu de département ou d'arrondissement, en raison de leur répartition géographique),
- trois autres centres de moindre importance : Bertoua (42 300 hab), Eboloa (34 000 hab) et Limbé (45 800 hab).

(1) Département ou Sous-préfecture selon les pays.

(2) Certaines capitales régionales sont aussi Chef-lieu de Département.

2. TCHAD

Le Tchad est découpé en 12 Préfectures (ou Provinces) ayant à leur tête: une ville de 600 000 habitants (la capitale), trois centres de plus de 50 000, trois de 20 à 30 000 et cinq de moins de 15 000.

□ Conclusion

Le rôle administratif des centres secondaires n'est pas toujours en conformité avec leur position dans le réseau urbain du pays ; de même leur niveau d'équipement ne suit pas nécessairement leur évolution démographique. Les investissements publics vont en priorité vers les centres administratifs, ce qui peut engendrer des déséquilibres : une capitale régionale de taille modeste peut être nettement mieux équipée qu'un centre de réelle envergure, mais de second rôle administratif.

Par ailleurs, le rôle de "polarisation de l'espace", normalement joué par une capitale régionale, n'est pas évident pour les petits centres ayant cette fonction. Cette capacité de polarisation des biens et des hommes (immigration) est plutôt dévolue aux grands centres, dont l'influence empiète souvent sur les régions voisines, favorisées en cela par des conditions particulières : situation géographique, accessibilité par les moyens de transport, richesse de la région agricole, dynamique économique...etc

La ville de Ziguinchor au Sénégal illustre bien ce propos : elle draine l'ensemble du Sud du pays, malgré l'existence d'autres capitales régionales (Kolda et Tombacounda).

d) Activités économiques des centres secondaires

Les centres secondaires présentent des degrés d'urbanisation divers, allant des concentrations rurales aux tissus urbains fortement développés. On peut les hiérarchiser en se basant sur la nature des activités, critère des plus significatifs pour distinguer les plus urbanisés, ceux vers lesquels doivent s'orienter en priorité les actions en matière d'alimentation en eau.

En dehors de cas exceptionnels (plus de 200 ou 300 000 hab), les centres secondaires présentent, quant à leurs activités, les caractéristiques suivantes :

- une grande importance du secteur primaire (l'agriculture),
- des relations étroites entre le secteur primaire et les autres secteurs (transformation et commercialisation des produits agricoles),
- une corrélation nette entre la taille de la ville et l'importance relative des activités agricoles (plus le centre est important, moins les activités agricoles sont représentées, elles sont remplacées par des activités urbaines, commerce, services, administration...).

Au total, il existe une grande diversité : des centres quasiment ruraux aux centres urbains multi-fonctionnels. C'est dans ces derniers que la hiérarchisation de l'espace prend réellement forme. Mais les problèmes d'alimentation en eau potable se retrouveront dans les deux.

La classification des centres secondaires à partir des activités professionnelles ⁽¹⁾ de la population active aboutit à l'identification de 4 catégories de villes :

- les centres à caractère "urbain" : les activités agricoles occupent environ 30 % de la population active, la part des secteurs "urbains" (commerce, industrie, services et administration) regroupe plus de 60 % de la main d'oeuvre, enfin l'agriculture perd son rôle d'activité économique principale (produit de base pour l'industrie et le commerce); ces agglomérations correspondent aux première et deuxième catégories de taille, c'est à dire supérieures à 50 000 habitants ;
- les centres partiellement urbains : l'agriculture et les secteurs urbains se partagent à parts plus ou moins égales la population active, cependant le secteur secondaire est minime ; dans cette catégorie se trouvent des centres variant de 10 à 25 000 habitants et certaines grosses agglomérations localisées dans les riches régions agricoles ;
- les centres à caractère rural prononcé : la part du secteur agricole y dépasse 60 % ; ils sont au seuil d'un véritable développement urbain ; la fonction commerciale ou administrative y a quelque peu progressé ; ils forment un groupe de transition entre les centres purement ruraux et les villes proprement dites ; la population de ces centres se situe généralement entre 10 et 15 000 habitants, mais peu atteindre 30 000 hab ;
- les centres ruraux : il s'agit de concentration démographiques où domine la fonction agricole, celle-ci n'étant pas ou peu soutenue par des fonctions urbaines complémentaires ; dans cette catégorie se situent la plupart des centres de moins de 10 000 habitants, mais aussi certains de 25 à 30 000.

□ Exemple :

CAMEROUN ⁽²⁾

L'analyse du poids respectif des divers secteurs d'activités dans les centres camerounais permet de distinguer 5 catégories :

- les centres urbains : l'agriculture occupe 20 % de la population contre 80 % pour les autres activités urbaines, qui se trouvent relativement équilibrées (industrie, commerce, services et administration) ;
- les centres faiblement urbains : l'agriculture occupe 30 à 40 % de la population, les autres secteurs urbains sont représentés, mais chacun d'eux à une part plus faible que l'agriculture ;
- les centres partiellement urbains : l'agriculture et les secteurs urbains se partagent à parts égales la population active ; par ailleurs, ces secteurs sont fortement tributaires de l'agriculture (commercialisation et transformation des produits agricoles) ;

(1) Les données sur la production des biens et services et sur la nature des entreprises installées étant rarement disponibles, la classification sera établie sur la base de la population active.

(2) Source : *Étude de l'État d'Urbanisation du Cameroun, Brawer et Partenaires 1990.*

- les centres infra urbains : l'agriculture est prédominante avec apparition de quelques secteurs urbains complémentaires de l'agriculture ;
- les centres ruraux.

e) *Niveau d'équipement des centres secondaires*

Les données disponibles concernent les taux de branchement aux réseaux d'eau et d'électricité et la desserte par les équipements scolaires et de santé.

□ **Équipement socio-collectifs**

Les capitales régionales, villes secondaires de première catégorie, ont été l'objet dès la période coloniale d'actions volontaires de la part des autorités, qui y ont construit des équipements de santé et d'éducation de niveau régional : hôpitaux, maternité, lycées et collèges. Cette tendance a été poursuivie après les indépendances : toute agglomération érigée en chef lieu de province se voyait doter d'un hôpital et d'établissements scolaires de second cycle.

Certains pays comme la Côte d'Ivoire et le Cameroun ont tenté de décentraliser l'enseignement supérieur en implantant quelques grandes écoles dans les capitales régionales : écoles polytechnique à Yamoussoukro, centres universitaires de Dschang, Ngaoundéré et Buéa.

La seconde catégorie de villes (chef lieu de département ou de sous-préfecture) est dotée de centres de santé et parfois de maternité, et d'établissements scolaires du premier cycle.

La plupart des autres centres sont dotés d'équipements de proximité de niveau assez médiocre : dispensaire, école primaire.

□ **Exemples**

TCHAD

Les hôpitaux et les centres médicaux se trouvent à l'échelle de la préfecture ; les principaux centres urbains (chefs lieux de préfecture et de sous-préfecture) en sont dotés.

Les infirmeries et les maternités assurent le transit entre dispensaires et centres médicaux ; elles sont implantées dans les centres urbains de moindre importance.

Les dispensaires et les postes de santé assurent les soins de santé de base, ils se trouvent aussi bien dans le milieu urbain que dans le milieu rural.

SÉNÉGAL

Tab.Sénégal. Equipement scolaire et de santé dans
les centres secondaires

	Population 1988		Région	Santé			Education		
	Ville	Département		lits/1000 hab Hôpitaux	Centres de santé	Nb/1000 h Postes de santé	classes pour 1000 hab Etablissements	2 ^e Cycle	
<i>Primaire</i>									
1. Capitales régionales									
Thiès	175 465	367 740	948 100	311	48	9	53	164	397
Kaolack	152 007	302 250	816 410	335	23	8	74	125	308
Ziguinchor	124 283	177 620	394 680	86	130	6	59	111	272
Saint Louis	115 372		679 720	279		15	102	195	340
Diourbel	77 548	188 250	619 680	139	30	4	25	59	129
Louga	52 763	195 630	490 400	113	36	5	19	60	136
Tambacounda	41 885	184 950	370 020	115	62	4	20	38	107
2. Capitales départementales									
Mbour	76 751	283 760			96		31	51	110
Mbake	38 947	234 080			24	2		16	51
Kolda*	34 337	185 240	606 790		50	1	16	35	88
Tivaouane	27 117	296 600			79			21	61
Bignona	22 237	180 300			56			44	85
Fatick	18 416	201 950	475 970		40	2	21	56	57

* Nouvelles capitales régionales

Source : Appui aux communes du Sénégal, Groupe Huit 1992

□ Équipement en infrastructures

Le niveau de desserte aux réseaux d'eau et d'électricité est généralement assez bas 15 à 30 % pour l'eau et 20 à 60 % pour l'électricité, ce qui montre que de gros efforts sont à faire notamment pour l'eau.

1. CAMEROUN

Tab. Cameroun : Branchement eaux réseaux d'eau et d'électricité des centres.

	<i>popu 87</i>	<i>Electricité</i>	<i>Eau</i>	<i>% Elect</i>	<i>% Eau</i>
Douala	809 000	84 102	34 894	62%	26%
Yaounde	648 000	57 045	34 109	53%	32%
Total	1 457 000	141 147	69 003	58%	28%
Garoua	140 700	8 128	3 698	35%	16%
Maroua	121 600	6 448	2 891	32%	14%
Bafousam	110 900	10 525	6 625	57%	36%
Bamenda	109 400	12 037	4 536	66%	25%
Total	482 600	37 138	17 750	46%	22%
Ngongsamba	84 500	10 363	2 494	74%	18%
Ngoundere	78 200	4 729	2 112	36%	16%
Foumban	54 600	3 920	1 829	43%	20%
Kousseri	54 300	1 170	429	13%	5%
Total	271 600	20 182	6 864	45%	15%
Edea	49 000	7 030	1 600	86%	20%
Bertoua	42 300	3 025	1 420	43%	20%
Bafang	40 800	5 225	1 488	77%	22%
Dschang	35 500	3 875	1 214	65%	21%
Eboloa	33 900	2 922	1 170	52%	21%
Buea	33 700	3 422	1 589	61%	28%
Sagmelima	22 400	2 505	669	67%	18%
Total	257 600	28 004	9 150	65%	21%

Source : Schéma national d'armature urbaine, 1991

2. SÉNÉGAL

Tab. Sénégal Taux de branchement aux réseaux d'eau et d'électricité des centres (1990)

	<i>% Branchement Eau</i>	<i>MI/hab</i>	<i>% Branchement Electricité</i>
1 Thies	35%	1,2	52%
2 Kaolack	28%	1,6	55%
3 Ziguinchor	15%	1,1	31%
4 St Louis	44%	1,2	60%
5 Diourbel	30%		43%
6 Mbour	22%	1,1	42%
7 Louga	63%	1,8	60%
Moyenne	31%	1,2	49%
9 Mbacke	30%		43%
10 Kolda	10%	1,7	34%
11 Richard toll	20%	0,7	28%
12 Tivaouane	36%	1,5	59%
13 Bignona	14%	0,8	33%
14 Joal-Fadiouth	11%	0,8	56%
15 Fatick	29%	2,3	47%
Moyenne	22%	1,0	41%
Moyenne Autres centres	23%	1,7	41%

Source : Appui aux communes du Sénégal, Groupe Huit 1992

1.2.3. Morphologie des centres secondaires

□ Occupation du site

Le type d'urbanisation est assez différent d'un pays à l'autre, voire d'une ville à l'autre, or les caractéristiques morphologiques des centres sont déterminantes pour l'implantation des réseaux : la conception de ceux-ci diffère s'il s'agit d'une ville radioconcentrique, multipolaire... (Cf. ci-avant).

□ Des densités faibles

Quelle que soit la taille de la ville et la nature du site occupé (plat ou accidenté) on relève souvent des densités d'habitat assez faibles : moins de 50 habitants à l'hectare, même en centre ville. D'où une grande consommation d'espace.

Tab. Surfaces et densités dans les centres secondaires

	<i>Population</i>	<i>Superficie (ha)</i>	<i>Densité (hab/ha)</i>
<i>1. CAMEROUN (1987)</i>			
Garoua	140 700	8 500	16
Bafoussam	110 900	2 500	44
Bamenda	109 400	2 600	42
Bertoua	42 300	1 500	28
Ngaoundere	78 200	3 200	24
<i>2. SENEGAL (1988)</i>			
Kaolack	152 000	5 000	30
Ziguinchor	124 000	2 500	50
Mbour	76 800	1 900	40
<i>3. CENTRAFRIQUE (1988)</i>			
Bouar	38 000	1 700	25
Berbérati	38 000	1 600	24
<i>4. BURUNDI</i>			
Gitéga	10 000	390	26

Source : Etudes Groupe Huit

□ Des quartiers assez individualisés

L'occupation du sol reflète le modèle d'urbanisme hérité de la colonisation : en général quatre types de quartiers composent les villes secondaires.

- Le centre des agglomérations est dans la plupart des cas occupé par le quartier administratif et résidentiel, il s'étend sur une large superficie. Ce quartier concentre les principaux équipements publics et d'une manière générale une grosse part des habitations en dur de la ville. Le régime de propriété y prévaut avec immatriculation et titres fonciers.
- Les quartiers résidentiels, récents ou en formation, correspondent aux lotissements officiels. Les parcelles d'assez grandes tailles (entre 600 et 1 200 m²), font l'objet de concessions souvent à titre définitif, toutefois les matériaux peuvent être non durables. L'emprise des voies est largement surdimensionnée : 20 à 40 m pour les voies principales, 10 à 20 m pour les voies secondaires ou de desserte.
- Les quartiers traditionnels, récents ou anciens, font l'objet de permis d'habiter susceptibles de se transformer en concessions définitives après leur mise en valeur. La voirie y est ordonnée (les plus anciens gardent une structure parcellaire relativement irrégulière). La surface des parcelles varie entre 450 et 650 m². Les logements sont construits en matériaux traditionnels et les densités varient de 100 à 300 hab/ha.
- Les quartiers d'habitat spontané sont construits en matériaux non durables. Ces quartiers sont généralement périphériques et s'apparentent souvent au type villageois (voirie et structure parcellaire irrégulière). La séparation entre espace public et espace privé est peu marquée. Les densités d'occupation varient selon l'état d'avancement du quartier de 50 à 100 hab/ha.

□ Un sous-équipement en infrastructures de base

La voirie revêtue existante se limite souvent à une ou deux artères principales traversant le centre de la ville, la plupart du temps confondues avec la route nationale. Dans les centres de premier ordre, un réseau de voies bitumées aménagé pendant la période coloniale dans les centres administratif et résidentiel a été prolongé par quelques tronçons de voies de pénétration dans les quartiers, souvent en latérite. Ces voies permettent aux concessionnaires d'eau de passer facilement leurs réseaux, et de brancher individuellement les habitations.

Les quartiers d'habitat traditionnel et les lotissements se caractérisent par une absence quasi totale de voirie goudronnée (le réseau est souvent à l'état naturel, latérite ou sable) et une faible hiérarchisation du réseau (les voies de pénétration ont les mêmes caractéristiques que les voies de desserte). Ici, les concessionnaires d'eau ne peuvent passer que des réseaux limités, et l'alimentation des populations ne peut guère se faire que par bornes-fontaines.

Enfin, les quartiers périphériques, développés sur des terrains agricoles gardent un caractère rural très marqué : absence de voirie, difficulté d'accès, desserte nulle par les réseaux d'eau et d'électricité. L'alimentation des populations se fait à partir de moyens de fortune : puits, sources de surface...

1.2.4. Catégories de centres, enjeux et évolution

Les éléments présentés ci-dessus permettent de classer les centres secondaires en trois grandes catégories : les capitales régionales, les villes relais, les petits centres à caractère rural encore prononcé.

a) *Les capitales régionales*

Les s villes de cette première catégorie sont représentées par la plupart des capitales régionales; leur population permet également de les classer en tête : elles se situent à peu près entre 50 000 et 200 000 habitants.

Rôle économique

Ces villes jouent actuellement un rôle de premier ordre au niveau du pays et de leur région. Elles sont appelées à être confirmées dans cette vocation :

- elles représentent un centre important de consommation des produits de leur région ;
- elles constituent un centre de transit des produits de la région vers les grandes agglomération et vers l'extérieur ;
- elles offrent, par la nature des activités industrielles qu'elles concentrent, la possibilité de valoriser les produits de la campagne (transformation et création de valeur ajoutée) ;
- elles offrent enfin les services et les équipements nécessaires à la population de leur région.

Elles jouent à ce titre le rôle de pôle de développement et de centre relais entre la capitale et le reste du pays.

Dynamisme démographique

Le taux d'accroissement de la population est relativement élevé (plus de 4 %) : il induit des besoins accrus en infrastructures, équipement de terrains, équipements socio-collectifs et requiert des ressources en eau de plus en plus abondantes (ou de plus en plus diversifiées)

Au regard du niveau d'équipement, les besoins sont importants quantitativement, même si des équipements de niveau régional viennent renforcer ceux de niveau local (écoles, dispensaires...), qui toutefois semblent être en deçà des besoins. Le niveau d'équipement en infrastructures de desserte, notamment pour l'eau potable est nettement inférieur à celui des capitales.

b) les villes relais

Cette catégorie est constituée par certaines capitales régionales (Fatick au Sénégal, 18 000 hab ; Bertoua au Cameroun, 42 000 hab). Elles ont au moins une fonction urbaine développée (commerces, services, administrations...) et un dynamisme démographique souvent marqué :

- le taux d'accroissement de la population est souvent élevé (4 à 5 % selon les pays) induisant d'importants besoins en infrastructures et équipements,
- le niveau de desserte par les réseaux d'eau et d'électricité est encore plus faible que pour les villes de la première catégorie,
- sur le plan économique, elles assurent un rôle de premier plan dans la collecte et la redistribution des produits de l'hinterland vers les centres plus importants, et pour la promotion de la production agricole et l'augmentation du revenu des ruraux.

c) les petits centres

Les plus petits centres ont le taux d'accroissement le plus faible (3 à 3,5 %), et des besoins apparemment peu marqués. Leur niveau d'équipement local est, en proportion, plus élevé que celui des centres de la catégorie précédente.

CHAPITRE 2

LA SITUATION ACTUELLE DE L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE
DES ZONES PÉRIURBAINES ET CENTRES SECONDAIRES

FOULAN KOIRA
"d'eau potable au NIGER" -

du réseau électrique.
n; Le tableau suivant résume

Financement	Gestion
FAC	Privée
FAC	Privée
FAC	Privée
FAC	Privée
ED	*AFN
ED	*AFN

avec rampes robinets.
que poste, deux fontainiers se
pour les postes gérés par

r privé lui verse chaque mois
responsable du paiement des

juillet 1991

es sont relativement faibles :

2 000 F 300 000 FCFA,
CFP
A/mois

ement du poste d'eau

CHAPITRE 2

Les modes de desserte en eau potable des zones périurbaines et des centres secondaires sont assez variés, tant au niveau des choix techniques que des modalités de gestion, ce qui témoigne aussi bien de la disparité des situations rencontrées que de la diversité des approches et de l'absence de schémas-type d'équipement et de gestion comme il en existe en milieu urbain ou en milieu rural.

Ces modes de desserte seront étudiés sous leurs différents aspects (institutionnels, techniques, de gestion, sociaux et environnementaux).

2.1. LES DIFFÉRENTS MODES DE DESSERTE ACTUELS

2.1.1. La persistance du rôle des points d'eau traditionnels

L'implantation, souvent ancienne et le développement des centres secondaires, sont presque toujours associés à la présence d'eaux de surface ou d'eaux souterraines aisément exploitables.

Des villes comme BOBO-DIOULASSO, KANKAN, LABÉ doivent en partie leur origine à la présence d'eaux de surface ; d'autres, à un contexte hydrogéologique très favorable comme BOUAKÉ (sources du ravin des bananes), OUAGADOUGOU (craie latéritique exceptionnelle, fournissant 2 000 m³/jour).

Par contre, le développement des zones périphériques des grandes villes, explosif mais récent, s'est produit sans relation avec la disponibilité de ressources en eau.

Dans les deux cas, les populations d'origine rurale ont cherché à régler elles-mêmes leur problème d'eau, en réalisant chaque fois que possible, par exemple, des puits ou puisards. Mais aujourd'hui, même si le recours à des ressources traditionnelles subsiste, il n'existe plus guère de zones péri-urbaines ne disposant pas d'ouvrages modernes, aussi insuffisants soient-ils.

Dans les centres secondaires non encore équipés de réseau, des ouvrages d'hydraulique villageoise (forages équipés de pompe à main) ont été réalisés pratiquement partout par les Administrations chargées de l'hydraulique rurale.

De même dans les quartiers périphériques des grandes villes, même si le réseau n'atteint pas le quartier ou qu'il n'existe pas d'autre point d'eau moderne (type villageois ou poste d'eau autonome), le recours à des points de distribution modernes des quartiers adjacents équipés s'est imposé.

Inversement, si les points d'eau traditionnels ne constituent plus nulle part la source unique d'approvisionnement en eau, ils gardent un rôle important, parfois fondamental, et la concurrence avec les points de distribution modernes payants reste encore très forte.

Pour s'en convaincre, il suffit de constater les fortes variations de vente de l'eau aux bornes-fontaines des réseaux entre la saison des pluies (la concurrence des points d'eau traditionnels est très forte) et la saison sèche.

Dans la situation actuelle, l'existence, la densité, la pérennité et la proximité des points d'eau traditionnels sont encore à prendre en compte dans la conception et le dimensionnement des systèmes de desserte en eau potable modernes.

2.1.2. Le mode de desserte classique : réseaux ou extensions de réseaux

C'est le système le plus fréquemment rencontré pour l'AEP des zones péri-urbaines :

- réseaux pour les centres secondaires,
- extensions de réseaux pour les zones périphériques des grandes villes.

Dans le cas des centres secondaires, le système généralement adopté est le schéma classique de l'hydraulique urbaine qui comprend :

- des installations de production :
 - pour les eaux souterraines, forages ou puits équipés le plus souvent de pompes électriques immergés ou plus rarement (au Sénégal notamment) de pompes à axe vertical ; pour des centres de petite taille l'énergie solaire est quelquefois utilisée pour le pompage (villes de KOUNDARA et MALI en GUINÉE),
 - pour les eaux de surface, prise d'eau en rivière ou retenue et station de pompage.
- des installations de traitement qui sont généralement simples dans le cas de l'utilisation des eaux souterraines et plus complexes pour les eaux de surface avec une utilisation quasi généralisée en Afrique de l'Ouest d'unités de traitement classiques,
- un ou plusieurs réservoirs de mise en pression et un réseau de canalisations de distribution,
- des points de distribution à domicile (branchement particulier) ou publics (bornes-fontaines), qui le plus souvent coexistent.

Dans les zones périphériques des grandes villes, le mode de desserte le plus souvent rencontré est une extension du réseau alimentant la partie centrale et ancienne de la ville ; comme points de distribution, on retrouve généralement bornes-fontaines et branchements privés avec une prépondérance de plus en plus marquée des bornes-fontaines lorsque l'on atteint les zones les plus récentes et les moins structurées.

2.1.3. La présence d'ouvrages d'hydraulique villageoise

On rencontre encore assez fréquemment des forages équipés de pompes à main (qui correspond à l'ouvrage-type adopté pour l'hydraulique villageoise), dans les zones périphériques des grandes villes et surtout dans les centres secondaires essentiellement dans ceux non équipés de réseaux.

Le plus souvent, la réalisation de tels équipements correspond soit à la résolution d'une situation d'urgence (sécheresse par exemple, sans possibilité rapide de financer et de réaliser des équipements plus lourds) soit à une solution d'attente avant la réalisation de réseaux, ou encore compte tenu de problèmes de ressources empêchant les possibilités d'extension du réseau.

Ainsi la ville de KANKAN (GUINÉE) est actuellement desservie uniquement par des forages équipés de pompes à main, le système d'AEP étant inopérant depuis longtemps et dans l'attente de sa réhabilitation. De même, on trouve encore des pompes à main en nombre important dans les quartiers périphériques de certaines grandes villes (en particulier NIAMEY, BAMAKO et OUAGADOUGOU) qui ont été mises en place en urgence pour faire face à un déficit de ressources en eau ne permettant pas une extension à certains quartiers périphériques des réseaux existants, ou dans l'attente du financement de l'extension de ces équipements.

Dans certains cas (PORTO-NOVO, PARAKOU au BÉNIN) des pompes à main réalisées dans des villages très proches de certaines villes se sont retrouvées englobées dans l'extension du tissu urbain.

Enfin, certains centres secondaires ne sont jusqu'à présent alimentés qu'à partir de forages équipés de pompes à main ; ces ouvrages ont le plus souvent été réalisés par l'Administration chargée de l'hydraulique rurale, bien qu'ils ne correspondent pas à son domaine d'intervention théorique, à la demande des autorités locales (autorités administratives ou collectivités locales), et des populations lorsqu'une adduction de type urbain n'était pas programmée à court terme et même à moyen terme.

Lorsque plus tard, les adductions sont réalisées, les pompes manuelles sont, pour la plupart, enlevées à la demande des sociétés exploitant le réseau pour éviter une concurrence avec les points de distribution créés ; cependant, sous la pression des collectivités locales et des populations, certaines pompes manuelles ont été maintenues dans des quartiers excentrés (mais aussi parfois pour essayer de garder une solution alternative d'approvisionnement).

2.1.4. L'apparition de nouveaux modes de desserte : les postes d'eau autonomes et les adductions en eau simplifiées

□ Postes d'eau autonomes (PEA)

Ce mode de desserte, apparu récemment dans certains centres secondaires et zones périphériques des grandes villes, correspond à la motorisation d'un forage (thermique, groupe électrogène, raccordement au réseau électrique ou solaire), un petit réservoir et un point de distribution public (rampe de robinets) au pied ou à proximité immédiate de l'installation, et donc sans réseau de distribution.

On rencontre ce type d'installations dans la périphérie de villes comme OUAGADOUGOU et NIAMEY où elles ont été réalisées (comme les forages équipés de pompes à main) pour faire face à un problème de ressource en eau limitant les possibilités d'extensions du réseau existant.

De telles installations se développent actuellement pour des petits centres où ils sont mis en oeuvre par l'Administration chargée de l'alimentation en eau potable en milieu rural (en particulier au BÉNIN, au MALI et au BURKINA FASO).

Adductions en eau simplifiées

Depuis plusieurs années, commencent à être réalisées dans des petits centres ou des gros villages, des installations du type "adductions en eau simplifiées" (AES) ou "mini réseaux" qui comprennent :

- un forage équipé d'une pompe électrique immergée, entraînée par un groupe électrogène ou, souvent, par l'énergie solaire,
- un petit réservoir de stockage et de mise en pression,
- un réseau ramifié simple comportant quelques bornes-fontaines.

Ces installations, mises en oeuvre le plus souvent par l'Administration chargée de l'alimentation en eau potable en milieu rural, sont en train de se multiplier actuellement en Afrique de l'Ouest (NIGER, BÉNIN, MALI, TCHAD).

2.2. ANALYSE DES DIFFÉRENTS ASPECTS DES MODES DE DESSERTE EN EAU ACTUELS DES ZONES PÉRI-URBAINES

2.2.1. Aspects institutionnels

Les acteurs

Différents acteurs institutionnels peuvent actuellement intervenir dans le domaine de l'AEP des zones péri-urbaines :

- l'État, qui reste aussi bien en milieu urbain que rural, pour l'instant, le propriétaire des équipements, et assure le service de la dette ou confie la gestion des investissements à une société de patrimoine (par exemple en GUINÉE),
- l'Administration chargée de l'hydraulique urbaine et de la tutelle de la société de distribution, mais qui est parfois aussi chargée de la gestion des ressources en eau et de l'alimentation en eau potable en milieu rural. Ces administrations peuvent relever d'un même Ministère, (comme c'est le cas en MAURITANIE ou en COTE D'IVOIRE), ou non, mais ces fonctions relèvent en général de services différenciés,
- une société de distribution d'eau publique, semi-publique ou privée, qui assure, pour le compte de l'État, l'exploitation des équipements, le recouvrement de l'ensemble des coûts, et reverse à l'État la part des coûts correspondant au remboursement des emprunts et au renouvellement des équipements,

- les collectivités locales qui ont joué un grand rôle (pour les grandes villes essentiellement) dans les années 60, puis ont perdu de l'importance pour ce qui est de l'AEP, mais reprennent maintenant petit à petit leur place ou émergent, surtout dans les centres secondaires.

A ces différents acteurs classiques, il convient d'ajouter les usagers ainsi que les opérateurs privés locaux, aussi bien du secteur officiel que du secteur informel, dont on verra qu'ils jouent déjà ou peuvent jouer un rôle important dans la gestion de la distribution de l'eau potable en zones péri-urbaines.

□ Les problèmes

Actuellement, les principaux problèmes d'ordre institutionnel concernent :

- a) Les limites entre le secteur urbain et rural, qui sont en fait les limites d'intervention entre la société de distribution en charge du milieu urbain et de l'Administration chargée du milieu rural (1).
- b) Le rôle effectif que peuvent jouer les collectivités locales, dont l'émergence et la promotion constituent actuellement une action prioritaire de la plupart des gouvernements et des organismes extérieurs de financement, mais qui n'est pas encore bien défini (2).

2.2.2. Aspects techniques

2.2.2.1. Le choix de la ressource en eau

D'une manière générale, le recours aux eaux souterraines est privilégié chaque fois que cela est possible, du fait de coûts d'investissement et de traitement inférieurs à ceux nécessaires pour la mobilisation et le traitement des eaux de surface, mais aussi du fait qu'elles sont mieux protégées et moins sujettes aux variations saisonnières.

Ainsi, la plupart des villes situées en zone sédimentaire, où les ressources en eau souterraines sont généralement abondantes, sont alimentées à partir des eaux souterraines. Par contre, en zone de socle, seules les agglomérations de taille relativement réduite peuvent être alimentées à partir des eaux souterraines.

Lorsqu'il est fait appel aux eaux de surface, la très grande irrégularité du régime des cours d'eau en Afrique nécessite généralement la réalisation d'une retenue de stockage ; seules les villes implantées le long des fleuves les plus importants (NIGER, CHARI, OUBANGUI,) permettent de s'alimenter directement à partir de prises d'eau dans ces fleuves.

(1) Ce problème concerne surtout les centres secondaires dont le caractère urbain n'est pas encore très marqué mais dont l'évolution peut être rapide ; généralement les problèmes sont réglés au coup par coup en fonction des situations particulières (urgence d'un besoin, disponibilité d'un financement), parfois en contradiction avec les principes théoriques d'intervention, sans suivre une démarche globale précise.

(2) Les expériences de participation des communes (Cameroun, Bénin, Togo) à l'exploitation d'une partie de la distribution de l'eau n'ont pas toujours eu les résultats escomptés, mais les fonctions qui leur étaient dévolues, leur modalités d'exercice et de financement n'ont pu être pas été clairement ou judicieusement définies.

□ **Les problèmes spécifiques rencontrés en zones péri-urbaines en ce qui concerne la ressource**

Dans les petites villes alimentées à partir des eaux souterraines, en particulier en zone de socle, on rencontre fréquemment, en cours d'exploitation des problèmes de ressources (baisse de productivité des forages) ; ces problèmes proviennent le plus souvent d'une mauvaise évaluation de la ressource au départ.

Les études préalables pour les petites villes se cantonnent souvent à l'évaluation (à partir d'essais de pompage de longue durée) des capacités unitaires d'exploitation d'ouvrages (avec éventuellement l'analyse d'interférence avec d'autres ouvrages proches) sans pour autant prendre en compte l'évaluation des réserves (estimation de la géométrie et de la recharge de l'aquifère).

Mais d'autres difficultés peuvent provenir d'une surexploitation des forages sans que la ressource soit en jeu (colmatage). Ce sont alors la qualité du suivi et les compétences techniques de l'exploitant qui sont en jeu (les compétences en hydrogéologie et en exploitation des forages se situent plus au niveau de l'Administration en charge du milieu rural).

En ce qui concerne les eaux de surface mobilisées pour l'alimentation des petites villes, les problèmes sont plutôt d'ordre économique du fait des contraintes de site souvent importantes, nécessitant une implantation de la retenue parfois éloignée de l'agglomération et donc des coûts d'investissement et de fonctionnement très importants. A contrario, si la retenue est trop proche de l'agglomération (cas fréquent en COTE D'IVOIRE par exemple) les risques de pollution de l'eau de la retenue deviennent réels car celle-ci risque de se retrouver rapidement englobée dans l'extension de l'agglomération.

Pour les zones périphériques des grandes villes, la ressource (eau souterraine ou de surface) alimentant actuellement le réseau existant n'est souvent pas suffisante pour alimenter ces zones périphériques, récentes et d'extension rapide.

C'est une des raisons majeures pour lesquelles ont été réalisés, dans les quartiers périphériques de OUAGADOUGOU et NIAMEY, des forages équipés de pompes à main et des postes d'eau autonomes. Mais dans ce cas, les risques de pollution des forages ainsi réalisés deviennent réels compte tenu de la densité de l'urbanisation et de l'absence quasi-permanente d'équipements d'assainissement efficaces, lorsque la nappe captée est peu profonde.

2.2.2.2. *Technologie d'exhaure des eaux souterraines*

Pour les petites villes, lorsqu'il existe un réseau électrique, un branchement à ce réseau et l'utilisation de pompes électriques immergées est systématique. Cependant, il arrive assez souvent, pour des centres secondaires éloignés et dans des pays enclavés, que le fonctionnement du réseau électrique soit très irrégulier (problèmes d'approvisionnement en gas-oil et/ou de maintenance des groupes électrogènes) se répercutant sur le système de distribution d'eau (par exemple, nombreux centres secondaires en GUINÉE, au MALI) ; ces problèmes ont amené à prévoir assez systématiquement pour les petites villes, des groupes électrogènes de secours propres aux équipements d'AEP mais on retrouve alors les mêmes problèmes que pour le réseau électrique (approvisionnement en gas-oil, maintenance des groupes).

On trouve aussi (notamment au SÉNÉGAL où cette technique est très répandue) des pompes à axe vertical actionnés par des moteurs diesels ; cette technique, plus simple en maintenance, nécessite cependant une mise en oeuvre rigoureuse (verticalité des forages et pose) et son efficacité est aussi liée à la régularité de l'approvisionnement en gas-oil.

Enfin, dans quelques petites villes (MALI et KOUNDARA en GUINÉE, ARIBINDA au BURKINA-FASO) l'exhaure est réalisée par des pompes électriques immergées actionnées par l'énergie solaire (générateurs photovoltaïques) ; cette solution permet de résoudre, pour les agglomérations éloignées, le problème de l'alimentation en carburant et facilite la maintenance.

Dans les zones périphériques des grandes villes, les postes d'eau autonomes sont le plus fréquemment reliés au réseau électrique.

2.2.2.3. Installations de traitement de l'eau

Dans les centres secondaires équipés d'adductions d'eau classiques, alimentées par de l'eau de surface, le traitement de potabilisation est tout à fait classique :

- prétraitement,
- floculation (sulfate d'alumine),
- décantation,
- filtration "rapide",
- chloration.

Comme pour les installations de pompage, l'éloignement et les difficultés d'approvisionnement de certains centres secondaires peuvent poser à la fois des problèmes de maintenance des installations mais aussi entraînent souvent une irrégularité dans l'approvisionnement en produits de traitement (chaux, sulfate d'alumine, chlore).

Lorsque l'alimentation se fait à partir des eaux souterraines, le traitement est beaucoup plus simple et se réduit la plupart du temps à une chloration. Cependant, une neutralisation est parfois nécessaire (les eaux souterraines en Afrique, en particulier dans certains aquifères sédimentaires, ont un pH assez bas), ainsi que, parfois, des installations de déferrisation.

Ni les postes d'eau autonomes, ni les pompes à main existants ne sont en général équipés de systèmes de traitement. Cependant, des installations de déferrisation ont été introduites au BÉNIN sur des pompes solaires et en GUINÉE sur des pompes manuelles.

Deux expériences de chloration simples sont en cours actuellement :

- sur une petite adduction simple au BÉNIN (IT DELLO-GRET projet zones lacustres), à partir d'un dispositif de chloration collectif par galets ou cristaux d'hypochlorite de calcium, installé directement sur le bec des bornes-fontaines ;
- au BURKINA FASO (EAST) par l'installation à domicile de PEP (postes d'eau particuliers) permettant à partir d'un canari d'assurer la filtration, la décantation et la chloration de l'eau de boisson.

2.2.2.4. Stockage et distribution

La mise en pression et le stockage de l'eau après traitement est assurée par un ou plusieurs réservoirs au sol si la topographie du site le permet, mais le plus généralement surélevés.

En Afrique francophone, la plupart des réservoirs surélevés sont en béton armé, mais on trouve aussi, pour les petits volumes, des réservoirs en résine polyester (en COTE D'IVOIRE et au TOGO notamment, où ces réservoirs sont fabriqués localement). Par contre, les réservoirs métalliques sont très rares, contrairement à ce que l'on peut trouver en Afrique anglophone.

La distribution se fait classiquement par des canalisations essentiellement en PVC, et parfois en fonte pour les diamètres plus importants (ou pour les passages délicats).

Les branchements particuliers comportent systématiquement en Afrique de l'Ouest un compteur.

Les points de distribution publics sont constitués par des bornes fontaines qui peuvent être de trois types :

- bornes fontaines simples comportant de 1 à 4 robinets (le plus souvent 1 ou 2) fixés sur une borne en béton,
- bornes fontaines automatiques (YACOLI en COTE D'IVOIRE, POPUDEAU au CONGO) qui permettent d'obtenir une quantité fixe d'eau (25 litres dans les deux cas) avec un jeton ou une pièce de monnaie,
- bornes fontaines "kiosques" (KIGALI, BANGUI et N'DJAMENA) où une construction légère permet de combiner la vente de l'eau et des activités de commerce de détail.

Les postes d'eau autonomes comportent une rampe de robinets au pied ou à proximité immédiate du réservoir de stockage lui-même situé à côté du forage.

2.2.2.5. Dimensionnement des installations

Que ce soit pour les réseaux des petites villes ou pour l'extension de réseaux aux quartiers périphériques des grandes villes, les normes de desserte habituellement utilisées pour le dimensionnement des installations ont souvent été celles de l'hydraulique urbaine classique (50 litres/jour/habitant, parfois plus), considérées comme un objectif à atteindre pour les populations urbaines.

Or, les consommations constatées dans les zones péri-urbaines (aussi bien dans les petits centres que dans les zones périphériques des grandes villes) sont nettement inférieures et se situent actuellement plutôt entre 15 et 25 litres/jour/habitant.

La plupart des adductions des petites villes sont ainsi largement surdimensionnées, ce qui constitue une des causes principales du manque de rentabilité actuelle de l'exploitation des adductions des petits centres.

Cette faible consommation est liée à la concurrence toujours forte des points d'eau traditionnels (eau "gratuite") avec les points de distribution modernes et les ressources monétaires limitées des populations des zones péri-urbaines.

L'analyse de la distribution dans les zones péri-urbaines a amené certaines sociétés de distribution (en particulier la SODECI en COTE D'IVOIRE) à réviser à la baisse les normes de desserte applicables à ces zones. Ainsi, pour les petits centres, SODECI différencie pour les objectifs de desserte, la partie "moderne" et la partie "traditionnelle" de ces centres (à laquelle elle associe des consommations plus faibles), ce qui permet un dimensionnement plus réaliste des équipements.

2.2.3. La gestion

2.2.3.1. *Gestion de la ressource*

L'évaluation, la gestion et le suivi des ressources en eau de surface ou souterraine sont généralement confiés à l'Administration chargée de l'hydraulique (qui est parallèlement le plus souvent chargée de l'alimentation en eau potable en milieu rural) ; malheureusement, même si souvent des études générales d'évaluation des ressources ont été réalisées, les moyens limités dont dispose généralement actuellement cette Administration ne lui permettent pas d'assurer un suivi efficace des ressources, en particulier pour les eaux souterraines. Cette situation peut poser des problèmes lorsque les besoins approchent les ressources (ce qui est souvent le cas des petites villes alimentées par les eaux souterraines en zone de socle) et donc lorsque le suivi régulier de la ressource apparaît indispensable pour prévenir des problèmes d'exploitation.

L'évaluation des ressources se fait au cours des études préalables à la réalisation d'un système d'alimentation en eau potable, mais il est rare que le suivi de cette ressource (suivi piézométrique) soit réalisé au cours de l'exploitation du système ; ce n'est que lorsque des problèmes d'exploitation apparaissent (dénoyage des pompes sur les forages notamment), qu'une analyse est réalisée.

2.2.3.2. *Gestion de l'exploitation*

La gestion de l'exploitation d'un système d'alimentation en eau potable, quel que soit son type, nécessite la réalisation des tâches suivantes :

- produire l'eau potable et la stocker,
- la transporter jusqu'aux points de distribution,
- la vendre aux points de distribution (branchements particuliers, bornes fontaines, postes d'eau autonomes),
- entretenir l'ensemble des équipements,
- gérer les recettes de la vente de l'eau pour assurer le fonctionnement, l'entretien de l'ensemble du système et le recouvrement des coûts.

La répartition et les liens entre les différents acteurs peuvent être variables.

a) *Exploitation des réseaux des centres secondaires et des extensions de réseaux dans les périphéries des grandes villes*

□ **La responsabilité de l'exploitation**

Le cas général de l'exploitation des réseaux ou des extensions de réseaux dans les zones péri-urbaines, est une gestion de l'ensemble de l'exploitation par la société de distribution en milieu urbain qui assure l'ensemble des tâches décrites ci-dessus (production, distribution, vente, entretien et gestion des recettes).

Lorsqu'elle est chargée des centres secondaires, la société de distribution affecte directement les moyens en personnel et matériel pour l'exploitation courante (fonctionnement, entretien courant, recouvrement des factures) ; les grosses réparations, l'établissement des factures et la gestion financière sont effectués soit par les directions régionales, soit à partir du siège de la société de distribution d'eau.

Dans certains pays (MAURITANIE et TCHAD notamment) et pour les petites villes, ce sont les administrations ou les organismes chargés de l'AEP en milieu rural qui ont la responsabilité de l'ensemble de l'exploitation des équipements (ONHPV au TCHAD, Direction de l'Hydraulique en MAURITANIE).

Dans certains cas aussi, les communes jouent un rôle direct dans l'exploitation des réseaux ; ainsi à TIKIKJA et dans d'autres villes de MAURITANIE, la Direction de l'Hydraulique a délégué à la commune une partie de l'exploitation du réseau, en particulier : le fonctionnement et l'entretien courant des équipements, le relevé des compteurs, l'établissement et le recouvrement des factures.

Les grosses réparations, ainsi que le renouvellement des équipements restent à la charge de la Direction de l'Hydraulique, moyennant le reversement par la Commune d'une partie des recettes de la vente de l'eau.

□ **La distribution**

Le schéma reste le plus souvent parfaitement "urbain" pour les branchements particuliers : contrat d'abonnement, relevé et facturation périodique par la société de distribution. La tarification appliquée aux branchements particuliers comporte généralement plusieurs tranches progressives :

- une tranche "sociale" pour les premiers m³ d'un prix assez bas, ne prenant en compte généralement que les coûts directs d'exploitation,
- ensuite plusieurs tranches progressives pour la consommation supérieure à la tranche sociale, qui prennent normalement en compte l'ensemble des coûts (exploitation, amortissement et renouvellement des équipements). La tranche la plus haute permet théoriquement de compenser la non prise en compte dans la tranche sociale des charges d'amortissement et de renouvellement.

Cet objectif d'équilibre financier par péréquation entre les différentes tranches tarifaires, est très théorique car dans la pratique, les sociétés de distribution n'ont souvent pas la liberté d'ajuster leurs tarifs à leur coûts ; ainsi le prix de l'eau actuellement pratiqué dans de nombreux pays africains reste en dessous de son prix de revient (lorsqu'on tient compte des charges du service de la dette et du renouvellement des équipements). Ce problème n'est pas spécifique aux zones péri-urbaines mais rejaillit sur le développement de l'AEP en zones péri-urbaines.

Par contre les modalités de gestion des bornes fontaines peuvent être variées.

Le système le plus fréquemment adopté actuellement est la délégation de l'exploitation des bornes fontaines à une personne physique (souvent agréée par la Commune) qui passe un contrat particulier d'abonnement avec la société de distribution, achète et vend l'eau à des tarifs uniques fixés avec la société de distribution.

Le gérant assure lui-même (ou souvent par l'intermédiaire d'un parent ou d'un proche, mais toujours sous sa responsabilité) la vente de l'eau à la borne fontaine, paye les factures à la société de distribution et assure l'entretien courant des bornes fontaines (essentiellement le changement des robinets).

En COTE D'IVOIRE ce système a été adopté pour la gestion des bornes fontaines automatiques YACOLI ce qui fait perdre l'essentiel de l'intérêt au système d'automatisme (puisqu'il reste nécessaire d'avoir un fontainier).

C'est aussi le cas pour de nombreuses bornes fontaines au BURKINA FASO, dans la périphérie de OUAGADOUGOU et dans les centres secondaires, ainsi qu'au TCHAD (N'DJAMENA et certains centres secondaires).

Ce système marche relativement correctement (il y a peu d'impayés) et les revenus du gérant sont suffisamment intéressants pour constituer une activité complémentaire, bien que les variations saisonnières des recettes puissent être très fortes. Cependant, cette activité devient nettement moins intéressante lorsqu'il existe dans le quartier un nombre important de branchements particuliers qui concurrencent les bornes fontaines par une revente d'eau (les branchements particuliers sont plus proches des usagers et les prix de vente quasiment alignés sur ceux des bornes fontaines).

Pour augmenter l'intérêt financier pour le gérant, les bornes fontaines peuvent être équipées pour accueillir un commerce de détail confié au gérant de la borne fontaine, en complément de l'activité de vente d'eau (bornes fontaines "kiosques" de BANGUI, KIGALI et N'DJAMENA).

Il existe encore dans certains pays (SÉNÉGAL, CAMEROUN, TOGO par exemple) des bornes fontaines gratuites dont la gestion est déléguée aux Communes ; les Communes payent l'eau consommée aux bornes fontaines à la société distributrice et tirent les ressources financières correspondantes par une taxe sur les populations bénéficiaires ; compte tenu des difficultés de perception de cette taxe, de l'impossibilité pour les communes d'individualiser ces recettes et les affecter spécifiquement aux dépenses du secteur de l'eau (en plus dans un contexte général de ressources communales très limitées), les impayés à la société de distribution se sont accumulés, la maintenance des bornes fontaines s'est dégradé et ce système de gestion est progressivement abandonné.

On rencontre aussi des bornes fontaines payantes gérées par la Commune (en MAURITANIE notamment) par l'intermédiaire de fontainiers rémunérés soit par un salaire fixe payé par la Commune, soit par un pourcentage des ventes ; là encore les impayés de la Commune à la société de distribution sont devenus très importants pour les mêmes raisons que celles décrites dans le cas précédent. Suite à ce type de problèmes, le BÉNIN, par exemple, a abandonné sa politique de mise en place de bornes fontaines et ne réalise plus que des branchements particuliers.

□ Les problèmes spécifiques d'exploitation des centres secondaires

Les principaux problèmes rencontrés dans l'exploitation des réseaux, en dehors de ceux évoqués ci-dessus et relatifs à la participation des communes à l'exploitation des bornes fontaines concernent :

- l'absence quasi générale d'équilibre financier de l'exploitation des réseaux des centres secondaires,
- les difficultés fréquentes pour assurer le fonctionnement et l'entretien des installations dans certains centres éloignés.

Le surdimensionnement fréquent des installations, la faible taille des systèmes ne permettant pas d'économies d'échelle (un minimum de moyens matériels et en personnel sont nécessaires pour exploiter un centre quel que soit sa taille) ainsi que la concurrence toujours très vive des points d'eau traditionnels ne permettent que rarement un équilibre financier de l'exploitation et encore moins l'amortissement des investissements. De plus, l'application de tarifs insuffisants ne font qu'accentuer le déséquilibre financier de l'exploitation.

Ainsi en COTE D'IVOIRE, la SODECI, société pourtant reconnue en Afrique de l'Ouest pour la rigueur de sa gestion et ses compétences techniques, et consciente des problèmes particuliers d'exploitation des centres secondaires, se fixe maintenant comme principal objectif, pour l'équipement de nouveaux centres, l'équilibre financier de l'exploitation.

Pendant, une certaine densité de centres équipés dans une région peut permettre une gestion de plusieurs agglomérations à partir d'un seul centre et donc des économies d'échelle (en particulier sur le personnel) ; c'est ce que la SODECI tente de faire en COTE D'IVOIRE.

Le deuxième type de problèmes rencontrés dans l'exploitation des réseaux de petits centres est lié dans certains pays et pour les centres éloignés de la capitale, aux difficultés d'approvisionnement en carburant ou en produits de traitement pouvant entraîner une irrégularité du service ; pour les mêmes raisons la réalisation des opérations importantes de maintenance ne pouvant être réalisées sur place par le personnel affecté au centre (ces travaux sont généralement réalisés à partir de directions régionales ou même à partir de la capitale) peuvent poser des problèmes compte tenu de l'éloignement du centre et peuvent être à l'origine d'interruptions du service.

On ne retrouve évidemment pas ce genre de problèmes pour les extensions de réseaux dans les quartiers périphériques de grandes villes, compte tenu d'un environnement technique plus favorable et de meilleures conditions d'approvisionnement.

b) Exploitation des systèmes d'adduction d'eau simplifiés

La plupart de ces installations, qui se multiplient actuellement et qui sont réalisées par l'Administration chargée de l'alimentation en eau potable en charge du milieu rural, sont exploitées de manière communautaire suivant une organisation dérivée de celle de l'hydraulique villageoise (forages équipés de pompes à main).

Compte tenu de la plus grande technicité et complexité des installations, les systèmes de gestion et de maintenance des AES, bien que gardant un caractère général communautaire, ont dû évoluer par rapport à ce qui a été adopté pour les pompes à main, en introduisant notamment :

- une gestion des bornes fontaines déléguée à des particuliers ou des associations d'usagers,
- le recours, sur la base de contrats, à la société de distribution ou à l'Administration chargée de l'Hydraulique, mais aussi de plus en plus à des entreprises privées locales (en particulier pour le pompage solaire) tout au moins pour la maintenance des installations de pompage,
- la mise en place dans certains cas (projets zones lacustres au BÉNIN) d'un système d'épargne-crédit auprès d'un organisme bancaire local pour assurer le renouvellement partiel des installations.

Dans les nouveaux projets de réalisation d'AES en préparation (MAURITANIE et MALI notamment), l'aspect purement communautaire s'estompe pour laisser la place à l'intervention des collectivités locales dont le rôle exact reste encore l'objet de discussions.

Pour éviter l'écueil constaté lorsque les Communes prennent en charge toute ou une partie de l'exploitation de systèmes d'AEP (difficultés d'affecter spécifiquement au secteur de l'eau les recettes tirées du fonctionnement du système), il est envisagé de créer un "service de l'eau" au niveau de la Commune, financièrement autonome, qui serait chargé de l'exploitation du système en faisant appel pour la maintenance, soit à la société de distribution, à l'Administration ou à des sociétés privées.

c) Exploitation des pompes à main

Le mode d'exploitation des pompes à main dans les zones péri-urbaines est différent de celui rencontré en milieu rural pour le même type d'ouvrage.

L'aspect communautaire qui caractérisait l'exploitation des pompes à main en milieu rural se réduit pour voir apparaître les collectivités locales comme acteur principal.

Contrairement au milieu rural, l'eau est généralement payante à la pompe et la vente de l'eau et son organisation sont souvent confiées à une personne désignée ou agréée par la Commune, rarement bénévole, mais le plus souvent rémunérée (salaire ou pourcentage des recettes) ; les recettes tirées de la vente de l'eau, outre la rémunération de la personne chargée de la vente de l'eau, revient à la Commune pour assurer la maintenance des pompes réalisées généralement via les structures mises en place par les programmes d'hydraulique rurale (artisans-réparateurs et points de vente de pièces détachées).

Ce système ne fonctionne pas correctement du fait que ces points d'eau ont la plupart du temps été réalisés en marge des programmes d'hydraulique villageoise (et souvent en urgence), ce qui n'a pas permis de jeter des bases claires pour des modalités d'exploitation spécifiques à ce type de zone (absence d'artisans-réparateurs, rôle de la Commune mal défini).

De plus, l'apparition d'autres points de distribution modernes (postes d'eau autonomes, bornes fontaines ou branchements particuliers) accentue les difficultés d'exploitation des pompes à main, car ceux-ci, s'ils ne sont pas trop éloignés, présentent plus d'avantages, pour les usagers, que la pompe à main (pas d'effort de pompage, moins d'attente).

d) Exploitation des postes d'eau autonomes

Les deux modes d'exploitation des postes d'eau autonomes (PEA) actuellement rencontrés sont les suivants :

- exploitation communautaire** (essentiellement dans les centres secondaires) inspirée de l'hydraulique villageoise mais avec une vente d'eau systématique.

Le plus souvent, le Comité de Point d'Eau, qui est responsable de l'exploitation, délègue à une personne physique l'exploitation courante du PEA (la rémunération peut être fixe ou correspondre à un pourcentage de recettes) et se charge de faire face aux dépenses d'entretien importantes, soit en faisant appel au coup par coup à la société distributrice ou à des artisans, soit en passant, comme c'est souvent le cas pour les PEA solaires, un contrat de maintenance avec une société privée locale.

Ce type d'exploitation est celui le plus fréquemment rencontré pour les PEA réalisés dans les petits centres par l'Administration chargée de l'alimentation en eau potable en milieu rural (au BÉNIN, au NIGER notamment). Pour ce type d'exploitation, le problème principal réside dans les difficultés que rencontrent le Comité de Point d'Eau représentant la communauté à conserver suffisamment longtemps les recettes tirées de la vente de l'eau pour faire face aux grosses réparations.

- Exploitation conjointe par les collectivités locales et la société distributrice.**

Ce type d'exploitation est celui pratiqué dans les périphéries de OUAGADOUGOU et NIAMEY et certains centres secondaires du BURKINA FASO.

Les équipements sont réalisés par la société distributrice puis l'exploitation est confiée à la Commune, ou à l'autorité du quartier.

Les problèmes rencontrés dans ce type d'exploitation des PEA concerne la maintenance des équipements pour laquelle la Commune ne possède pas les moyens techniques suffisants. Elle, fait donc appel à la société distributrice dont les coûts d'intervention (essentiellement pour les grosses réparations) ne sont réglés que difficilement par la Commune, les termes du contrat n'étant pas suffisamment clairs.

En conclusion, si l'exploitation courante des PEA se fait de manière correcte, les grosses réparations posent toujours des problèmes quel que soit le mode d'exploitation choisi, soit que financièrement les sommes devant y être consacrées ne sont plus disponibles au moment voulu, soit que des ambiguïtés persistent dans les termes du contrat pour la maintenance.

2.2.3.3. *Gestion des investissements*

Décision d'investissements

Pour les centres secondaires, c'est l'État (le Ministère de tutelle de la société distributrice d'eau) qui décide des investissements à réaliser et confie ensuite l'exploitation des équipements réalisés à la société de distribution. Les critères de décision d'équipements choisis par l'autorité de tutelle s'inscrivent dans le cadre d'une planification à long terme des infrastructures mais ne vont pas toujours dans le sens des intérêts financiers de la société distributrice, dans la mesure où celle-ci se voit confier l'exploitation d'un nombre croissant de centres secondaires déficitaires.

Dans les zones périphériques des grandes villes, les sociétés de distribution gardent plus la maîtrise de leurs investissements. Il s'agit en général d'extensions de réseaux existants (si la ressource le permet), ce qui entraîne moins de déséquilibres financiers en exploitation que pour les centres secondaires, lorsque le dimensionnement est judicieusement réalisé.

Prise en compte de l'amortissement et de provisions pour le renouvellement des équipements

Pour les réseaux gérés par les sociétés distributrices, l'amortissement des investissements, et les provisions pour le renouvellement sont normalement assurés par une tarification appropriée.

En ce qui concerne les pompes à main, l'investissement est fait par l'État et le renouvellement des équipements est à sa charge, mais l'évolution des politiques nationales en matière d'hydraulique villageoise va vers un achat (ou une participation à l'achat) des pompes par la collectivité et à la constitution d'une épargne pour le renouvellement de ces pompes (le renouvellement du forage lui-même restant à la responsabilité de l'État).

Dans le cas des postes d'eau autonomes et des AES gérés par la collectivité locale, appuyée par la société de distribution, l'investissement est aussi pris en charge par l'État mais dans les différents modes de gestion actuels, la prise en compte de l'amortissement se fait par un reversement d'une partie des recettes par l'exploitant (la collectivité locale) à la société distributrice.

Dans le cas des AES gérés de manière communautaire, l'objectif est plutôt de dégager et gérer une épargne à partir de l'exploitation des installations, pour pouvoir assurer une partie du renouvellement des équipements et avoir accès à un crédit sur la base de cette épargne. Il faut signaler cependant, que pour ce type de gestion d'AES, souvent aucune disposition particulière n'a encore été prise au niveau de l'exploitation pour le renouvellement des équipements (au NIGER notamment).

2.3. ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX ET URBAINS

La qualité de l'alimentation en eau potable est fortement tributaire de la typologie des quartiers, tels qu'ils ont été décrits au chapitre 1.

2.3.1. Assainissement et eau potable

Dans la majorité des cas, les centres secondaires comme les zones périphériques des grandes villes ne possèdent pas d'infrastructures d'assainissement efficaces ; tout au plus existe-t-il parfois des systèmes de drainage des eaux pluviales (qui servent aussi aux habitants pour l'évacuation des eaux usées) mais qui sont en général peu entretenus et fonctionnent mal.

Il existe aussi de nombreuses latrines mais le plus souvent de type traditionnel et n'offrant pas les garanties nécessaires pour la protection de la ressource en eau.

Dans ces conditions, les systèmes d'alimentation en eau basés sur des points de production autonomes (forages équipés de pompes à main ou, postes d'eau autonomes) directement implantés dans les zones péri-urbaines sont beaucoup plus menacés de pollution (bactériologique, nitrates) que les systèmes basés sur des réseaux ou des extensions de réseaux pour lesquels l'implantation des ouvrages de production peut se faire hors des zones les plus urbanisées.

Cependant, il est fréquent de constater que l'extension rapide de l'urbanisation a atteint les lieux d'implantation de ces ouvrages de production, augmentant ainsi le risque de pollution. Ce risque est particulièrement grave dans le cas de captage d'eaux de surface, situation de plus en plus fréquente (COTE D'IVOIRE, BÉNIN).

2.3.2. Types de quartiers et possibilité de desserte

La façon dont se développent les extensions des grandes villes et les petits centres influe profondément sur les possibilités de desserte en eau potable.

□ Périphéries des grandes villes

Il a été vu que les zones périphériques des grandes villes africaines subsahariennes obéissent principalement à deux processus (chap. 1.1.2.) :

- formation d'habitat spontané,
- formation de lotissements.

Le premier processus connaît lui-même deux formes de développement : tantôt de façon anarchique, tantôt sur une trame de voies plutôt régulière (même si les emprises de celles-ci sont faibles).

Ainsi, du point de vue morphologique, peut-on classer les zones périurbaines schématiquement en trois catégories :

- les extensions "illégalles" développées irrégulièrement, sans respect de cohérence physique (quartiers d'habitat spontané, anarchiques, tels que les extensions de Bangui vers l'aéroport),
- les extensions "illégalles" développées en respectant sur le terrain certaines règles d'alignement et de voirie, ou restructurées dans le respect de cet ordonnancement minimum (Magnambougou à Bamako),

- les lotissements "légaux", (de promotion publique ou privé), implantés sur le terrain d'après des plans préétablis.

La première catégorie, d'une façon générale, en l'état, ne permet pas de pénétration par les réseaux : aucune possibilité d'assainissement, ne serait-ce que pour les eaux de pluie ; de très faibles possibilités de desserte par l'eau potable (seulement aux marges).

La seconde catégorie ne permet pas facilement le développement de réseaux complets de drainage ; par contre, elle permet le plus souvent la desserte en eau potable.

La troisième catégorie, dans la mesure où existe une bonne trame de voies, permet l'amenée de réseaux d'eau potable et de drainage.

□ Petits centres

Le chapitre 1.2. a montré que la population urbaine de la plupart des pays africains subsahariens est répartie dans de petites localités de moins de 10 000 habitants, et que ces petits centres connaissent depuis 15 ans des taux de croissance plus élevés que ceux des capitales (Tab "Population Urbaine en Afrique en 1990 : capitales et villes secondaires").

Comment se présentent ces centres ? Comment, en particulier, résolvent-ils le problème de leur alimentation en eau potable ?

Dans la plupart des cas, un "vieux centre", souvent lié à la période coloniale et proportionnellement de plus en plus réduit, continue à fonctionner à peu près correctement dans sa situation originelle, tandis que se développent largement sur son pourtour de vastes lotissements sous-équipés.

Après avoir suivi, en règle générale assez bien, la disposition d'ensemble donnée par les plans d'urbanisme des années 60/70, ces lotissements, sans nouvelles orientations, ont "divagué" au gré des opportunités de terrain et des pressions politico-administratives.

Certes, leur desserte par les réseaux est en soi facile. Mais, au total, les problèmes sont importants, notamment :

- le développement de ces lotissements s'opère sans cohérence, ni entre eux, ni avec la ville originelle ; aussi les réseaux primaires, en particulier ceux d'eau potable, ne peuvent-ils être réalisés qu'à grands frais (multiplication des installations de stockage, linéaires considérables, multiples "coudes" et changements de direction, surdimensionnement...) ;
- les marges de manoeuvre foncières (moins de contraintes que dans les périphéries des grandes villes) autorisent des consommations de terrains exagérées (grandes parcelles, larges emprises de voies) ; aussi, les réseaux de desserte ne peuvent-ils se développer de façon rentable.

2.4. LA SITUATION ACTUELLE VUE DU COTÉ DES USAGERS

Comme il a été vu plus haut (chapitre 1), les populations des zones périphériques récentes des grandes villes et des centres secondaires sont parmi les plus démunies.

Même lorsqu'il existe des réseaux et une possibilité technique de pouvoir obtenir un branchement particulier, il est très difficile, voire impossible à ces populations de pouvoir bénéficier d'un tel branchement, compte tenu de leur coût et du mode de facturation de l'eau.

Il existe dans la plupart des pays une politique de branchements "gratuits" (branchements sociaux) ou subventionnés (ou à crédit) dont l'objectif est de donner accès aux branchements particuliers aux populations les plus démunies, mais cette démarche a essentiellement bénéficié aux populations aux revenus intermédiaires.

En effet, même si le branchement en lui-même est gratuit, la société distributrice exige systématiquement le versement d'une caution (ou d'une avance sur consommation) généralement de l'ordre de 10 000 à 20 000 F.CFA, somme qu'il est rarement possible aux ménages les plus démunis de réunir ; en effet, les revenus de ces populations sont à la fois très faibles et journaliers, ce qui ne leur permet pas de disposer à un moment donné de sommes importantes.

Le mode de facturation (mensuel à trimestriel) de l'eau par la société distributrice est aussi un obstacle à l'accès direct aux branchements particuliers pour les plus pauvres : ceux-ci ont rarement la capacité de payer en une seule fois une facture même modique de plusieurs milliers de Francs.

Par contre, ces populations disposent chaque jour de petites sommes qui leur permettent de subvenir à leurs besoins de base, dont l'approvisionnement en eau.

Face à cette impossibilité souvent technique (le réseau n'atteint pas le quartier lui-même), mais aussi toujours financière, les habitants des zones péri-urbaines s'approvisionnent en eau de la manière suivante :

1. **Aux points d'eau traditionnels** qui, bien que délivrant pratiquement systématiquement de l'eau de mauvaise qualité, sont encore très utilisés, malgré les campagnes d'éducation sanitaire ayant pu être menées jusqu'à présent,
2. **Aux pompes à main** où l'eau est généralement vendue au volume à des tarifs un peu inférieurs à ceux pratiqués aux bornes fontaines mais avec les contraintes du pompage manuel et des risques d'attente parfois assez longues,
3. **Aux bornes fontaines** (lorsqu'il en existe) où l'eau est achetée par petites quantités et est payée comptant. Le prix de vente à la borne fontaine (modulé suivant le volume des récipients utilisés) est toujours supérieur au prix de la tranche sociale des bénéficiaires de branchements particuliers et correspond à peu près au niveau des tranches supérieures de la tarification aux branchements particuliers.

Les prix de vente aux bornes fontaines sont généralement assez bien contrôlés dans la mesure où les autorités locales et/ou la société de distribution sont parties prenantes dans le contrat.

La gestion de la borne fontaine généralement déléguée à un particulier permet d'intervenir si les prix de vente pratiqués ne correspondent pas à ceux fixés.

4. **En rachetant l'eau à un branchement particulier voisin** ; lorsqu'il existe des branchements particuliers dans un quartier, le rachat d'eau à ces branchements particuliers constitue une source d'approvisionnement importante des populations à faible revenu car proche de chez eux et moins sensible aux problèmes d'attente que l'on peut rencontrer pour les bornes fontaines et les pompes à main.

Par contre, les tarifs pratiqués peuvent être très variables suivant les zones et les saisons et sont beaucoup plus difficilement contrôlables par les collectivités locales et la société de distribution.

On constate cependant qu'une densité suffisante de branchements particuliers et/ou la présence de bornes fontaines, où les tarifs de vente sont mieux surveillés, entraîne une régulation naturelle des prix qui se situent quand même largement au-dessus des tranches sociales de la tarification aux branchements particuliers. En effet, compte tenu des volumes importants consommés par l'abonné s'il revend son eau à ses voisins, il se situera tout de suite dans les tranches hautes de la tarification, qu'il répercutera évidemment à la revente (en y ajoutant un bénéfice).

Ce type d'approvisionnement est quasi-systématique dans les zones péri-urbaines dès qu'il existe des branchements particuliers.

5. **En achetant l'eau à un revendeur qui livre l'eau à domicile** ; ce type d'approvisionnement est très répandu dans la périphérie de OUAGADOUGOU mais aussi à NIAMEY et au TCHAD. Les revendeurs possèdent ou louent (le plus souvent) un ou plusieurs fûts de 200 litres et une charrette, viennent s'approvisionner aux bornes fontaines (qui sont souvent organisées pour équilibrer la fourniture de l'eau à ces revendeurs et aux acheteurs directs) et vont ensuite livrer à domicile leurs clients qui leur commandent une certaine quantité livrée à des intervalles fixés.

Les prix de vente sont évidemment beaucoup plus élevés qu'à la borne fontaine ou que dans le cas d'un rachat à un branchement particulier, et ce type d'approvisionnement est plutôt utilisé par les ménages possédant un minimum de revenus.

Cependant ce type d'approvisionnement, outre l'intérêt d'une livraison à domicile, permet aux usagers qui l'utilisent de ne pas avoir à supporter (ou voir amortir) les irrégularités du fonctionnement des réseaux : en période de pénurie, pendant laquelle le réseau ne fonctionne que quelques heures par jour, les revendeurs/livreurs s'arrangent pour s'approvisionner à ces heures (souvent la nuit) pour pouvoir assurer leur service de livraison habituel.

Finalement, dans l'impossibilité technique et/ou financière de pouvoir bénéficier d'un branchement particulier, la majeure partie des habitants des zones péri-urbaines doivent recourir à des modes d'approvisionnement offrant souvent un niveau de service moindre et, rendant l'eau généralement plus chère, mais compatibles avec la périodicité de leurs revenus.

PAYS	VILLE	ANNEE	TYPE DE DESSERTE	PRIX DU SEAU 20 L(m3)	PRIX DU FUT 200 L(m3)	PRIX A DOMICILE	PRIX AU BP en m3	OBSERVATIONS / SOURCES
BENIN	Ganvié	1991	AES/BF	250				Burgéap - BRGM
	5 centres du Nord		AES/BF	*200 à 333				* Prix officiels : 5 FCFA les 25 l et 10 FCFA les 30 l
				**100 à 266				** Prix pratiquement appliqués
BURKINA FASO	Ouagadougou	1991	BF	250	150 à 200	*750		* Jusqu'à 1000 FCFA en Mai 1992 - S. JAGLIN
	périphérie		PEA	250	155 à 250			
	6 centres de 10 à 20000 habitants	1992	BF	250	175		112	CIEH
	Léguéma	1992	BF	250 à 500	375			CIEH
	Koudougou/Réo	1992	BF	250	175		112	CIEH
	5 centres équipés de PEA	1992	PEA	250	175 à 300		112	CIEH
CENTRAFRIQUE	Bangul	1985	BF	250			104	MOREL A L'HUISSIER
CONGO	Brazzaville	1984	BF	*700 à 1000			**62	* Revente à partir d'un BP - MOREL A L'HUISSIER ** Abonnement 25 m3/mois
COTE D'IVOIRE	3 centres de 2 à 2500 habitants	1992	BF	**500	*125 à 200	**500		*125 remplissage avec bassine - CIEH *200 remplissage direct avec raccord - CIEH ** Forfait 1000 FCFA/mois pour les enseignants à Edjamba
	2 centres de 1500 à 2000 habitants	1992	BF	750	450		180	CIEH CIEH
	Kosso (500 h)	1992	BF	333	*350			* Possibilité par ticket : 10 pulsages : 100 FCFA - CIEH
	Kofikro (3500 h)	1992	BF	1000	150			CIEH

PAYS	VILLE	ANNEE	TYPE DE DESSERTE	PRIX DU SEAU 20 L(m3)	PRIX DU FUT 200 L(m3)	PRIX A DOMICILE	PRIX AU BP en m3	OBSERVATIONS / SOURCES
GUINEE	Dalaba/Mali	1991	BF/BP	750 FG (215 FCFA)			320 FG (91 FCFA)	1 FCFA = 3,5 FG
	Labe-Quartier de Tindel	1990	BF/BP	750 FG (215 FCFA)	1500 FG (430 FCFA)			
MALI	Bamako	1990		250		1250	90*	* 1 ^e tranche 50m3/mois - GAUFF
	Koulikoro	1990	BF	250	50			KFW
	Kita	1990	BF	250	50			KFW
	Djenné	1992/93	BF	250 à 325		500	150	GAUFF
	Douentza	"	"	330 à 340		660	200	GAUFF
	Koro	"	"	500		625 à 1040	250	GAUFF
	Kangaba	"	"	500		1000	300	GAUFF
	Nara	"	"	830*	375	750 *	300	*jusqu'à 1500 en périphérie - GAUFF
MAURITANIE	Tidjikja	1990	BF	166 à 200 UM **500 à 600	100 (*150 à 200) **300	500 à 1000 **1500 à 3000	100 UM **300 FCFA	* Prêt d'un raccord par le fontainier ** Valeur en FCFA - 1 UM = 3 FCFA
NIGER	Niamey - Quartier Foulan-Koira	1991	PEA	250	250			BRGM
	Baguey	1991	BF	125 à 250	250			BRGM
SENEGAL	Dakar	1993	BF	250			141*	Sonees *Prix du m3 facturé par Sonees au compte BF
TCHAD	N'djaména	1993	BF	147		max : 1470		Burgéap
	Bol	1992	BF	500	275			
	2 centres de 10 à 15000 habitants	1993	AES/BF	250	250			Burgéap

PAYS	VILLE	ANNEE	Population	TYPE DE DESSERTE	Conso. moy.	Conso. moy.	Conso. moy.	OBSERVATIONS
					annuelle en l//hab.	saison sèche en l//hab.	saison des pluies l//hab	
BENIN	5 centres de moins de 5000 h	1991		BF/BP	13,2			SBEE
	Ketou	1991	4195	BF/BP	50*			*Pas de point d'eau traditionnel
	4 centres de 5 à 10000 h	1991		BF/BP	22,2			SBEE
	3 centres de 10 à 20000 h	1991		BF/BP	18			SBEE
	4 centres de moins de 5000 h	1992		AES/BF	2,3	6	0,5	Burgéap-BRGM
BURKINA FASO	6 centres de 10 à 20000 h	1992		BF/BP	11,2/1,35 m3/j		4,3/0,65 m3/j	Enquête CIEH : BF/BP : valeur par BF et BP
	Léguéma	1992	3050	BF/BP	6,6/2,3 m3/j		1,2/0,3 m3/j	CIEH
	Koudougou	1992	60500	BF/BP	13,7/0,5 m3/j		8,4/0,4 m3/j	CIEH
	Réo		21270	BF/BP	3,3/0,4 m3/j		2,3/0,25m3/j	CIEH
	5 centres équipés de PEA	1992		PEA	18,3 m3/j		7,5 m3/j	CIEH
COTE D'IVOIRE	8 centres de 1 à 2000 h	1989		BF/BP	9,5			SODECI
	9 centres de 2 à 3000 h	.		.	14,6			.
	15 centres de 3 à 4000 h	.		.	12,4			.
	7 centres de 4 à 5000 h	.		.	17,8			.
	23 centres de 5 à 10000 h	.		.	13,2			.
	8 centres administratifs de 5 à 10000 h	.		.	28			.
	15 centres de 10 à 20000 h	.		.	22			.
	10 centres de 20 à 30000 h	.		.	30			.
6 centres de 30 à 50000 h	.		.	36			.	
4 centres de 50 à 100000 h	.		.	23,2			.	

BURGÉAP

TABLEAU 2bis - Consommations journalières en zones péri-urbaine (suite)

PAYS	VILLE	ANNEE	Population	TYPE DE DESSERTIE	Conso. moy. annuelle en l//hab.	Conso. moy. saison sèche en l//hab.	Conso. moy. saison des pluies l//hab	OBSERVATIONS
GUINEE Conakry	Kissidougou	1990	40000	BF/BP	17	23,6 L	12,2 L	
		1991			22,6	29,2	19,7	
	Macenta	1990	38000	BF/BP	17,3	19,2	16,5	
		1991			20,6	25,6	19,7	
	Dalaba	1991	8000	BF/BP	15,7	22,4	12	
		1991	3700	BF	1,3	2,2	0,7	
MALI	Djenné	1992	15500	BF	6,5	9,5 l//h	5,3	GAUFF
		*	12450	BF	4,1			*
	Koro	*	7000	BF	2,2			*
		*	5000	BF	4			*
	Nara	*	10000	BF	15,2			*
MAURITANIE	Nouakchott centre ville	1981	100000	BP	77,9			Burgéap - DH
		1981	180000	BF + revente	3,7			Burgéap - DH
	Tidjikja	1990	12000	BP	*25 à 40			* Enquête ISF sur une cinquantaine de foyers
				BF	*20			
NIGER	Aleg	1984	8300	BF+BP	27			
		1984	11700	BF+BP	22			
	Méderdra	1984	4700	BF+BP	22			
Nlamey - Foulan Koira	1991	10000	PEA		37 m3/j	26m3/j	BRGM	
	9 centres de moins de 5000 habitants	1991		BF	12,7	21 l//hab	5,7 l//h	BRGM

2.5. CONCLUSIONS SUR LA SITUATION ACTUELLE DE L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE DES ZONES PÉRIURBAINES ET DES CENTRES SECONDAIRES

- a) Dans les zones périurbaines, ce sont les populations les plus démunies qui payent l'eau le plus cher pour un niveau de service assez bas, ce qui est totalement contraire aux objectifs de justice sociale fixés pour l'équipement des zones périurbaines.
- b) Dans les centres secondaires, le déséquilibre entre offre et demande est important :
 - là où des réseaux ont été réalisés, l'offre est excédentaire par rapport à la demande (les consommations constatées sont faibles du fait de la concurrence avec les points d'eau traditionnels et donc les équipements sont surdimensionnés), ce qui est une des causes principales, avec le poids d'une gestion centralisée et l'application de tarifs insuffisants, du déséquilibre financier quasi général de l'exploitation de ces réseaux,
 - par contre, dans les centres non équipés de réseaux, le déficit de l'offre peut être très fort et rendre l'eau très chère pour les populations.

Les expériences, qui sont en train de se développer, de postes d'eau autonomes et d'adduction en eau simplifiées dans les centres secondaires ont été souvent conçues pour mieux équilibrer offre et demande, en abaissant notamment les coûts par une décentralisation de l'exploitation.

- c) Dans les zones périphériques des grandes villes, la situation se caractérise par une **insuffisance de l'offre** due à des contraintes d'extension des réseaux des centres villes :
 - soit que la ressource en eau limite les possibilités d'extension des réseaux actuels,
 - soit qu'un urbanisme inadapté ou l'instabilité de l'habitat interdit l'implantation de réseaux.

Ainsi, pour pallier l'insuffisance de l'offre, des postes d'eau autonomes ont souvent été réalisés avec succès.

Or, la demande y est très forte, plus que dans les centres secondaires, ne serait-ce que par la rareté fréquente des points d'eau de substitution.

Cette forte demande, illustrée par les niveaux très élevés de prix actuellement payés par les populations montre que le développement de l'alimentation en eau potable des zones périphériques des grandes villes n'est pas limité en général par des contraintes économiques.

Ainsi, pour pallier l'insuffisance de l'offre, des postes autonomes ont souvent été réalisés avec succès.

CHAPITRE 3

ANALYSE DES CONTRAINTES ET PRINCIPES D'INTERVENTION

CHAPITRE 3

3.1. PRINCIPES GÉNÉRAUX

L'analyse de la situation actuelle de l'alimentation en eau potable des zones périurbaines a montré :

- que l'exploitation de la plupart des réseaux des centres secondaires n'est pas rentable, ce qui freine leur développement ou entraîne un risque de déséquilibre financier pour l'ensemble des secteurs de l'AEP en milieu urbain,
- que les zones périphériques des grandes villes n'ont été que peu équipées, et aujourd'hui les populations les plus démunies qui s'y concentrent payent très cher un service de très mauvaise qualité, lorsqu'il existe et qu'il fonctionne ; là également se pose la question de la rentabilité des équipements.

Le développement de l'alimentation en eau des zones périurbaines ne pourra être durable que si l'on arrive à concilier :

- d'une part, une offre de service d'une qualité acceptable, correspondant à la demande des usagers, à un prix supportable pour eux,
- d'autre part, l'indispensable équilibre financier de l'exploitation.

3.1.1. Adapter l'offre à la demande

- a) C'est l'une des clés importantes de réussite, une condition absolument nécessaire. La demande est **variable** dans l'espace (d'un quartier à l'autre, d'une ville à l'autre, en fonction des points d'eau préexistants) et dans le temps (en fonction des saisons, mais aussi avec l'évolution de l'habitat et de la densité des populations) ;

cela implique :

- . d'éviter d'avoir recours à des normes strictes de desserte, décalées face à la demande,
- . de concevoir des systèmes évolutifs, permettant une adaptation à l'accroissement progressif de la demande en volume et en qualité.

- b) Mais, la demande correspondant à un certain niveau de service pour un coût donné, est également **élastique**. Le budget familial qui peut être affecté à l'eau est souvent moins flexible que la consommation en eau : mieux vaut fournir effectivement 20 l/jour d'eau potable à 10 FCFA les 25 litres que d'être incapable de fournir 40 l/jour d'eau quelconque à 5 FCFA les 25 litres.

Il faut donc éviter tout aussi bien :

- des taux de desserte irréalistes, trop élevés, supérieurs à la demande : le surdimensionnement est une plaie pour la desserte des centres secondaires,
- des tarifs insuffisants, inférieurs à la demande, c'est à dire, à ceux que les usagers sont prêts à accepter, ne serait-ce que par comparaison à leurs dépenses actuelles pour l'approvisionnement en eau.

Sinon, dans les deux cas, au nom d'un objectif social, on condamne d'emblée la viabilité financière de l'exploitation, ce qui revient à ne plus être en mesure d'intervenir dans un secteur au caractère social évident et prioritaire. A l'évidence, le mieux est ici l'ennemi du bien.

3.1.2. Des solutions techniques flexibles et innovantes

- a) Le souci d'efficacité exige d'adapter progressivement les systèmes de desserte à l'évolution de la demande. Le critère de **flexibilité** dans les choix techniques d'équipement est donc fondamental, mais il l'est également dans le **financement** de ces équipements.

Trop souvent, les normes ou les habitudes dans les approches techniques et économiques conduisent à des choix rigides, irréversibles, condamnés ultérieurement sur le plan de la viabilité financière.

Ainsi le recours aux eaux de surface est souvent retenu de préférence aux eaux souterraines, d'une part en fonction d'une analyse économique de long terme, d'autre part parce que les financements sont plus difficiles à mettre en oeuvre pour la mobilisation des eaux souterraines (incertitudes sur les ressources au stade des études de faisabilité). Or, l'exploitation de ces ressources, lorsqu'elles concurrencent les eaux de surface, se révèle souvent moins onéreuse, plus fiable et surtout beaucoup plus flexible. L'alimentation en eau de certaines zones de banlieue de Paris a été longtemps assurée par forages, ne serait-ce que pour différer des investissements coûteux en l'attente d'un accroissement des consommations.

- b) Les contraintes financières d'exploitation vont conduire par ailleurs à décentraliser au maximum possible certaines fonctions.

Cela exige de retenir des techniques qui soient adaptées aux contraintes de l'environnement économique et social. Le souci de viabilité, de fiabilité, pourra, par exemple, conduire à préférer, à coûts d'investissement supérieurs :

- l'énergie solaire aux groupes électrogènes,
- la filtration lente ou l'infiltration-percolation aux stations classiques de traitement des eaux de surface.

3.1.3. Privilégier le critère de viabilité financière

L'objectif fixé aux sociétés de distribution est le recouvrement intégral des coûts y compris le service de la dette et le provisionnement pour le renouvellement des équipements. Cet objectif n'est jamais atteint pour les centres secondaires et rarement à l'heure actuelle en Afrique pour les grandes villes, compte tenu d'une tarification inadaptée et du poids de la péréquation grands centres/petits centres.

L'exigence de rigueur en matière d'analyse économique demeure, ne serait-ce que pour apprécier les avantages et inconvénients des projets. Adjoint au critère d'efficacité, il permet de sélectionner les variantes par une approche coûts/avantages.

Mais le critère essentiel, pour un secteur tel que l'eau potable, où il faudrait parler de "rentabilité sociale à long terme", est sans doute le critère de viabilité, technique mais surtout financière : c'est de cette dernière que dépend finalement la "durabilité" du projet après la cessation du financement extérieur.

Pour la périphérie des grandes villes, lorsque l'offre peut être insuffisante à partir du réseau urbain *stricto sensu*, il devrait être rare que le tarif de vente ne puisse couvrir l'ensemble des coûts, amortissements compris.

Lorsque l'offre à partir du réseau est insuffisante ou inadaptée, et que le recours à des systèmes autonomes paraît plus judicieux, y compris en termes économiques, vouloir faire supporter l'amortissement par les usagers peut compromettre la viabilité financière des équipements. Si le déficit ne peut être répercuté sur la desserte en eau du secteur urbain *stricto sensu*, on peut être forcé d'intégrer cet amortissement au niveau du budget national au même titre que d'autres infrastructures urbaines ou d'autres investissements à caractère social. Mais un impératif demeure : l'équilibre financier de l'exploitation doit être respecté, l'intégralité des coûts récurrents doit être supporté par les usagers. Par là, il faut entendre tous les coûts d'exploitation : fonctionnement, entretien renouvellement des équipements de durée de vie limitée, inférieure à 10 ou 15 ans. S'agissant souvent des solutions transitoires, le renouvellement des infrastructures (forage, réservoir etc...) n'est pas alors à prendre en compte.

Il en est de même pour les centres secondaires. S'il n'est pas réaliste de répercuter les coûts d'amortissement, ceux-ci doivent par contre être soigneusement suivis au niveau du budget national, pour l'ensemble du secteur. Tous les projets d'équipement doivent résulter d'une politique nationale d'hydraulique urbaine, visant à définir les besoins prioritaires, les programmes d'investissement, un calendrier de réalisation, les mesures d'accompagnement (gestion, santé), mais intégrant également ces équipements dans des perspectives d'aménagement urbain plus vastes, regroupant l'assainissement, les déchets, la voirie..., c'est à dire, finalement, tout le secteur de l'urbanisme.

Pour ces centres, les modalités de financement du renouvellement doit être étudiées de manière approfondie. Des dispositifs financiers très divers peuvent être envisagés, avec constitutions de provisions plus ou moins importantes, en fonction de la politique nationale, mais aussi des modalités de gestion retenues pour l'exploitation : constitution d'un Fonds de Renouvellement à l'échelle de l'ensemble du secteur, si une société de distribution est impliquée, ou d'un Fonds de Garantie d'Emprunts, si l'exploitation est décentralisée. Les initiatives menées par le secteur de l'hydraulique rurale dans le desserte des petits centres ou gros bourgs ruraux peuvent être riches d'expérience.

Lorsque l'amortissement ne peut être supporté par la vente de l'eau, il y a bien sûr lieu, d'affecter à ce secteur périurbain les financements les plus favorables, dons ou prêts aux conditions les plus avantageuses.

3.1.4. Une exploitation autonome, mais responsable

- a) La recherche de l'abaissement des coûts devrait conduire à la **décentralisation** maximale possible des différentes fonctions.

Néanmoins, les contraintes d'efficacité amènent à recommander l'**unicité** de la responsabilité de l'exploitation, ce qui n'interdit pas à l'exploitant de déléguer une partie de ses tâches, en application d'un principe que l'on pourrait nommer de **subsidiarité**.

Ce peut être le cas pour :

- la distribution aux bornes fontaines, qui peut être confiée à des gérants privés (en général du secteur informel) ou à des associations d'usagers,
- la distribution qui peut être transférée à des branchements particuliers, quand cette solution apparaît une alternative souhaitable dans l'intérêt général (pour rapprocher la distribution des usagers),
- l'entretien, qui peut être sous-traité à des entreprises privées, par exemple dans le contrat de service après-vente (exemple du solaire),
- la production plus rarement, l'exploitant achetant l'eau à une station de pompage confiée à une entité mieux à même d'en assurer le fonctionnement (usine de production d'électricité, par exemple couplée avec une installation de dessalement d'eau de mer, station de pompage pastorale ou hydro-agricole).

Bien sûr, toutes ces délégations doivent être des relations contractuelles et correspondre à des engagements précis.

- b) Pour qu'une responsabilité soit effective, il faut non seulement définir son champ d'application, mais préciser également vis-à-vis de qui elle doit être exercée et sous le contrôle de qui. Cette préoccupation amène tout naturellement une clarification du rôle des acteurs :
- l'exploitant doit être autonome, pour être réellement responsable il rend compte a posteriori sur sa gestion,
 - il doit assumer en premier lieu ses responsabilités vis-à-vis des usagers :
 - ceux-ci vont naturellement sanctionner un service de mauvaise qualité ou ne correspondant pas à leur demande, en n'y ayant pas recours, ou en refusant de le payer,
 - mais ils doivent pouvoir avoir recours à leurs représentants en tant qu'usagers (associations) ou que citoyens (élus, ou autorités locales),

- il doit rendre compte de sa gestion à une entité de tutelle, ce qui conduit à recommander aux administrations de ne pas s'impliquer directement dans l'exploitation pour se réserver à cette fonction de tutelle.

L'autonomie est une caractéristique essentielle, mais le statut dont elle relève devrait être secondaire : exploitant privé, société d'État ou d'économie mixte, "régie autonome", voire même Comité de Point d'Eau. La logique de fonctionnement peut être la même. Des exemples de réussite et d'échec peuvent être fournis pour tous les cas.

3.1.5. L'obligation de décentralisation

Ce principe devrait découler de la double préoccupation d'abaissement des coûts, mais surtout du rapprochement de l'offre et de la demande.

Cette décentralisation devrait donc concerner en premier lieu la maîtrise d'ouvrage, fonction qui devrait revenir aux collectivités locales. Certes, on constate, lorsqu'elles existent, qu'elles n'en ont pas les moyens, mais elles peuvent aujourd'hui être associées à l'exercice de cette fonction pour les choix concernant la desserte et les tarifs, c'est à dire l'adéquation offre/demande. Mieux même, on constate souvent dans les plus petits centres, la fonction créant l'organe, que l'exercice de cette responsabilité fait émerger des représentants, reconnus aussi bien par les usagers que par les administrations et les autorités territoriales : le service public de la desserte en eau peut contribuer à la consolidation ou à la création de municipalités.

Des contraintes, des limites apparaissent très vite, plus sur le plan financier que technique. Sur ce dernier point, des solutions d'appui technique sont pratiquement partout possibles.

La principale difficulté provient de la gestion des investissements. Mais celle-ci peut rester du ressort de l'État, en étant confiée à un service ou une société de gestion du patrimoine. Le service de la dette et la maîtrise du renouvellement peuvent être centralisés.

La seconde provient de la nécessité de préserver l'autonomie financière du service de l'eau. Les recettes de la vente de l'eau doivent prioritairement couvrir les dépenses du secteur. Des modalités de contrôle du strict respect de cette exigence doivent être mises en place.

Mais on peut imaginer que l'État, restant propriétaire des équipements et de la collectivité locale, en tant que représentant des usagers, confie à un exploitant la gestion du service de l'eau. De tels dispositifs ont été mis en place dans le secteur rural ; on observe même que le contrat d'exploitation a pu être reconnu comme ayant une valeur de statut pour l'exploitant, lui donnant de fait, la personnalité morale, lui permettant d'ouvrir un compte bancaire et l'autorisant à obtenir si nécessaire des prêts (avec la mise en place parallèlement d'un Fonds de Garantie).

Autrement dit, dans un milieu aussi informel que le périurbain, le service de l'eau peut être un facteur structurant et un outil de réel développement.

3.2. LES ÉLÉMENTS PRATIQUES DE LA DÉMARCHE

L'analyse de la situation actuelle de l'AEP des zones périurbaines a montré que l'essentiel des problèmes rencontrés pour les équipements existants sont liés au caractère "standard" (urbain ou rural classiques) des choix d'équipement et d'exploitation.

Il apparaît donc indispensable, compte tenu de la diversité des situations rencontrées et du caractère évolutif de ces zones (en quantité d'eau à fournir et en niveau de service), de privilégier une **analyse de terrain cas par cas** pour aboutir à des solutions mieux adaptées, tant du point de vue technique que de l'exploitation, sur la base des principes généraux définis dans le paragraphe précédent.

Il paraît plus réaliste dans ces conditions de définir **une démarche plutôt que des normes** pour l'alimentation en eau potable des zones périurbaines. Les principales étapes de cette démarche sont les suivantes :

1. Situer le Projet dans le contexte de l'ensemble de l'agglomération. Plus précisément, il s'agit de :
 - . caractériser la zone à équiper,
 - . évaluer les ressources en eau,
 - . analyser le cadre institutionnel et financier.
2. Recueillir et évaluer la demande.
3. Concevoir l'intervention, c'est-à-dire :
 - . définir des choix techniques et le dimensionnement des équipements,
 - . définir les principes et les modalités de l'exploitation, de la maintenance, et éventuellement du renouvellement des équipements,
 - . définir les modalités de réalisation des équipements.

3.2.1. Situer le Projet dans le contexte de l'ensemble de l'agglomération

Il s'agit, en s'aidant d'une analyse des documents ou études existants et de missions sur le terrain, d'étudier les perspectives d'urbanisation de la zone de Projet, afin de cerner au mieux son intégration actuelle et future dans la ville.

3.2.1.1. *Caractérisation de la zone à équiper*

On s'attachera tout d'abord à recueillir et à analyser les principales données suivantes :

a) *Les caractéristiques physiques*

Essentiellement, seront analysés la topographie du site, les problèmes de ruissellement (et donc les risques d'érosion), l'existence de zones inondables ainsi que la qualité des sols.

Une bonne connaissance de ces éléments est importante pour certains choix techniques, en particulier pour l'implantation des canalisations, des réservoirs et des points de distribution et par là le dimensionnement des systèmes de pompage.

Ces contraintes physiques peuvent être particulièrement fortes dans les zones d'habitat spontané autour des grandes villes qui se sont très souvent développées par nécessité dans des zones difficiles (thalwegs, pentes, zones inondables), laissées libres par l'urbanisation structurée.

Ces problèmes sont en général moins aigus dans les centres secondaires d'implantation plus ancienne, et donc situés, compte tenu des contraintes de disponibilité d'espace généralement plus faibles, dans des sites a priori moins défavorables du point de vue de leurs caractéristiques physiques.

b) *La démographie*

La population du quartier ou du centre à équiper sera définie à partir des résultats des derniers recensements. Une analyse fine est nécessaire car les chiffres du recensement incluent souvent dans la population d'un centre donné, la population de villages ou hameaux satellites pouvant être situés à plusieurs kilomètres de ce centre ; seule doit être évidemment prise en compte la population agglomérée, les villages ou hameaux satellites (sauf s'ils sont très proches du centre) devant relever d'ouvrages autonomes de type hydraulique rurale classique (forages équipés de pompes à main).

Une partie de la population peut être temporaire ou saisonnière, ce que les chiffres des recensements ne font pas apparaître. L'enquête de terrain devra évaluer ce phénomène, s'il existe.

Dans un deuxième temps, l'évolution future de la population à équiper doit être évaluée à partir de l'analyse des recensements successifs, complétée par une enquête de terrain (surtout pour les quartiers périphériques des grandes villes dont certains peuvent avoir une évolution très rapide) permettant d'appréhender les évolutions récentes des quartiers ou des centres concernés.

De plus, l'analyse sur le terrain devra définir les zones, à l'intérieur du centre ou du quartier, vers lesquelles devrait se faire l'extension, ceci pour guider l'implantation des équipements futurs. Une concertation avec les services chargés de l'urbanisme paraît indispensable pour valider cette évaluation.

L'horizon sur lequel se basera le dimensionnement des équipements ne doit être ni trop proche (risque de sous-dimensionnement rapide, si l'évolution démographique est rapide), ni trop lointain (risque de sur-dimensionnement entraînant des problèmes financiers pour l'exploitation et la maintenance). S'agissant de zones à l'évolution incertaine, il paraît de toute manière fondamental de définir des choix techniques les plus souples possibles permettant d'augmenter l'offre sans avoir à reprendre l'ensemble des investissements de base. Ce point sera abordé dans le paragraphe 3.2.4.

c) *L'habitat, l'urbanisme et la situation foncière*

Les principales caractéristiques de l'habitat doivent être analysées lors de la mission sur le terrain, en particulier :

- le **type** d'habitat (traditionnel, habitat précaire ou définitif, pourcentage d'habitat en dur), ce qui permettra déjà de faire une première approche des niveaux de consommation en eau, sur la base des modes de vie traduites par le type d'habitat ;
- la **densité** de l'habitat qui est un élément fondamental pour l'implantation et le dimensionnement des équipements mais aussi sur les choix techniques de base (un ou plusieurs réseaux ou postes d'eau notamment).

A ce stade, un plan, même simple du quartier ou du centre, devra être réalisé pour permettre de faciliter l'implantation et le dimensionnement des équipements. L'utilisation de photos aériennes récentes, complétée par des observations de terrain permettra la réalisation de ce plan. Si ces photos n'étaient pas disponibles à une échelle adéquate, il est maintenant possible de faire réaliser à un coût tout à fait raisonnable des prises de vues à partir d'avions de tourisme avec un matériel photographique simple. Si plusieurs centres ou quartiers sont concernés par un projet, une telle opération peut s'avérer très utile ;

Le **statut foncier** devra être analysé (mode d'attribution traditionnel des terrains ou lotissements) ; les lotissements existants identifiés, leur occupation actuelle étudiées et les éventuels problèmes freinant leur développement et leur densification identifiés ainsi que ceux des projets de lotissement non encore opérationnels.

Cette analyse se fera en collaboration avec les services chargés de l'urbanisme (aux niveaux national et régional), les municipalités si elles existent, les autorités territoriales ainsi qu'avec les habitants.

Une bonne connaissance des modalités traditionnelles d'attribution des terrains ainsi que de la situation des zones loties sont particulièrement utiles pour définir à l'intérieur des zones à équiper des priorités pour l'équipement ainsi que pour optimiser l'implantation et le dimensionnement des équipements.

Ainsi, il est fréquent qu'un des problèmes majeurs (mais certainement pas le seul) de la lenteur d'occupation des lotissements est l'absence d'infrastructures, en particulier pour l'eau potable : une telle constatation peut amener ainsi à équiper un lotissement en équipements de base pour l'AEP pour accélérer sa densification.

Il faut rester cependant prudent en regardant s'il n'existe pas d'autres problèmes responsables de cette faible densification qui ne permettraient pas de rentabiliser les équipements réalisés dans le lotissement et pourraient mettre en danger l'équilibre financier de l'exploitation des équipements de tout le centre.

d) *Aspects socio-économiques*

Sur les aspects sociaux, l'analyse de terrain cherchera à identifier les différents groupes sociaux composant le quartier ou le centre, leurs modes de fonctionnement (en particulier le degré de cohésion sociale et de persistance du rôle des autorités traditionnelles), leurs rapports entre eux ainsi que l'existence et le dynamisme d'associations locales.

De cette analyse, doivent pouvoir être évaluées les **capacités d'association et d'organisation communautaires** aussi bien au niveau de chaque groupe qu'au niveau de l'ensemble du quartier ou du centre.

Cet aspect est important pour évaluer la possibilité de confier certaines responsabilités de l'exploitation ou de gestion à des structures communautaires.

Les aspects économiques seront étudiés, en particulier les activités économiques (agricoles, artisanales, industrielles, administratives, commerciales) ainsi que les revenus des populations pour évaluer les **capacités financières** des usagers des futurs équipements.

Une attention particulière sera portée sur :

- l'existence et l'importance d'activités artisanales pouvant avoir un lien avec la réalisation, l'exploitation et l'entretien d'équipements d'AEP (mécaniciens, maçons, électriciens et plombiers éventuellement). La compétence, l'équipement et l'organisation de ces artisans ou petites entreprises seront évalués et donc leurs capacités et potentialités pour se voir confier un rôle technique dans l'exploitation et l'entretien des futurs équipements.
- De la même manière, les activités commerciales existantes dans le centre concerné et dans les villes proches seront identifiées (domaine d'activités, importance, organisation, fiabilité) dans l'optique d'évaluer la disponibilité ou les possibilités de fourniture, à partir de ces réseaux commerciaux existants, d'une partie des consommables nécessaires au fonctionnement et à l'entretien des équipements (carburant, lubrifiants, pièces détachées, robinetterie, éventuellement produits chlorés pour le traitement de l'eau).

Pouvoir s'appuyer ou non sur ces réseaux commerciaux pour de telles fournitures sera un élément déterminant dans certains choix techniques (pompage et traitement de l'eau notamment) : par exemple, le choix entre énergie thermique et solaire pour l'exhaure dépendra dans une bonne mesure de la fiabilité de circuits d'approvisionnement en carburant, lubrifiants et pièces détachées pour les moteurs thermiques.

- Dans ce même ordre d'idées, l'accessibilité en toutes saisons du centre à équiper par rapport à la capitale ou à une grande ville est aussi un élément important dans le choix des techniques ainsi que dans les modalités de leur exploitations. Dans un centre éloigné de villes importantes et difficilement accessible, les équipements les plus simples à entretenir seront privilégiés.

3.2.1.2. *Évaluer les ressources en eau*

a) *La situation actuelle de l'alimentation en eau potable et des infrastructures : contexte global*

Les modalités actuelles de l'alimentation en eau potable seront étudiées au cours de la mission de terrain, en particulier :

- le nombre, la localisation et les principales caractéristiques (débit, profondeur dans le cas de puits, pérennité, qualité) des points d'eau traditionnels existants,
- leurs modalités d'accès, d'utilisation et de gestion (usage public ou privé, prise en charge de l'investissement de départ et des charges récurrentes),
- les consommations et le coût direct ou indirect pour les usagers,
- l'avis des usagers sur le niveau de service fourni par ces points d'eau.

Les points d'eau modernes existants utilisés pour l'AEP seront également répertoriés (forages d'hydraulique villageoise, recours à des points d'eau extérieurs, transport et revente à partir de ces points d'eau extérieurs) et leurs modes de gestion, les consommations, le coût et le prix de l'eau seront étudiés.

Cette analyse de la situation actuelle de l'alimentation en eau potable est indispensable pour :

- déterminer le rapport actuel offre/demande, en particulier appréhender le poids des points d'eau traditionnels, facteur déterminant pour le dimensionnement d'équipements d'AEP modernes,
- évaluer les capacités de gestion communautaire de certains équipements, donnée importante pour fixer les modalités d'exploitation des équipements futurs,
- déterminer le coût actuel de l'eau potable pour les usagers, qui peut constituer un élément de référence pour l'évaluation de la volonté des populations de payer pour un autre niveau de service d'eau potable.

Parallèlement, les autres infrastructures existantes seront répertoriées, en particulier :

- la voirie (existence, extension, état, entretien) ; l'absence de voirie dans un habitat dense peut en effet avoir une influence importante sur le choix et l'implantation des équipements (difficultés, voire impossibilité de poser des canalisations entraînant le choix de points d'eau autonomes) ;
- les infrastructures sociales ou communautaires (écoles, centres de santé, dispensaires, marchés notamment) dont l'existence doit être prise en compte dans le dimensionnement des équipements.

Les modes de gestion actuels de ces infrastructures seront par ailleurs analysés, dans l'optique d'évaluer les capacités et les potentialités d'organisation des communautés et des collectivités locales pouvant être mises à profit dans le cadre de l'exploitation des futurs équipements d'AEP.

b) Évaluation des ressources en eau dans les centres secondaires

Dans un premier temps, les ressources en eau souterraines seront estimées ; elles présentent en effet des avantages importants par rapport aux eaux de surface dans le contexte de l'AEP de centres secondaires en Afrique :

- meilleure qualité naturelle de l'eau, autorisant souvent une absence de traitement, et une meilleure protection contre d'éventuelles pollutions,
- des variations saisonnières de la ressource beaucoup plus faibles,
- des ouvrages de captage (généralement des forages) d'un coût unitaire modéré et permettant une souplesse pour faire face à l'évolution de la demande (on peut facilement, sous réserve d'une ressource globale suffisante, rajouter des forages au fur et à mesure de l'augmentation de la demande).

La démarche d'évaluation des ressources en eau souterraines diffèrera suivant que le centre se trouve situé sur des terrains sédimentaires ou en zone de socle, bien que les principes généraux d'évaluation en soient les mêmes. Il faut au préalable rappeler que l'objectif dans l'évaluation des ressources en eau souterraine va bien au-delà de la recherche d'un débit ponctuel en forage (comme cela se fait très souvent) et nécessite de prendre en compte la géométrie et les paramètres hydrodynamiques des aquifères ainsi qu'une évaluation de la recharge, ceci pour **garantir cette ressource sur le long terme.**

Dans les **terrains sédimentaires**, les niveaux aquifères qu'ils peuvent contenir sont le plus souvent continus et de large extension. Cependant, certaines formations (grès ou quartzites notamment) se comportent hydrogéologiquement comme des terrains de socle (aquifères discontinus) et la démarche de recherche d'eau souterraine y est donc identique à celle utilisée pour le socle.

La plupart des grands aquifères sédimentaires africains commencent à être bien connus, en particulier à la suite de la réalisation de nombreux ouvrages dans le cadre de programmes d'hydraulique rurale ou urbaine.

Une analyse documentaire complétée par une étude de terrain et un inventaire des points d'eau existants permettra d'identifier les niveaux aquifères exploitables aux alentours du centre, d'évaluer leurs caractéristiques (géométriques, hydrodynamiques, qualité de l'eau, recharge) ainsi que leur niveau d'exploitation actuelle.

A partir de ces données, les capacités d'exploitation de ces aquifères au niveau du centre peuvent être définies et permettre l'implantation des ouvrages ; dans le cas des terrains sédimentaires, compte tenu du caractère le plus souvent continu des aquifères, les contraintes hydrogéologiques de choix du site sont moins importantes que pour des terrains du socle et l'implantation des forages peut se faire en fonction des caractéristiques du réseau et de l'implantation du réservoir.

Il peut cependant être nécessaire lorsque les caractéristiques des aquifères à capter sont peu homogènes, d'avoir recours à des prospections géophysiques pour optimiser l'implantation des forages (recherche de zones plus transmissives).

Une attention particulière devra être portée lors de la réalisation des ouvrages à un dimensionnement adapté et à une mise en place correcte de l'équipement de captage, essentiellement crépines et massif filtrant pour garantir la longévité de l'ouvrage. Il faut en effet appliquer dans ce domaine les normes de l'hydraulique urbaine classique plutôt que celle de l'hydraulique villageoise (simplifiées car les ouvrages ne sont exploités que par des pompes à motricité humaine de faible débit) car les ouvrages seront beaucoup plus sollicités qu'avec une pompe à main.

De plus, une interprétation sur le long terme des essais de pompage de longue durée (48 à 72 heures) est indispensable pour fixer des consignes précises d'exploitation de l'ouvrage permettant d'assurer sa durabilité et éviter les problèmes de colmatage du forage et/ou de dénoyage des pompes d'exhaure.

Si plusieurs forages sont nécessaires, les possibles interférences entre eux en cours d'exploitation doivent être étudiées et leur implantation finale déterminée en fonction de ce risque. Enfin, si les débits prélevés s'approchent de la ressource exploitable évaluée, il apparaît important de prévoir un suivi piézométrique, voire l'établissement d'un modèle de simulation afin de suivre l'évolution de la nappe et prévenir ainsi suffisamment à l'avance d'un risque de surexploitation.

Dans les terrains de socle (granites, roches éruptives et métamorphiques), les aquifères sont discontinus, le plus souvent d'extension limitée et liés à la présence de fractures et/ou de zones altérées, les terrains sains n'étant pas aquifères.

La faible extension et le caractère discontinu de ces aquifères rend la recherche de ressources en eaux souterraines pour l'AEP de petits centres plus délicate que pour les terrains sédimentaires. Il est donc nécessaire de réaliser des études plus poussées, notamment pour la recherche :

- de zones suffisamment fracturées permettant d'assurer de bons débits ponctuels en forage (les contraintes de site sont beaucoup plus fortes que pour les terrains sédimentaires) mais également,
- reliées à des zones d'altération suffisamment épaisses, étendues et réalimentées par infiltration pour assurer une ressource exploitable suffisante sur le long terme.

Pour cela, il est nécessaire de mettre en oeuvre des méthodes d'investigation assez complètes (interprétation de photos aériennes et satellites, géophysique électrique et électromagnétique, prospection radon) et la réalisation de forages de reconnaissance.

Pour la réalisation des forages et la définition des consignes d'exploitation, les mêmes précautions que pour les ouvrages en terrains sédimentaires devront être prises.

La fracturation hydraulique peut être une solution intéressante pour augmenter la productivité ponctuelle d'un forage dans le socle mais en gardant toujours à l'esprit que l'amélioration de la productivité d'un forage n'augmente pas les ressources globales exploitables à long terme.

D'une manière générale, on peut considérer qu'en Afrique, dans des situations géologique et climatologique moyennes, il est rare de trouver des forages d'un débit d'exploitation supérieur à 10 m³/h mais fortement probable d'obtenir des débits ponctuels de l'ordre de 5 m³/h, moyennant la mise en oeuvre des méthodes d'investigation décrites ci-dessus.

La recherche d'une ressource à partir des eaux de surface ne se fera que s'il n'existe pas de ressources en eau souterraine exploitables. Cette évaluation se fera de manière classique, c'est-à-dire en analysant les débits des cours d'eau (pérennes et non pérennes), les bassins versants de ceux-ci ainsi que par la recherche de sites de retenues s'il n'existe pas de possibilités de prise d'eau directe dans un cours d'eau permanent (ce qui est fréquent en Afrique). Le dimensionnement des ouvrages de retenue tiendra compte de l'analyse des statistiques de la pluviométrie.

La qualité de l'eau ainsi que les risques de pollution doivent être soigneusement étudiés ainsi que les mesures permettant d'atténuer ces risques.

Les contraintes de site pour les retenues sont souvent assez fortes et très pénalisantes financièrement pour l'AEP de petits centres.

c) *Évaluation des ressources en eau dans les quartiers périphériques des grandes villes*

□ **Les ressources possibles à partir du réseau existant**

Il faut d'abord voir si les caractéristiques physiques du quartier à équiper rendent simplement techniquement possible la pose de canalisations et l'implantation de points de distribution : des quartiers denses d'habitat spontané non loti, sans véritable voirie, ne peuvent matériellement pas être alimentés à partir d'une extension du réseau existant.

S'il n'y a pas d'impossibilité physique d'extension du réseau, il faut évaluer si les capacités actuelles du réseau existant permettent une extension pour la desserte du quartier à équiper. Il faut analyser la capacité globale actuelle de production, le diamètre des canalisations à partir desquels pourraient se faire l'extension, la topographie du quartier à équiper pour s'assurer qu'il ne sera pas nécessaire de réaliser de nouveaux ouvrages de mise en pression ; il faut évidemment tenir compte dans cette analyse des programmes d'extension du réseau déjà prévus ou programmés par la société de distribution.

La faisabilité technique d'une alimentation par extension du réseau actuel ne signifie pas automatiquement que cette solution doit être retenue ; il peut être, en effet, plus utile d'équiper un quartier à partir de points de production autonomes (postes d'eau autonomes ou réseau indépendant du réseau principal), même si une extension du réseau principal est possible, ceci dans un souci de gestion optimale de la ressource face à une demande à l'évolution mal maîtrisée.

Le caractère "définitif" d'une extension du réseau principal nécessite en effet de prendre en compte la demande à un horizon assez lointain, ce qui, pour les quartiers actuellement peu densifiés, peut entraîner une sous-utilisation de ces équipements pendant une période assez longue et ainsi "geler" une partie des capacités actuelles du réseau, plus utiles dans d'autres secteurs urbains.

Par contre, la réalisation de systèmes autonomes permet un dimensionnement plus proche de la demande actuelle, donc optimise leur exploitation, avec la possibilité ultérieure (les choix techniques pour ces réseaux autonomes devront en tenir compte) d'intégrer facilement ces équipements au réseau principal lorsque l'augmentation de la demande le nécessitera.

□ Les autres ressources

Si pour la ressource, une extension du réseau principal n'est ni possible, ni souhaitable, une analyse des ressources en eau exploitables doit être menée avec priorité la recherche de ressources en eaux souterraines (comme pour les centres secondaires).

La démarche de recherche des ressources en eaux souterraines pour les quartiers périphériques des grandes villes est identique à celle décrite plus haut pour les centres secondaires.

Par contre, les contraintes de site pour l'implantation des ouvrages sont souvent plus fortes que pour les centres secondaires (moins d'espaces disponibles) et les problèmes de protection de la ressource plus aigus ; en particulier, les précautions suivantes doivent être prises pour l'implantation des ouvrages afin de garantir la protection de la ressource :

- implanter les ouvrages en amont-écoulement des zones les plus urbanisées et des zones d'activités pouvant entraîner un risque de pollution,
- privilégier des zones de captage où le niveau statique de la nappe est le plus profond (la capacité d'épuration de la zone non saturée est beaucoup plus importante que celle de la zone saturée),
- privilégier, lorsque le choix est possible (dans certaines zones sédimentaires) l'exploitation d'une nappe profonde par rapport à la nappe superficielle.

Le recours aux eaux de surface dans le cas des quartiers périphériques des grandes villes n'est vraiment pas souhaitable compte tenu :

- des contraintes de site très fortes,
- des risques quasi permanents de pollution,
- du manque de souplesse pour le dimensionnement des équipements de captage des eaux de surface obligeant de prendre en compte des horizons de desserte assez lointains, ce qui ne permet pas de s'adapter par étapes successives à l'évolution de la demande.

Dans le cas où les ressources en eaux souterraines sont insuffisantes, le recours à la solution de l'extension du réseau est le seul possible, même si ce n'est pas la meilleure solution.

3.2.1.3. Analyser le cadre institutionnel et financier

Il est essentiel d'identifier les différentes institutions et le rôle, notamment financier, qu'elles peuvent jouer :

- la collectivité locale : l'existence d'une commune et d'autorités communales élues, situation que l'on retrouve maintenant de plus en plus souvent en Afrique, compte tenu de l'actuel effort de décentralisation, constitue aussi un élément important dans le choix des modalités d'exploitation des équipements.

Seront en particulier étudiés :

- les rôles officiels dévolus aux communes,
 - leur représentativité,
 - leurs moyens actuels en équipement, en personnel et financiers,
 - leurs activités actuelles et leurs potentialités.
- Les Services Techniques de l'Eau au sein de cette collectivité : conseil technique de la collectivité et tutelle de la société distributrice d'eau,
 - la société distributrice d'eau,
 - les opérateurs privés.

Pour ce qui concerne les centres secondaires, il ne faut pas perdre de vue le fait qu'ils peuvent être des sous-préfectures. Cela a alors évidemment une incidence sur le dimensionnement des équipements (présence d'infrastructures administratives et de fonctionnaires en poste dans le centre) mais aussi sur leur gestion dans la mesure où il est actuellement toujours difficile de faire payer l'eau aux structures administratives.

Comme nous l'avons décrit dans le chapitre précédent, les limites d'intervention entre l'Administration chargée de l'AEP en milieu rural et l'organisme (public, semi-public ou privé) chargé de la distribution d'eau en milieu urbain, sont souvent mal adaptées dans le cas des centres secondaires du fait justement de leurs caractéristiques mixtes urbain/rural. Sur le terrain, cela se traduit par des interventions plus liées à des opportunités, en particulier la disponibilité de financement pour des équipements, qu'à l'application d'une politique clairement définie.

Il ne paraît pas opportun de rechercher absolument une coupure nette des interventions de chaque secteur. Il paraît plus utile et efficace de définir d'un commun accord entre les deux structures, les critères simples permettant un partage réaliste des interventions au cas par cas ;

- lorsque la taille suffisante du centre et son caractère urbain bien marqué (type d'habitat et d'activités économiques) permettent d'envisager des niveaux de consommation permettant d'assurer le recouvrement total des coûts (jusqu'au renouvellement de l'ensemble des équipements) ainsi qu'une intégration facile dans le système existant d'exploitation et de maintenance de la société de distribution, alors l'équipement du centre ou du quartier doit être confié à la société de distribution ;
- lorsque ces conditions ne sont pas remplies (et c'est souvent le cas dans les centres secondaires), il vaut mieux s'orienter vers des choix techniques plus simples et des modalités de gestion décentralisée. Il paraît alors plus adapté d'en confier la conception et la réalisation à l'Administration chargée de l'AEP en milieu rural.

3.2.2. Recueillir et évaluer la demande

Le déséquilibre offre/demande constitue une des caractéristiques essentielles de la situation actuelle de l'AEP des zones périurbaines ; de plus, un recouvrement effectif des coûts, au moins pour l'exploitation et l'entretien (ce point sera repris dans le paragraphe 3.2.5.), est indispensable pour assurer la pérennité des équipements réalisés. Dans ces conditions, **l'identification et l'évaluation de la demande en eau potable payante** apparaissent comme deux éléments clés pour assurer la durabilité des équipements d'AEP.

Dans le milieu urbain classique, l'évaluation de cette demande est relativement facile à réaliser, compte tenu des nombreuses données disponibles tirées de l'exploitation des réseaux existants.

Pour l'hydraulique villageoise, l'évaluation de la demande et le dimensionnement des équipements qui en résulte sont aussi relativement aisés à établir compte tenu de la simplicité des équipements-type (forage équipé d'une pompe à main ne pouvant matériellement alimenter que 2 à 300 personnes compte tenu du débit limité de la pompe à main) et du caractère communautaire de la prise en charge des coûts récurrents.

Pour les zones périurbaines, l'évaluation de la demande et surtout de son évolution dans le temps sont plus délicates à réaliser. L'évaluation de la demande actuelle pourra se faire à partir **d'enquêtes sur la volonté de payer un service d'eau potable** (en quantité par rapport à différents niveaux de service et différents tarifs).

Malheureusement, ces enquêtes doivent être assez lourdes pour être fiables, et donc ne peuvent difficilement se justifier sur un projet précis ne concernant que quelques zones. Il paraît plus utile de les réserver à des interventions plus en amont des projets, dans le cadre d'actions nationales ou régionales d'aide à la planification.

Par contre, une analyse du fonctionnement d'équipements existants dans des centres ou des quartiers dont les caractéristiques se rapprochent de la zone à équiper, peut constituer une bonne référence pour évaluer la demande en eau payante (en particulier en liaison avec le niveau de service actuellement fourni par les points d'eau traditionnels et les équipements d'hydraulique villageoise). Une enquête légère dans le centre à équiper peut utilement compléter cette évaluation.

Très globalement, on peut considérer, au vu de l'exploitation d'équipements d'AEP existant en zones périurbaines (PEA et réseaux simplifiés), que la consommation d'eau à partir de points de distribution publics (bornes-fontaines) dépasse rarement 20 l/j/hab, pour s'abaisser parfois jusqu'à 5 l/j/hab., dans des conditions de prix se situant généralement entre 5 et 10 FCFA pour 20 litres (250 à 500 FCFA le m³).

L'évolution de cette demande est encore plus délicate à évaluer, du fait :

- de l'évolution incertaine des zones périurbaines, en particulier des quartiers périphériques des grandes villes,
- de la difficulté d'évaluer l'impact futur sur le niveau de consommation en eau des campagnes d'éducation sanitaire qui se développent actuellement dans la plupart des pays en particulier en zone péri-urbaine.

Dans ces conditions, il faut rester prudent car une mauvaise évaluation de l'évolution de la demande peut amener à un sur-dimensionnement des équipements et donc un risque pour la durabilité de ces équipements. Il nous semble plus intéressant d'essayer de jouer au maximum sur **la souplesse des choix techniques** permettant de faire face à une évolution de la demande sans avoir à reprendre la majeure partie des investissements initiaux, plutôt que d'essayer de définir précisément l'évolution de la demande payante, exercice dont les résultats semblent assez peu fiables dans le contexte des zones périurbaines.

Demander aux populations bénéficiaires, avant la réalisation des équipements, une participation financière à l'investissement initial (modulée suivant la taille des équipements et le niveau de service), peut constituer un (mais pas le seul) moyen d'évaluer une demande potentielle.

3.2.3. Concevoir l'intervention : définir des choix techniques

Les choix techniques et le dimensionnement des équipements devront se faire avec pour objectifs de :

- **répondre à la demande** actuelle en quantité et en niveau de service,
- permettre de répondre avec **le maximum de souplesse à l'évolution de cette demande**, c'est-à-dire en pouvant réutiliser directement les investissements déjà réalisés en les complétant et les renforçant,

- privilégier la **simplicité** des équipements et en **optimiser les coûts** pour offrir les meilleures garanties de fonctionnement durable (minimiser les coûts d'investissement, d'exploitation et d'entretien),
- **permettre une décentralisation maximale** de tâches d'exploitation et d'entretien.

Les paramètres qui rentreront en compte pour le choix d'un type d'équipement et de son dimensionnement sont les suivants :

- le type, la localisation et l'importance de la ressource en eau exploitables,
- les caractéristiques physiques du site,
- la nature et l'importance de la demande des populations,
- l'évolution démographique,
- les capacités techniques, financières et d'organisation locales et régionales,
- la nature et la fiabilité des circuits commerciaux existants,
- l'accessibilité du site.

3.2.3.1. Type d'équipement

a) Les principales options

Les alternatives pour l'AEP des zones périurbaines sont les suivantes :

- pompes à main,
- postes d'eau autonomes (PEA),
- un ou plusieurs réseaux simples (AES) ou extension de réseau existant mais sans branchements particuliers,
- réseau classique (centres secondaires) ou extension de réseau existant (pour les quartiers périphériques des grandes villes).

L'objectif final à long terme est au moins que toute la population puisse disposer d'un branchement particulier et payer l'intégralité des coûts d'exploitation et de renouvellement du service, ce qui, à l'heure actuelle, est évidemment parfaitement irréaliste. Il faut donc procéder par étapes et élever graduellement le niveau de service en fonction de la demande et de la capacité et de la volonté des usagers de payer ce service, tout en essayant de faire en sorte que le passage d'un niveau de service à l'autre puisse s'effectuer facilement du point de vue technique, en optimisant les investissements réalisés pour les phases précédentes.

- ❖ *Les pompes à main* : les forages équipés de pompes à main correspondent à l'équipement standard des villages de petite taille et leur gestion et leur entretien sont réalisés sur une base communautaire ; ce type d'équipement n'apparaît pas adapté au contexte des zones périurbaines par le faible niveau de service fourni qui ne répond souvent plus à la demande des usagers (effort de pompage et attente) mais aussi du fait de l'affaiblissement de la cohésion sociale rendant problématique la prise en charge communautaire de la gestion et de l'entretien.

Cependant, ce type d'équipement peut être envisagé dans des cas d'urgence et dans l'attente de solutions mieux adaptées ; dans ces conditions, les recherches hydrogéologiques doivent avoir dès le départ l'objectif d'obtention d'un débit maximal (et les forages devant être réalisés à un diamètre suffisant) pour pouvoir alimenter ultérieurement un poste d'eau autonome ou un réseau simple.

- ❖ *Les postes d'eau autonomes (PEA)* : ce type d'équipement est bien adapté à un habitat dense et non loti (où la pose de canalisations est matériellement impossible) et peut constituer le point de départ d'un réseau simple lorsque le quartier ou le centre se lotira ou sera restructuré (ouverture des voies principales).

Dans les centres secondaires relativement étendus, la réalisation de plusieurs PEA peut être une solution bien adaptée.

- ❖ *Les réseaux ou extension de réseaux simples (AES) -sans branchements particuliers ou branchements particuliers exceptionnels-* sont bien adaptés aux centres ou quartiers lotis peu ou moyennement denses ou non lotis mais disposant d'un minimum de voirie définitive permettant d'atteindre les principaux points du centre avec le réseau.

Ils peuvent aussi être efficacement mis en oeuvre dans les zones d'habitat spontané si la densité n'est pas trop forte.

C'est la dernière étape avant le réseau classique (avec branchements particuliers majoritaires) à laquelle on peut passer lorsque à la fois la densité augmente, l'habitat se densifie et que la demande en branchements particuliers devient importante.

- ❖ *Les réseaux ou extension de réseaux classiques* (avec branchements particuliers majoritaires) : lorsque l'habitat est dense, le quartier ou le centre loti, et l'habitat en grande partie en dur, ce qui se traduit d'ailleurs toujours par une forte demande de branchements particuliers, alors la réalisation (ou le passage à partir d'un réseau simple) d'un réseau classique paraît mieux adapté. Lorsque l'on arrive à ce stade, on rejoint les équipements urbains classiques, ce qui n'est plus l'objet de l'étude.
- ❖ *Un ou plusieurs équipements autonomes (PEA ou AES)* : il peut être plus efficace et plus économique dans un centre ou un quartier de réaliser plusieurs postes d'eau autonomes ou plusieurs petits réseaux simples qu'un seul grand réseau du fait :

- de l'absence de disponibilité en un point de la ressource en eau globale nécessaire,

- de la dispersion de l'habitat (optimisation de la longueur des conduites),
- de la possibilité d'un meilleur calage production/consommation, et donc d'un dimensionnement optimal des réservoirs,
- de la simplification technique des réseaux (moins de pièces spéciales comme ventouses et vidanges).

Les caractéristiques techniques de tels équipements doivent prendre en compte la possibilité ultérieure de leur raccordement entre eux, en fonction de l'évolution de la demande.

Une analyse coûts/avantages devra permettre d'évaluer l'intérêt de réaliser un seul ou plusieurs réseaux ou postes d'eau autonomes.

Après avoir défini une option générale d'équipement, les aspects techniques particuliers devront être définis.

b) *Les différents équipements*

❖ *La technologie d'exhaure* : Lorsqu'il est fait appel aux ressources en eau souterraine, les différents choix techniques pour l'exhaure sont les suivants :

- pompe électrique immergée + branchement au réseau électrique,
- pompe électrique immergée + groupe électrogène,
- pompe électrique immergée + générateur photovoltaïque,
- pompe à axe vertical + moteur diesel.

Lorsqu'il existe un réseau électrique dans le centre à équiper, le branchement de la pompe sur le réseau est évident (coût modeste et fiabilité) ; mais, lorsque le réseau est alimenté par un groupe et que le centre est éloigné, un fonctionnement non continu ou aléatoire (problèmes d'approvisionnement en carburant ou problèmes d'entretien) peut rendre préférable le recours à un autre mode d'exhaure qui puisse donner de meilleures garanties de fonctionnement durable.

Le système pompe à axe vertical, entraîné par un moteur diesel est fiable (si l'on utilise un moteur lent), souple d'utilisation et d'un coût d'investissement moyen mais l'adoption de cette solution doit tenir compte de la profondeur des niveaux dynamiques et de la verticalité des forages ; en effet, la durabilité de la pompe dépend de la verticalité des forages, condition de plus en plus difficile à réaliser (dans les conditions habituelles de réalisation des forages en Afrique) lorsque la profondeur du forage augmente ; de plus, la pose de la pompe est assez délicate.

Le choix du moteur doit se porter sur un modèle présent déjà dans l'environnement du centre (par exemple moteurs utilisés localement pour les moulins à céréales ou moteurs de camions), ce qui facilitera leur entretien (présence de mécaniciens, de carburant et de pièces détachées).

L'utilisation d'un système pompe à axe vertical/moteur diesel paraît donc adapté lorsque les niveaux dynamiques ne sont pas trop profonds et que la prise en charge du fonctionnement et de l'entretien au niveau local est possible (approvisionnement régulier en carburant et présence de mécaniciens).

Si la pose de la pompe est bien faite, le coût de fonctionnement et d'entretien de ce type d'équipement est faible.

Le système **pompe électrique entraînée par un groupe électrogène** est assez fiable pour des moyennes et des fortes puissances, souple d'utilisation et d'un coût d'investissement intéressant. Le problème de ce type d'équipement est la maintenance, en particulier de la partie électrique du groupe électrogène, qui souvent ne peut être effectuée qu'au niveau régional (ou même souvent qu'à la capitale). Un approvisionnement en carburant fiable est aussi une condition pour le choix de ce type d'équipement dont le coût de fonctionnement est plus élevé que celui d'une pompe à axe vertical.

Enfin, le système **pompe électrique-générateur photovoltaïque** est très fiable, très simple et très peu coûteux en entretien, mais peu souple d'utilisation (contrainte du temps d'ensoleillement) et nécessite des investissements importants surtout pour les fortes puissances.

En conclusion, pour des profondeurs de niveaux dynamiques faibles à moyens et des débits forts, les solutions pompe à axe vertical/moteur diesel et pompe électrique/groupe électrogène paraissent les mieux adaptées si les conditions de fonctionnement et de maintenance au niveau local sont réunies, (en particulier pour le système pompe électrique groupe électrogène).

Pour des niveaux dynamiques profonds, la solution groupe électrique/groupe électrogène est préférable.

Le domaine d'intérêt du solaire se situe pour des débits faibles et moyens mais aussi lorsque les conditions locales n'offrent pas de garanties suffisantes de fonctionnement durable et d'entretien efficace des autres systèmes.

Dans le cas de recours aux eaux de surface, les choix de type d'équipement pour le captage sont plus restreints et plus contraignants mais là encore il faudra s'efforcer de privilégier, chaque fois que cela est possible, une alimentation gravitaire et de choisir pour les éléments mécaniques (moteurs, pompes), les types et les modèles les plus standards possibles, existant déjà dans le pays, pour faciliter le fonctionnement et l'entretien au niveau local.

❖ *Le traitement de l'eau :*

□ **Les eaux souterraines :**

La qualité naturelle des eaux souterraines ne nécessite généralement pas de traitement particulier. Par contre, le problème de la chloration se pose : le système classique (bac mélangeur + pompe doseuse) peut évidemment être envisagé mais les garanties de leur fonctionnement durable et de leur entretien efficace au niveau local ne sont pas souvent remplies (problèmes d'approvisionnement en produits chlorés et matériels peu répandus).

Les problèmes d'élimination du fer (souvent présent en excès dans les eaux souterraines en Afrique) peuvent être résolus par des méthodes simples ne nécessitant pas d'équipement sophistiqué, comme cela a été fait sur plusieurs AES réalisées dans le cadre du projet CFD/zones lacustres au Bénin (aération à l'alimentation du réservoir, décantation dans la partie basse du réservoir et filtre avec nettoyage manuel).

□ **Les eaux de surface :**

Pour le traitement des eaux de surface, il faut essayer, dans la mesure du possible, d'éviter d'avoir recours à la méthode classique de traitement.

Elle nécessite en effet des équipements spécifiques (pompes, moteurs) dont l'exploitation et l'entretien requièrent des compétences, ainsi que l'utilisation de produits de traitement (chaux, sulfate d'alumine) dont la disponibilité et l'approvisionnement à l'échelle du centre à équiper ou même de la région est rarement garanti dans le contexte de centres secondaires.

Il vaut mieux privilégier dans ces conditions la mise en oeuvre de méthodes plus simples, mais dont l'efficacité a été prouvée et qui sont bien adaptées à des installations de taille modeste :

- **la filtration lente** sur sable, qui est la solution technique la plus simple (en fonctionnement et en entretien) mais qui nécessite beaucoup de surface,
- **l'infiltration-percolation aérobie** qui, comme la filtration lente, utilise la capacité épuratoire d'un massif filtrant de sable mais en sollicitant la zone non saturée dont la capacité épuratoire est bien plus importante que celle de la zone saturée (utilisée dans la filtration lente), ce qui permet la réalisation de bassins de taille beaucoup plus modeste.

La quasi-absence d'éléments mécaniques ainsi que la simplicité de fonctionnement et d'entretien de ces systèmes (qui se limitent à un ratissage régulier à la surface des bassins) en font des solutions bien adaptées au contexte de centres secondaires en Afrique.

Il faut cependant apporter un soin particulier au moment de la réalisation en particulier pour le dimensionnement, le choix et la mise en oeuvre du massif filtrant.

❖ **Le stockage :**

Les réservoirs en béton armé ont l'avantage de pouvoir être réalisés localement (lorsqu'ils ne sont pas trop volumineux comme ce sera le cas pour la plupart des centres secondaires) mais ont un caractère définitif ce qui ne donne pas de souplesse pour faire face à une évolution future de la demande. Par contre, les réservoirs en résine polyester ou métalliques offrent plus de souplesse (on peut les démonter et les réutiliser sur un autre site lorsque l'évolution de la demande nécessite l'augmentation du volume de stockage et donc son remplacement).

De plus, il existe maintenant des fabrications locales de réservoirs en résine polyester (notamment en Côte d'Ivoire et au Nigéria), ce qui constitue un élément supplémentaire pour privilégier ce type de réservoir.

❖ *Transport de l'eau :*

Compte tenu des diamètres à utiliser qui ne doivent pas dépasser 200 mm, compte tenu des débits à fournir dans le contexte des zones périurbaines, le PVC s'impose pour les canalisations pour sa fiabilité, sa facilité de mise en place (avec une possibilité réelle de participation locale), son coût intéressant mais aussi du fait qu'il est déjà fabriqué dans plusieurs pays africains (Côte d'Ivoire, Togo, Nigéria et Cameroun notamment).

Le réseau sera ramifié et son tracé doit être le plus simple possible (quitte à modifier l'implantation de certaines bornes-fontaines) pour réduire au maximum le recours à des pièces spéciales (ventouses et vidanges notamment).

❖ *Points de distribution :*

A priori, les équipements d'AEP en zones périurbaines ne devront comporter que des points de distribution publics (bornes-fontaines). Une généralisation de branchements particuliers ne se justifie que si la demande est suffisamment forte et que la volonté de payer pour ce niveau de service existe. Ceci traduirait le caractère urbain de la zone à équiper et donc le recours à un réseau classique qui relèverait de l'hydraulique urbaine.

Des branchements particuliers peuvent cependant être envisagés et coexister avec les bornes-fontaines s'il en existe la demande, mais leur nombre doit rester limité et les modalités de gestion simples et clairement définies pour éviter à la fois une concurrence avec les bornes-fontaines et des problèmes de recouvrement des coûts.

Les bornes-fontaines doivent être de conception simple, robustes et facilement réalisables sur place. La position des robinets de puisage doit correspondre au type de récipients utilisés localement : un point de puisage haut (environ 2,5 m du sol) peut en particulier éviter une manipulation pénible des récipients.

Les robinets utilisés devront être d'un modèle courant (disponibles dans le commerce) pour faciliter l'entretien des bornes-fontaines et il est nécessaire que celles-ci disposent d'un compteur. L'expérience montre que l'aire assainie (dalle anti-bourbier, évacuation des eaux) doit être très largement dimensionnée ; l'aménagement des bornes-fontaines peut être utilement complété par une aire de lavage bétonnée et assainie (comme à Bamako sur les bornes-fontaines micro-projets ACDI).

Deux robinets de puisage par borne-fontaine sont généralement suffisants mais des contraintes d'implantation peuvent amener à réaliser des bornes-fontaines comportant 3 à 4 robinets.

3.2.3.2. Le dimensionnement

Le dimensionnement des équipements est un élément-clé pour assurer la viabilité (économique ou financière suivant l'objectif fixé), c'est-à-dire la durabilité des équipements. Compte tenu des difficultés à évaluer précisément l'évolution de la demande dans des zones aussi particulières, deux écueils majeurs doivent être évités :

- surdimensionner les équipements en surestimant l'évolution de la demande : on évitera donc d'appliquer des normes calées sur des consommations prévisionnelles
- se baser uniquement sur l'évaluation de la demande actuelle, au risque d'aboutir à un sous-dimensionnement rapide des équipements.

Il faut être en mesure de réajuster facilement l'offre à la demande.

L'approche à privilégier s'appuiera sur une procédure par étapes, en différant certains investissements pour préserver l'équilibre financier de l'exploitation.

L'adéquation recherchée sera facilitée par le choix d'équipements modulaires (forages, pompes, réservoirs), et une densification progressive de la distribution (extension du réseau, passage de bornes-fontaines aux branchements privés...).

Concrètement, les principaux équipements seront dimensionnés de la manière suivante :

a) Forages

Si le débit exploitable du forage le justifie (c'est-à-dire plus de 10 à 12 m³/h, débit maximal d'une pompe 4"), il est utile d'équiper systématiquement les forages en 6" (ou avec une chambre de pompage en 6" pour les forages profonds dans le sédimentaire), même si la demande actuelle ne nécessite qu'une pompe 4" ; cela permettra l'installation éventuelle ultérieure d'une pompe 6" (au moment du renouvellement de la pompe) et ainsi pouvoir satisfaire une demande supérieure sans avoir à refaire un forage.

b) Moyens d'exhaure

Dans le cadre d'un pompage avec une pompe électrique avec branchement au réseau ou groupe électrogène, il est souhaitable de dimensionner ces équipements pour satisfaire la demande actuelle par un pompage de 6 à 8 h, si évidemment le débit exploitable du (ou des) forage(s) le permet, pour que cette durée corresponde aux heures habituelles d'utilisation des bornes-fontaines. Cela donne une grande souplesse d'utilisation et permet de garder une marge de manoeuvre pour augmenter la production en allongeant la durée de pompage (pour faire face à l'augmentation de la demande momentanée -saison sèche- ou durable).

Dans le cas d'un pompage solaire, les contraintes d'ensoleillement obligent à dimensionner l'équipement sur la demande globale journalière sans pouvoir jouer sur la durée du pompage ; de plus, les heures de pompage maximal ne correspondent pas aux heures de pointe d'utilisation des bornes-fontaines. Par contre l'avantage du pompage solaire est de pouvoir facilement faire face aux augmentations constatées de la demande, en rajoutant des panneaux solaires et en changeant la pompe électrique (qui n'est pas la partie la plus chère de l'équipement), si possible au moment du renouvellement normal de la première pompe.

c) *Réservoirs*

Ce point est essentiel car le coût du réservoir peut être un poste très important dans l'ensemble de l'équipement. Le dimensionnement des réservoirs pour les équipements d'AEP en zone périurbaine (PEA ou AES) doit se faire d'une manière totalement différente de l'hydraulique urbaine.

Il faut considérer le château d'eau comme un système de mise en pression du réseau plutôt qu'une réserve permettant d'harmoniser production et consommation ; cette conception n'est cependant valable que si le débit horaire d'exhaure est équivalent ou proche du débit de pointe (ce qui peut être souvent atteint si la taille des réseaux reste modeste). Le volume du réservoir peut ainsi être réduit à l'équivalent d'une ou deux heures de consommation de pointe.

Si le débit exploitable du (ou des forages) est insuffisant, ou dans le cas d'un pompage solaire (les débits maximum de pompage sont fixés par l'ensoleillement et ne correspondent pas aux heures de pointe des bornes-fontaines), on peut éviter un dimensionnement plus large du réservoir (entraînant un surcoût très important) en transférant les capacités supplémentaires de stockage nécessaires au niveau de chaque (ou de certaines) bornes-fontaines en réalisant des petits réservoirs de 1 à 2 m³ à un mètre du sol (nettement moins coûteux à réaliser qu'un réservoir surélevé).

En dehors de l'optimisation du coût, un autre avantage de minimiser le volume du réservoir est la préservation de la qualité de l'eau qui, dans ces conditions, sera constamment renouvelée (il faut alimenter par le haut du réservoir) et ne séjournera que très peu de temps dans le réservoir, ce qui minimisera les risques de dégradation (cela n'exclut pas évidemment la nécessité d'un nettoyage très régulier du réservoir).

d) *Conduites*

Les conduites seront dimensionnées classiquement en fonction du débit de pointe ; la conduite principale ainsi que les conduites dans les directions de probable extension du centre devront par contre, dès le départ, être un peu surdimensionnées pour pouvoir offrir des possibilités d'extension.

En ce qui concerne les conduites secondaires, un diamètre minimum peut être défini (53/63 mm comme sur les réseaux SODECI en Côte d'Ivoire) pour permettre la réalisation ultérieure de branchements particuliers.

Dans le contexte des zones périurbaines (population pas trop importante et consommation par habitant peu élevée), les diamètres de conduite resteront la plupart du temps inférieurs à 150 mm et les coûts supplémentaires liés à leur léger surdimensionnement resteront modérés sauf si le linéaire de conduites est important ; mais dans ce cas, pour des raisons de coût et de simplicité, il peut être préférable de réaliser deux équipements autonomes de taille réduite qu'un seul (sauf si les ouvrages de captage sont coûteux : forage profond en terrain sédimentaire notamment).

e) *Bornes-fontaines*

Le nombre et l'implantation des bornes-fontaines devra se faire sur la base d'un compromis entre :

- l'évaluation de la demande en eau payante,
- la répartition spatiale de la population (optimiser la distance à parcourir pour les usagers),
- la nécessité d'assurer au gérant de la borne-fontaine un revenu normal (ne pas multiplier le nombre de bornes-fontaines),
- la demande des populations,
- l'optimisation du linéaire de canalisation.

Il est donc difficile de fixer des normes strictes (1 borne-fontaine pour 200, 500, 1 000 habitants), compte tenu de la variabilité de la demande, de la densité de l'habitat et des revenus acceptables pour les gérants.

Il faut donc procéder par étapes :

- dans un premier temps, définir le nombre global de bornes-fontaines à partir de la demande, de la population et du revenu acceptable pour le gérant de la borne-fontaine,
- ensuite fixer des zones d'implantation des bornes-fontaines en fonction de la répartition spatiale de la population,
- se concerter sur le terrain avec les collectivités locales et les usagers sur l'implantation exacte de ces bornes-fontaines. Il arrivera fréquemment que les usagers et/ou les collectivités locales souhaitent un nombre de bornes-fontaines plus élevé que celui prévu et un **compromis** devra être trouvé pour éviter d'alourdir les coûts d'investissement et la gestion des équipements (ce qui risquerait de nuire à leur bon fonctionnement).

Moduler la participation initiale des communautés en fonction du nombre de bornes-fontaines à réaliser peut permettre de faire prendre conscience aux usagers de la nécessité économique d'un dimensionnement optimal du réseau et faciliter généralement la recherche de ce compromis.

3.2.4. Concevoir l'intervention : définir les modalités d'exploitation, d'entretien et de renouvellement des équipements

a) *Viabilité économique ou viabilité financière*

Lorsque les équipements ont un caractère "**définitif**", c'est-à-dire pouvant être intégrés dans le cadre de la société de distribution (extensions de niveaux dans les quartiers périphériques, ou réseaux classiques dans les centres secondaires), l'objectif est d'assurer la **viabilité économique** des équipements, c'est-à-dire le recouvrement intégral des coûts (y compris pour le renouvellement des équipements). Par contre, les équipements ayant un caractère au moins pour partie "**transitoire**" (postes d'eau autonomes, réseaux simples sans branchements particuliers), l'objectif de **viabilité financière**, c'est-à-dire assurer le recouvrement des coûts de fonctionnement, d'entretien et de renouvellement des équipements de durée de vie inférieure à 10 ans, paraît mieux approprié.

On peut considérer en effet que l'objectif de viabilité financière pour ce type d'équipement est réaliste et correspond bien à la fois au **caractère social** de tels équipements et offre de meilleures garanties de durabilité et de développement rapide de ces équipements intermédiaires entre l'hydraulique villageoise et l'hydraulique urbaine classique.

b) *La responsabilité globale de l'exploitation*

Comme on l'a vu dans la définition des principes généraux d'intervention (paragraphe 3.1.4.), il est fondamental qu'il y ait une **unicité de responsabilité pour l'exploitation** des équipements, même si une partie des tâches est déléguée.

Cette responsabilité peut être assurée par :

- la société de distribution en milieu urbain,
- la collectivité locale, directement ou par l'intermédiaire d'une structure créée à cet effet au sein de la collectivité locale,
- une structure communautaire (ou une association d'usagers),
- une structure privée.

La responsabilité globale de l'exploitation doit être confiée à la société de distribution lorsque les branchements particuliers sont la règle générale pour les points de distribution, car leur gestion s'inscrit naturellement dans l'organisation (fonctionnement, entretien, recouvrement des coûts) d'une société de distribution ; il faut cependant que la taille du centre, la consommation, le nombre de branchements particuliers soient suffisants pour assurer la viabilité économique des équipements.

Dans le cas d'une extension de réseau dans un quartier périphérique ne comportant que des bornes-fontaines, l'exploitation devrait aussi en être logiquement confiée à la société de distribution, car ce type d'équipement peut facilement (si les modalités de gestion des bornes-fontaines sont bien définies) être intégré dans le système de gestion de la société de distribution.

Dans le cas de systèmes autonomes (PEA ou AES), pour les quartiers périphériques et dans les centres secondaires, il ne semble pas efficace de confier la responsabilité de l'exploitation à la société de distribution. En effet, l'exploitation et l'entretien de ce type d'équipement plus simple nécessite, pour être viable, une décentralisation la plus poussée possible, difficilement compatible avec le type d'organisation centralisée d'une société de distribution nationale.

Dans ces conditions, il paraît plus intéressant de confier la responsabilité de l'exploitation à une structure locale, qu'elle soit déjà existante (collectivité locale) ou créée spécialement à cet effet (structure communautaire).

Si la collectivité locale (commune) a la responsabilité de l'exploitation, il paraît indispensable que l'entité, chargée au sein de la commune de l'exploitation des équipements ("service de l'eau") ait une autonomie financière, pour garantir la réaffectation au secteur de l'eau (pour l'exploitation et l'entretien et renouvellement) des recettes tirée de l'exploitation.

Ce "service de l'eau" rendra compte régulièrement à un "conseil" composé d'élus, de représentants des usagers et des autorités territoriales, qui par ailleurs définira annuellement, en liaison avec le "service de l'eau", les prix, les modalités de recouvrement des coûts ainsi que les objectifs de gestion.

L'analyse des moyens (techniques et humains) de sa commune, de la représentativité et de ses domaines actuels d'intervention permettra d'évaluer sa capacité à prendre en charge la responsabilité de l'exploitation ainsi que les besoins en formation nécessaires pour le personnel du "service de l'eau".

En l'absence de collectivité locale, **une structure communautaire ou une association d'usagers** peut prendre en charge la responsabilité de l'exploitation, mais il est indispensable qu'elle rende compte de sa gestion aux usagers du service.

On peut ainsi envisager dans ce cas deux niveaux d'intervention :

- un "Comité de l'Eau", choisi par la communauté, chargé des tâches opérationnelles (technique, financier, organisation),
- et un "Conseil" composé de notables, de représentants d'usagers (en particulier des femmes) et des autorités territoriales, qui se réunit à intervalles réguliers pour contrôler et évaluer le fonctionnement du comité (éventuellement le remplacement de membres défaillants du Comité) et fixer les objectifs techniques et financiers annuels.

On peut même envisager de confier la responsabilité de l'ensemble de l'exploitation à une personne physique qui rendra compte à la collectivité locale ou à la communauté représentée par un "conseil" du même type que celui décrit ci-dessus. Pour pouvoir retenir ce type de solution, il faut que la personne choisie offre les meilleures garanties aussi bien au niveau technique, financier mais aussi stabilité et moralité.

c) *Les délégations de gestion*

A partir d'une responsabilité globale unique, il est possible et souhaitable de déléguer un certain nombre de tâches de gestion. Ainsi, la meilleure solution (comme on peut le constater actuellement) semble de déléguer à des personnes physiques la vente d'eau, le fonctionnement et l'entretien des bornes-fontaines ; le choix des fontainiers doit être agréé par les autorités traditionnelles du quartier et/ou la commune.

Le mode de rémunération du gérant de borne-fontaines le plus simple et le plus efficace est une marge entre le prix de vente au volume aux usagers et le prix d'achat à l'exploitant (prix fixés et contrôlés par le responsable de l'exploitation en liaison avec les usagers) ; cette formule est la plus incitative pour le gérant qui est ainsi directement intéressé au bon fonctionnement de la borne-fontaine, mais aussi la plus simple du point de vue circuit financier.

La solution d'un fontainier salarié diminue la responsabilité et l'intérêt pour celui-ci d'un bon fonctionnement de la borne-fontaine.

De la même manière, la gestion d'un poste d'eau autonome peut être déléguée à une personne physique (vente d'eau, arrêt et démarrage de la pompe, du moteur, alimentation en carburant) ; une formation sera le plus souvent nécessaire dans ce cas, compte tenu de la plus grande complexité des équipements.

Les deux conditions sont importantes pour que la délégation de gestion soit réellement efficace et durable :

- un choix correct des gérants qui doit être accepté ou agréé par la communauté ou la collectivité,
- une définition claire et précise des limites de prestations et des conditions financières entre le responsable de l'exploitation et le gérant.

d) *Les modalités d'entretien*

Comme pour la gestion, il faut rechercher localement les personnes aptes à assumer efficacement les tâches d'entretien des équipements.

- ❖ *L'entretien courant* des principaux équipements (vidange et changement de filtre et petites réparations des moteurs, réparation de canalisations) pourra le plus souvent être réalisé au niveau local avec des **artisans privés** (mécaniciens, plombiers, maçons), pour lesquels il peut être nécessaire de prévoir un complément de formation. Comme on l'a vu plus haut, un choix d'équipements simples, robustes et si possible d'un modèle déjà présent dans la région, facilitera beaucoup la prise en charge de leur entretien.

Leur rémunération se fera à l'intervention, mais les interventions étant ponctuelles, ces activités ne génèrent pas de revenus réguliers suffisants ; ce travail ne représentera qu'un complément aux activités habituelles des artisans.

On peut ainsi envisager que le comité ou la collectivité locale salarie une personne pour ces tâches mais, pour correspondre à un emploi à temps plein, ces tâches doivent alors couvrir l'ensemble de l'exploitation et l'entretien courant (y compris le relevé des compteurs) et cela peut nécessiter une formation plus importante.

- ❖ *L'entretien lourd* (ainsi que l'entretien des compteurs) ne pourra que rarement être réalisé localement : il faudra alors faire appel soit à des **entreprises privées**, basées dans les grandes villes (ou le plus souvent à la capitale) ou à la société de distribution.

La rémunération des prestations peut se faire à l'intervention mais aussi plus efficacement sous la forme d'un **contrat annuel de maintenance**, qui engagera plus le prestataire de services ; ce contrat précisera les interventions préventives périodiques mais aussi les délais et coûts d'intervention en cas de panne (par type d'intervention). Il paraît difficile (sauf pour le solaire) d'envisager un contrat en garantie totale, l'exploitation n'étant pas de la responsabilité de la société chargée de l'entretien. Les contrats de maintenance devront être particulièrement précis tant dans leurs clauses techniques que dans leurs clauses financières.

La meilleure solution paraît de faire appel, sur la base d'un contrat de maintenance, à la société chargée de la fourniture des équipements : cela suppose que les contrats de fourniture, au moment de la réalisation des projets, soient passés avec le **représentant national du fabricant** et que le contrat de maintenance soit négocié conjointement (voir intégré aux appels d'offres de fournitures) et constitue un élément de choix d'un fournisseur. Le recours, sur la base d'un contrat de maintenance, à la société de distribution est aussi envisageable si le secteur privé local n'est pas suffisamment développé ou dans des circonstances particulières.

Associer contrats de fournitures et de maintenance avec une société locale nous paraît indispensable pour développer le secteur privé national et ainsi qu'une capacité locale de maintenance.

Les pièces détachées pour l'entretien devront être achetées par l'exploitant mais là encore la solution d'un contrat de maintenance avec la société locale ayant fourni les équipements peut grandement faciliter un approvisionnement régulier en pièces détachées.

- ❖ *Le renouvellement des équipements* : Le prix de l'eau devra, pour assurer la viabilité financière des équipements, prendre en compte le renouvellement des équipements de faible et moyenne durée de vie ; comme pour la maintenance, l'implication, pour les contrats de fourniture des sociétés locales représentantes des fabricants extérieurs, est très importante pour faciliter les commandes par l'exploitant et la fourniture des nouveaux matériels.
- ❖ *Détermination du prix de l'eau* : Le coût de l'eau sera calculé sur la base des choix techniques et de gestion pris, soit :
 - des frais d'exploitation (salaires, carburant, petites dépenses),
 - de l'évaluation du coût de l'entretien,

- de l'évaluation du coût de renouvellement des équipements de durée de vie inférieure à 10 ans.

Le prix de vente doit évidemment être au moins égal au coût théorique de l'eau ; il paraît cependant prudent de prendre une marge de sécurité pour tenir compte d'aléas techniques d'exploitation et de gestion.

Les très fortes variations de consommations observées entre la saison sèche et la saison des pluies peuvent amener à prévoir une tarification modulée suivant la période de l'année pour encourager la consommation d'eau en saison des pluies.

Si la volonté et la capacité des usagers de payer pour l'eau potable le permettent, on peut même envisager de rajouter au coût de l'eau une "taxe" reversée par l'exploitant à la collectivité locale, destinée à renforcer les ressources généralement très faibles actuellement. Ainsi, l'eau peut constituer un élément important de renforcement de ces collectivités locales.

Parallèlement, au-delà de la fixation d'un prix de vente permettant d'assurer la viabilité financière des équipements et compatible avec la volonté et la capacité de payer des usagers, le **mode de paiement de l'eau** apparait fondamental. Un **paiement au volume par petites quantités** s'impose car il correspond bien aux disponibilités monétaires journalières des populations des zones périurbaines ; ce mode de paiement est déjà le plus souvent utilisé aux bornes-fontaines.

- ❖ *Les circuits financiers* : Les relations financières entre les différents acteurs doivent être **simples, claires et fiables**, compte tenu du relatif manque d'organisation et de structuration du milieu périurbain.

En particulier, les relations exploitant/gérant de borne-fontaine ou de PEA doivent être très simples : le gérant reverse régulièrement à l'exploitant les sommes qui lui sont dues (les échéances doivent être assez rapprochées, de l'ordre de la semaine, pour éviter les problèmes de conservation de l'argent au niveau du gérant), sur la base d'un relevé de compteur effectué par l'exploitant.

Cette somme est ensuite gérée par l'exploitant de la manière suivante :

- il conserve à son niveau dans une caisse le montant nécessaire aux dépenses courantes (qui peuvent varier, en particulier en fonction de la disponibilité du carburant et donc de la nécessité d'un stockage),
- il dispose d'un compte bancaire pour l'entretien courant, les salaires du personnel (s'il y a lieu) et le paiement éventuel du contrat de maintenance,
- il ouvre un compte d'épargne où il place les provisions pour le renouvellement des équipements.

Cela suppose l'existence d'un **système bancaire** fiable et présent dans le monde rural (pour les centres secondaires).

La gestion des provisions pour renouvellement constitue un problème délicat : les collectivités locales ou les communautés ne voient pas l'utilité (généralement les taux d'intérêt servis sur les comptes d'épargne sont faibles) de geler pendant un temps assez long des sommes importantes alors que les autres besoins financiers pour le développement du centre sont très importants.

Il est aussi possible d'envisager d'utiliser ces sommes pour d'autres actions que la distribution d'eau mais à la condition que le temps de retour de ces investissements soit nettement plus court que le délai de renouvellement des équipements d'AEP.

Dans cet esprit, des actions de pré-électrification rurale utilisant les capacités excédentaires des groupes ou systèmes photovoltaïques utilisés pour le pompage peuvent constituer une utilisation intéressante et bien adaptée. Les temps de retour courts de tels investissements (2 ans) permettent une utilisation financièrement optimale de l'épargne tirée de l'exploitation des équipements d'AEP, sans mettre en danger l'épargne nécessaire au renouvellement.

Parallèlement, si le système bancaire existant est suffisamment fiable, des dispositifs financiers peuvent être aussi mis au point pour permettre l'accès des collectivités locales ou des structures communautaires à des prêts leur permettant de faire face à un renouvellement plus rapide que prévu de certains équipements. Ces prêts peuvent être garantis, comme cela se fait actuellement au Bénin sur le projet CFD/zones lacustres, par un fonds de garantie alimenté par les participations initiales à l'investissement des centres équipés.

3.2.5. Concevoir l'intervention : la mise en oeuvre des projets

Par rapport à un projet urbain classique, les types d'équipement, pour être durables, doivent répondre le mieux possible aux demandes des usagers et s'adapter au contexte de la zone à équiper. Ainsi, pour assurer le succès d'un projet d'équipement d'AEP en zones périurbaines, il est indispensable **d'impliquer les bénéficiaires et les collectivités locales tout au long de l'élaboration et de l'exécution** en particulier :

- dans le cadre de l'évaluation de la demande,
- pour le dimensionnement et l'implantation des points de distribution,
- pour la définition et la mise en place des modalités et des structures d'exploitation.

Une parfaite **coordination** est par ailleurs indispensable, surtout au niveau de la conception du projet, entre les différents services chargés de l'AEP et ceux chargés de l'urbanisme. Il est aussi très important que les délais entre études et réalisations soient les plus courts possibles.

Pour l'exécution des travaux, la recherche d'équipements simples et de taille assez réduite devrait permettre de rendre certains travaux accessibles à des entreprises locales (directement ou en sous-traitance), en particulier la pose des canalisations, la réalisation des bornes-fontaines, les travaux de génie civil et éventuellement les réservoirs.

Enfin, les contrats de fourniture d'équipements (moteurs, matériels de pompage, canalisations...) doivent être nécessairement passés avec les représentants locaux des fabricants extérieurs, ceci pour favoriser le développement des entreprises locales, élément clé pour développer des capacités locales de maintenance, comme cela a été évoqué dans les paragraphes ci-dessus.

3.2.6. AEP et trame urbaine

□ Les schémas directeurs des années 60/70 sont dépassés

Au cours des années 60, 70 et encore 80, les sociétés distributrices d'eau ont pu développer leurs réseaux sur la base des indications données par les schémas directeurs. Pour la plupart, ces schémas sont aujourd'hui dépassés : les villes poussent désormais sans repères généraux. Cette situation a favorisé l'émergence de quartiers d'habitats spontané et, au mieux, la juxtaposition de lotissements sans lien les uns avec les autres. Ce phénomène touche les périphéries des grandes villes comme les villes secondaires.

Certes, concernant les lotissements, un certain savoir-faire s'est répandu ; il crée une certaine illusion d'organisation, mais leurs tracés répondent tout au plus à une logique d'aménagement ponctuelle, non à celle d'organisation d'une ville.

Parmi les risques qu'entraîne cette situation, on retient :

- la difficulté d'articuler entre eux les différents morceaux d'un "patchwork" urbain en laissant faire des aménagements autonomes, au gré des opportunités ;
- la détérioration de l'environnement urbain, par l'enclavement et la mise hors équipements minimaux de quartiers entiers ;
- la difficulté pour les acteurs de l'urbanisme, en particulier les organismes chargés de la distribution d'eau potable, d'arrêter une politique d'extension et de programmer leurs actions ;
- le coût supplémentaire, ensuite, pour desservir des zones disparates et pour mener des opérations de rattrapage.

□ Vers la définition d'une trame minimale

Actuellement, des pays s'orientent sur des formules adaptées à la situation, en renonçant aux lourds schémas classiques en retenant la nécessité de documents prévisionnels minimaux (Cf., entre autres, les expériences du Sénégal, du Tchad, de la RCA ...).

Pour les extensions des grandes villes et pour les petits centres à l'évolution rapide, il s'agit ainsi de "marquer", in situ, les nouveaux territoires qui seront urbanisés à un horizon de 15 ou 20 ans et de planifier les tracés essentiels de voirie (pour commencer), sans indication de réserves foncières ni d'affectation du sol. On s'en tient donc à un simple "schéma de référence" ou "tracé de grande maille".

□ Mise en oeuvre de la grande maille et de la maille urbaine

Un tel schéma est plus facile à mettre en oeuvre :

- perçu comme un document technique (tracé de la grande voirie), il ne bouleverse pas les droits fonciers et contribue à la mise en valeur des sols ;
- sa matérialisation sur le terrain est rapide ; il est aussi progressive et ne nécessite pas de gros investissements (on balise d'abord, on dégage l'emprise ensuite, on équipe enfin, notamment en amenant les différents réseaux).

La mise au point de ce tracé obéit à des impératifs de relief (donc de drainage), d'articulation entre les zones d'extension et avec la ville existante... Elle obéit aussi à quelques règles, comme l'intervalle entre les grandes voies (800 à 1 000 m), définissant une "grande maille" d'environ 100 hectares, elle même recoupée par des voies intermédiaires délimitant une "maille urbaine" d'environ 25 hectares.

□ Gestion des extensions

"L'empreinte urbaine" de la grande maille est ainsi gravée sur le site : on peut considérer que l'essentiel est fait : l'articulation générale de la ville et de ses extensions est assurée, et, en même temps, le passage des grands réseaux (drainage, eau potable ...).

Il reste toutefois à gérer la ville future qui ne se modèlera que progressivement dans ce cadre bien défini. Différents scénarios sont envisageables, selon que l'on entende réglementer au plus près le développement des zones ou simplement l'accompagner. En réalité, ils ont toutes chances de se combiner, et on admettra :

- que les droits à construire et les aménagements varient et se négocient selon les zones,
- que différents opérateurs interviennent (ici la puissance publique, là des opérateurs privés),
- que subsistent des zones plus villageoises, voire spontanées.

□ Urbanisme sans urbanistes

Dans le cas de ces zones villageoises/spontanées, on voit mal comment pourront ultérieurement passer des réseaux, si quelques règles simples d'implantation ne sont pas observées. Ces règles, qui permettent aux occupants successifs de faire de "l'urbanisme sans urbanistes", sont celles qui ont prévalu depuis l'antiquité (Milet, villes chinoises, conquête espagnole, conquête de l'Ouest ...). Elles reposent sur le principe premier de l'alignement.

A cet effet, une méthode simple, celle des trois piquets, que l'on aligne à l'oeil. Elle permet aux habitants, sans spécialistes d'aucune sorte, de prolonger leurs quartiers en ménageant l'ordonnancement recherché. Plus tard, les réseaux, en particulier ceux d'alimentation en eau potable, pourront s'installer avec un minimum de frais, sans recours à des opérations compliquées et dispendieuses (levés du bâti existant, indemnisation, démolitions ...), opérations si compliquées et si dispendieuses que, la plupart du temps, elles se révèlent irréalisables.

Ce problème a été rencontré régulièrement dans les villes africaines subsahariennes (Cf. annexes). Partout, ces quartiers qui doivent s'étendre et ne peuvent attendre la mise en forme de plans d'urbanisme sophistiqués ! Toujours, le souci des sociétés distributrices d'eau potable qui se heurtent à ces formes d'urbanisation incohérentes et ne peuvent étendre leurs réseaux, si non avec d'énormes difficultés et à grands frais !.

□ Conclusion

Pour répondre aux besoins pressants des zones périurbaines et des petits centres en rapide croissance, les autorités devraient :

- réserver à des spécialistes le soin de définir très vite les zones préférentielles d'extension, et celui de tracer rapidement la grande trame de voies principales qui les mailleront et définiront le passage des réseaux primaires,
- guider, à l'intérieur de cette maille, un "remplissage" et une "desserte", en aidant les habitants à respecter les règles les plus simples, et en "ouvrant ainsi la voie" aux sociétés distributrices d'eau, d'électricité, etc...

**CONCLUSION GÉNÉRALE
ET RECOMMANDATIONS**

CONCLUSION GÉNÉRALE ET RECOMMANDATIONS

La majorité des projets et études de développement dans le domaine de l'alimentation en eau potable se sont, dans le passé, attachés en priorité au secteur rural, laissant le secteur urbain à des sociétés publiques nationales, appuyées par leurs bailleurs de fonds.

Dans la pratique, cette séparation théorique entre "rural" et "urbain" n'a pas permis que l'on traite avec toute l'attention nécessaire les zones périurbaines.

Elles constituent pourtant, tant des points de vue sociales et politiques qu'économiques, un enjeu essentiel.

En zone périurbaine, le milieu social et l'habitat sont, par définition, peu structurés. Toute intervention dans un tel secteur devra donc, et c'est là toute la difficulté, être à la fois structurante pour le milieu, tout en restant assez souple pour ne pas figer des réseaux ou des infrastructures qui pourraient s'opposer aux futures politiques d'aménagement des quartiers concernés.

Dans un tel contexte, afin d'assurer la durabilité des équipements, tout projet devra avoir pour objectifs prioritaires de :

- répondre à la demande des populations pour une qualité de service convenable à un prix supportable pour elles,
- mettre en place les mécanismes nécessaires à l'équilibre financier de l'exploitation.

La méthodologie adoptée devra traiter les points suivants :

- l'horizon de dimensionnement des équipements,
- quel niveau de service proposer ?
- comment équilibrer le budget, et en particulier que doit-on faire payer aux usagers ?
- quelles modalités de gestion mettre en place ?

L'identification et la conception d'un projet d'AEP en zone périurbaine/centres secondaires devraient comporter les étapes suivantes :

1. SITUER LE PROJET DANS LE CONTEXTE DE L'ENSEMBLE DE L'AGGLOMÉRATION

- *Étudier les perspectives d'urbanisation de la zone de projet.*

Comment cette zone se situe-t-elle par rapport au plan d'aménagement urbain ?

- quartier structuré déjà pris en compte ?
- quartier non aménagé mais possédant néanmoins un maillage primaire ?
- quartier à habitat spontané ?
- autres cas ?

On portera une attention particulière aux aspects suivants :

- le statut foncier : l'habitat est-il légalisé ou pas ?
- le type d'habitat est-il précaire ou en dur ?
- la densification actuelle et ses possibilités d'évolution,
- les voiries de desserte, plus généralement le maillage, afin d'identifier dès le départ les problèmes d'assainissement possibles.

Cette analyse devra permettre de préciser l'horizon de conception des équipements : le dimensionnement mais aussi le type d'équipement doit en découler.

- *Les ressources en eau :*

On étudiera tout d'abord les capacités du réseau existant à produire et à distribuer de l'eau pour la zone concernée.

Concernant la production, si la ressource actuelle est insuffisante, il conviendra, bien sûr, de rechercher des ressources complémentaires. Mais celles-ci ne devraient pas pouvoir être mises en concurrence avec la production d'eau extérieure.

Concernant la distribution, il s'agira également de vérifier que le débit disponible et la pression à l'entrée du quartier permettent de répondre à ses besoins, et ce, pour un coût compétitif par rapport à d'autres alternatives.

□ *Aspects institutionnels et financiers :*

On devra identifier la place, le rôle et les compétences des différents acteurs concernés par l'AEP du quartier étudié :

- la collectivité locale : elle représente les habitants et a compétences sur l'organisation des services publics,
- les services responsables du secteur de l'eau qui jouent le rôle de conseil technique de la collectivité et de tutelle de la société distributrice d'eau,
- la société distributrice d'eau,
- les opérateurs privés.

Même si les fonctions de ces différents acteurs sont parfois mal définies, ils doivent absolument être associés d'une manière ou d'une autre au projet.

En ce qui concerne l'aspect financier, tout en se situant dans le cadre de la politique nationale de l'eau, et en particulier de ses aspects économiques et sociaux, on devra, bien entendu, chercher à mettre en place les mécanismes nécessaires à l'équilibre financier.

Ceci amènera à répondre, entre autres, aux interrogations suivantes :

- dans ce type d'intervention, quelle doit être la part de subventions pour les investissements ?
- comment établir une péréquation avec le reste de l'agglomération ?

2. ÉVALUER LA DEMANDE

Les différents points étudiés précédemment permettent de connaître plus précisément les possibilités à court et long terme d'installation d'une infrastructure d'AEP et donc les offres de service ; on cherchera à évaluer, en parallèle, la demande en eau en fonction des caractéristiques socio-économiques de la zone à desservir.

Après une évaluation qualitative et quantitative des sources actuelles d'approvisionnement, on effectuera des enquêtes auprès d'un échantillon représentatif de ménages. Ces enquêtes permettront de mieux connaître :

- les consommations actuelles, le comportement des usagers, le budget "eau" et la capacité de paiement des ménages,
- la demande effective en eau, calée sur le budget familial "eau" et sur le temps consacré à l'approvisionnement en eau,
- la volonté des populations de payer pour une amélioration du service.

On n'oubliera pas de chercher à évaluer les perspectives d'accroissement de la demande.

3. CONCEPTION DE L'INTERVENTION

A partir de ces études, permettant donc de définir les offres de service et la demande, on peut mieux concevoir le projet.

3.1. LES CHOIX TECHNIQUES

Deux grandes options peuvent apparaître :

- l'extension du service public existant. Cette extension peut être celle du réseau avec des équipements lourds dimensionnés pour le long terme, même si les dispositifs de distribution par îlots sont temporaires. On peut aussi devoir mettre en place des solutions provisoires si les délais de restructuration du quartier ou de renforcement du réseau ne permettent pas d'investir pour le long terme,
- ou, le service public étant défaillant, la mise en place d'une solution décentralisée, voire communautaire pour la gestion. Une telle solution sera alors indépendante du réseau central.

Les critères de comparaisons entre diverses solutions doivent tenir compte de critères tels que qualité du service, garantie de sa continuité et de la qualité de l'eau, coût d'investissement et du fonctionnement, impact sur le milieu, renforcement des institutions et création d'emplois.

La confrontation des solutions techniques à la demande, doit permettre d'établir les dimensionnements à la fois nécessaires et suffisants. Le dimensionnement sera définitivement choisi en fonction de la viabilité financière et des développements possibles à moyen terme (5 à 10 ans). On n'oubliera pas, à ce propos, les critères essentiels de flexibilité, adaptabilité et caractère évolutif de l'infrastructure. En particulier, il est essentiel de conserver une capacité d'ajustement jusqu'au stade de la réalisation en se contentant d'APS pour tout au moins une partie des équipements, afin d'obtenir l'adhésion des populations et de leurs représentants au stade où ils seront réellement concernés par le projet.

3.2. ORGANISATION DE LA GESTION

Quelque soit le type d'équipement, il faudra rechercher la plus grande décentralisation possible des fonctions par un meilleur partage ou délégation des responsabilités. L'objectif est de se rapprocher des usagers dans un souci de responsabiliser directement les intervenants, d'en améliorer l'efficacité, d'abaisser les coûts et de faire accepter la tarification.

On s'attachera à définir précisément :

- comment se répartissent les grandes fonctions :
 - gestion du patrimoine : gestion des ressources en eau et gestion des investissements (remboursement des prêts et provisions pour le renouvellement),
 - exploitation : production, distribution, entretien,
 - contrôle technique et financier, garantie de la continuité de la distribution et de la qualité de l'eau.
- les relations contractuelles liant les différents acteurs entre eux et avec leurs organismes de tutelle,
- les procédures financières, en particulier la tarification devra satisfaire à la double exigence :
 - viabilité des équipements à l'horizon fixé,
 - équilibre des budgets de la société de distribution d'eau et de la collectivité.
- les conditions de contrôle de l'exercice des responsabilités décrites, en impliquant les associations d'usagers, les collectivités locales, les élus, l'état.

3.3. MISE EN OEUVRE DU PROJET

Le projet étant clairement identifié et conçu, sa réalisation doit permettre l'adhésion des usagers et l'émergence de la collectivité locale concernée en tant que maître d'ouvrage.

La véritable participation de la collectivité et de ses représentants doit également permettre d'élaborer des actions d'accompagnement et de suivi dans des domaines connexes tels que l'assainissement, l'évacuation des déchets, l'éducation sanitaire.

BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE

Études par pays

BURGÉAP/DH/AID

Préparation d'un projet d'hydraulique villageoise dans les provinces de l'Atlantique et Ouémé - Bénin, 1985

BURGÉAP/BRGM/DH/CFD

Projet d'alimentation en eau potable des zones lacustres de l'Atlantique et de l'Ouémé, Rapport de fin de projet - Bénin, 1993

PUB (Projet Urbanisme au Bénin)

Synthèse AEP urbain - Bénin, 1986

SBEE (Société Béninoise d'Eau et d'Electricité)

Rapport d'activités eau - Bénin, 1991

INSAE (Institut National des Statistiques et d'Analyse Economique)

2ème recensement général de la population et de l'habitation - Bénin, 1992

COMITÉ DE OUEGBO

Rapport d'activité du Comité de Gestion de la Fontaine Publique - Bénin 1992 (Projet FAC/Direction de l'Hydraulique)

BRGM, BURGÉAP, CONSEIL DE L'ENTENTE

Séminaire régional du Conseil de l'Entente sur les mini-adductions d'eau potable - Bénin, Côte d'Ivoire, Togo, 1992

SODECI

AEP par systèmes structurés en milieu rural - Bénin, Sénégal, Côte d'Ivoire, 1991

JAGLIN S, Université Paris VII

Pouvoirs urbains et gestion partagée à Ouagadougou - Burkina Faso, 1991 (Doctorat Paris VII)

CIEH (Comité Interafricain d'Etudes Hydrauliques)

Etude de l'adduction des centres urbains et secondaires - Enquêtes - Burkina Faso, Tchad, 1992

JRH/FAC/BURGÉAP

Exploitation des eaux souterraines - Perspectives de décentralisation sur l'île de Santiago - Cap Vert, 1992

GKW CONSULT/Direction de l'Eau

Etude de factibilité de l'adduction en eau potable et assainissement de 26 centres - Phases I et II - Côte d'Ivoire, 1987

AFVP, E4, USAID

Sécurité foncière et développement urbain - Projet SOKURA, Côte d'Ivoire, 1991

MOURI M./SEEG (Société d'Energie et d'Eau du Gabon)
Les bornes-fontaines en Afrique - Gabon, 1985

CFD/GWSC (Ghana Water and Sewerage Corporation)
Rural water supply project in the Central Region - Ghana, 1991

SNAPE/BURGÉAP/FAC
Conditions de viabilité du pompage solaire - Guinée, 1990

BURGÉAP/BANQUE MONDIALE
Campagne de sensibilisation à la création et entretien des points d'eau - Guinée, 1991

PNUD/BANQUE MONDIALE
Projet de développement urbain - Haïti, 1980

KFW
Utilisation des bornes-fontaines dans 4 villes du Mali - Mali, 1986-1990

GROUPE 8/BCEOM/SNED
Second projet urbain du Mali - Mali, 1986

DNHE/PNUD/ROCHETTE R.M., MONIMART M., WALRAEVENS P.
Enquêtes sur l'eau et l'assainissement en milieu rural et urbain au Mali - Mali, 1991

GAUFF INGENIEURE
Programme de réhabilitation de l'adduction d'eau potable de 6 centres semi-urbains - Mali, 1992

PMR (Projet Micro-Réalisations) CANADA
Projet bornes-fontaines - Mali, 1992

KFW
Alimentation en eau potable par bornes-fontaines à Koulikoro, Kati, Kita, Segou - Mali, 1987-90

BURGÉAP/OTUI/FAC/CFD
Projet d'alimentation en eau des centres ruraux du Sud-Mali - Mali, 1992

ONEP
Alimentation en eau potable par réseau structuré dans les petits centres - Maroc, 1992

RADEEC
Alimentation en eau potable par réseau structuré dans les petits centres - Maroc, 1992

SONELEC/BURGÉAP
Éléments de programmation en petite hydraulique rurale - Mauritanie, 1984

URBAMA/CNRS
Approvisionnement en eau de Nouakchott - Mauritanie, 1988

BURGÉAP/CCCE/FAC
Projet d'hydraulique villageoise et pastorale de Guidimakha - Réseau d'adduction d'eau par pompage solaire - Mauritanie, 1989

BURGÉAP/CFD/FAC

Projet d'hydraulique villageoise et pastorale de Guidimakha - Organisation de la gestion des systèmes d'adduction d'eau sommaire - Mauritanie, 1993

Ingénieurs Sans Frontières

Etude pour le développement de la ville de Tidjikja - Mauritanie, 1990

BRGM/FAC

Renforcement de l'alimentation en eau potable des quartiers de la périphérie de Niamey - Niger, 1984

BRGM/FAC

Fonctionnement de 11 mini-AEP au Niger et conditions de rentabilité économique - Niger, 1991

UNDP/BANQUE MONDIALE

Willingness to pay for water in rural PUNJAB - Pakistan, 1992

MINISTÈRE DE L'HYDRAULIQUE

Journées de réflexion sur l'hydraulique rurale - Sénégal, 1989

SAFEGE

Alimentation en eau potable de Lomé et autres centres secondaires - Togo, 1985

Études générales

Mayling SIMPSON/PNUD/TAG

Méthodologie d'enquête pour les projets d'adduction d'eau potable et assainissement - 1985

IRC/UNDP

Participation of women in water supply and sanitation - 1985

BANQUE MONDIALE

Community Piped Water Supply Systèmes in developping countries - 1987

CIEH

A quoi servent les revendeurs d'eau ? - 1990

MOREL A L'HUISIER A., Ecole Nationale des Ponts et Chaussées

Economie de la distribution d'eau aux populations urbains à faibles revenus dans les pays en développement - 1990 (Thèse de Doctorat)

CIEH

Quelle gestion pour les bornes fontaines payantes ? - 1990

MINISTÈRE DE LA COOPÉRATION/CFD

Rapport du groupe de travail Services Publics urbains marchands - 1991

COLLIGNON B (AFVP)

AEP en milieu urbain - Réflexions à propos des petites adductions - 1991

ONIMUS F.

AEP des zones périurbaines et centres secondaires en Afrique - 1992 (Stage BURGÉAP)

CIEH/BRGM

Document-guide pour l'implantation et la mise en exploitation des forages à gros débit en zone de socle cristallin - 1992

GEA B., Université d'Aix-Marseille

Problèmes de gestion d'eau potable dans les villes en développement d'Afrique subsaharienne - 1993 (DEA Géographie humaine)

ETIENNE J./CERGRENE

Alimentation en eau des petits centres africains : aspects socio-économiques et culturels - 1993 (DEA de Sciences et Techniques de l'Environnement)

ANNEXES

ANNEXE 1

LA SITUATION DE L'AEP DES ZONES
PÉRIURBAINES AU BÉNIN

La situation de l'AEP des zones périurbaines au BÉNIN

1. LE CONTEXTE INSTITUTIONNEL

La Direction de l'Hydraulique (DH), qui dépend du Ministère des Mines, de l'Energie et de l'Hydraulique, est chargée de l'AEP en milieu rural ; la Société Béninoise d'Eau et d'Electricité (SBEE) du milieu urbain ; son ministère de tutelle est le même que la Direction de l'Hydraulique.

Le domaine d'intervention de la SBEE, couvre l'ensemble des chefs-lieux de préfectures et de sous-préfectures, celui de la DH concerne les autres localités (villages et communes). La DH est par ailleurs chargée de la gestion des ressources en eau sur l'ensemble du territoire national.

La Direction de l'Urbanisme du Ministère de l'Equipement et des Transports est chargée du secteur de l'urbanisme dans lequel la société d'économie mixte SERHAU (Sté Etudes et de Réalisation - Habitat - Aménagement et urbanisme) est très active.

2. LA SITUATION ACTUELLE DE L'AEP DES ZONES PÉRIURBAINES

2.1. LES ÉQUIPEMENTS SBEE

La SBEE exploite des réseaux de type urbain classique dans les 6 chefs-lieux de département et dans 36 sous-préfectures ; dans les sous-préfectures, les équipements ont été conçus et dimensionnés suivant les normes de l'hydraulique urbaine classique.

La SBEE a abandonné progressivement les bornes-fontaines du fait d'impayés importants des municipalités qui étaient chargées de les gérer et la plupart des bornes-fontaines existantes sont actuellement fermées.

La SBEE s'oriente depuis plusieurs années vers une politique de branchements particuliers gratuits (le coût du branchement se limite à une avance sur consommation de 11 800 FCFA). La mise en place de ces branchements est actuellement grandement facilitée, aussi bien à la périphérie des grandes villes que dans les centres secondaires par l'existence d'importants financements extérieurs :

- projet Cotonou-Porto Novo financé par Banque Mondiale/CFD/OPEP,
- AEP centres secondaires financés par KfW, DANIDA, BAD.

Ainsi, l'augmentation très importante du nombre de branchements particuliers a fait baisser très fortement la revente d'eau à partir de ces branchements particuliers (qui était très répandu avant).

Le prix de l'eau varie de 100 FCFA (tranche sociale de 0 à 20 m³) à 215 FCFA (au-delà de 40 m³) auquel il faut ajouter la TVA (15 %). Les tarifs de revente à partir de branchements particuliers varient de 5 à 10 FCFA les 20 litres (250 à 500 FCFA le m³).

Dans les quartiers périphériques des grandes villes, la SBEE n'intervient que lorsque le quartier est loti ou que la voirie principale existe (et que l'habitat n'est pas trop dense : cas d'Abomey-Calavi).

Les consommations par habitant restent encore assez faibles, dépassent rarement 20 l/j/habitant et peuvent baisser jusqu'à moins de 10 l/j/habitant ; elles sont très liées à l'importance des points d'eau traditionnels (Ketou, consommations de 50 l/j/habitant en l'absence de points d'eau traditionnels de substitution).

Le système de gestion est classique (facturation bimestrielle) et la SBEE rencontre, pour les petits consommateurs, de sérieux problèmes de recouvrement de ces factures (taux de résiliation important).

Les problèmes rencontrés sur les équipements SBEE :

- Il est dommage que la politique de bornes-fontaines ait été abandonnée à cause d'impayés des municipalités et qu'une chance n'ait pas été donnée à la mise en place d'une politique de gestion déléguée de ces bornes-fontaines à des privés, système qui fonctionne correctement dans d'autres pays africains s'il est mis en oeuvre avec pragmatisme ;
- en effet, on peut se poser la question de savoir si la SBEE pourra poursuivre au rythme actuel les campagnes de branchements gratuits sur financements extérieurs, à l'épuisement de ceux-ci et compte tenu du fort taux de résiliation actuel ;
- la multiplication des branchements particuliers a fait baisser fortement le phénomène de revente d'eau aux branchements particuliers mais les consommations dans les zones péri-urbaines restent faibles ;
- la SBEE a déjà équipé des sous-préfectures de taille très modeste dont l'exploitation est fortement déficitaire ; les nouveaux programmes d'équipement des autres sous-préfectures risquent d'accentuer le déficit d'exploitation propre aux centres secondaires et donc avoir une incidence importante sur la situation financière globale de la SBEE.

2.2. LES ÉQUIPEMENTS DH

La DH a réalisé, à la faveur de programmes d'hydraulique villageoise et à la demande des collectivités concernées, quelques forages équipés de pompes à main dans certains quartiers périphériques de grandes villes (Porto-Naro, Parakou) et sous-préfectures ; ces équipements ont été réalisés dans l'attente d'ouvrages plus adaptés et sont actuellement mal entretenus.

Par contre, depuis 1988, la DH a réalisé une vingtaine de petits réseaux ou postes d'eau autonomes dans de petits centres ruraux de 2 000 à 10 000 habitants :

- 5 réseaux solaires dans le nord du Bénin (programme Conseil de l'Entente 2 bis, financé par la CFD et le FAC),
- 13 réseaux et postes d'eau autonomes dans les zones lacustres de l'Atlantique et de l'Ouémé (financés par la CFD),
- 3 réseaux thermiques (financés par le FAC) dans la province de l'Atlantique.

Ces équipements ne comportent que des points de distribution publics (bornes-fontaines) et leur gestion est assurée par une structure communautaire (les collectivités locales organisées et représentatives n'ayant pas une existence réelle).

L'entretien des réseaux solaires est assuré par une société privée béninoise (ENERDAS) qui intervient sur la base d'un contrat annuel de maintenance ; l'entretien des réseaux thermiques est réalisé localement par des artisans. Le prix de vente de l'eau (entre 200 et 333 FCFA le m³ suivant les centres équipés) est prévu pour pouvoir couvrir, en plus de l'exploitation courante, l'entretien et le renouvellement des équipements de courte à moyenne durée de vie et la vente d'eau se fait au volume aux bornes-fontaines.

Dans le cadre du projet zones lacustres, des possibilités d'emprunt pour faire face au remplacement d'éléments importants des équipements ont été données aux communautés et un fonds de garantie de ces équipements a été créé au sein de la Caisse Locale de Crédit Agricole Mutuel (CLCAM), alimenté par les contributions initiales des centres bénéficiaires.

Les problèmes rencontrés sur ces équipements :

- la gestion financière des sommes épargnées pour le renouvellement des équipements s'avère délicate, ces sommes devant rester bloquées plusieurs années dans le schéma actuel avant d'être utilisés ; des solutions doivent être trouvées pour l'utilisation de ces sommes en garantissant leur disponibilité à l'horizon du renouvellement des matériels, objectif premier de cette épargne ;
- la maintenance lourde des groupes électrogènes pour les réseaux thermiques devrait être traitée dès maintenant par un contrat de maintenance avec une société privée de la même manière que pour les réseaux solaires ;
- les consommations restent relativement faibles (rarement plus de 10 l/j/habitant) et très dépendantes de l'importance et de la pérennité des points d'eau traditionnels (fortes variations saisonnières) ; malgré cela l'objectif de viabilité financière peut être atteint si le dimensionnement des équipements se fait centre par centre en prenant en compte la concurrence des points d'eau traditionnels.

2.3. LES CONTRAINTES D'URBANISME

Dans les grandes villes, les lotissements suivent assez bien l'urbanisation (sauf volontairement dans les zones inondables de Cotonou) ; on constate dans beaucoup de zones d'extension (par exemple à Abomey-Calavi ou au nord-est de Porto-Novo) que les constructions nouvelles hors lotissement se font de manière assez ordonnée permettant ainsi le passage futur de la voirie (les propriétaires craignant à juste titre la destruction de leur maison lors du lotissement).

Par contre, dans les centres secondaires, on observe très souvent une absence de corrélation entre lotissements (assez fréquents) et zones d'extension du centre : les lotissements sont très peu densifiés et la ville se développe à l'écart de ces lotissements qui paradoxalement peuvent constituer un frein au développement de ces centres.

3. LES PERSPECTIVES

Il serait souhaitable de ne plus réaliser de nouveaux équipements de type urbain classique pour l'AEP des centres secondaires, du fait des coûts d'investissement importants et de leur non rentabilité.

Par contre, la réalisation de réseaux simples (AES) ou de postes d'eau autonomes (PEA) dans les centres secondaires devrait être encouragée et développée car ces équipements sont plus adaptés à la demande. Leur gestion pourrait être confiée à des structures communautaires puis aux collectivités locales en cours de création, en prêtant toutefois une attention particulière à la mise en place de dispositifs financiers fiables pour la gestion financière des recettes (en particulier pour la maintenance et le renouvellement) et la mise en place de circuits efficaces de maintenance locaux (ce qui est tout à fait faisable dans le contexte du Bénin).

Pour les quartiers périphériques des villes importantes, il serait souhaitable que la SBEE reprenne une politique de réalisation de bornes-fontaines, compte tenu des limites de la politique actuelle de branchements gratuits, mais cette fois avec comme principe la délégation de gestion de ces bornes-fontaines à des personnes privées.

ANNEXE 2

LA SITUATION DE L'AEP DES ZONES
PÉRIURBAINES AU MALI

La situation de l'AEP des zone périurbaines au MALI

1. LE CONTEXTE INSTITUTIONNEL

La Direction Nationale de l'Hydraulique et de l'Energie (D.N.H.E.) est chargée au sein du Ministère de l'Industrie, de l'Energie et de l'Hydraulique de l'AEP en milieu rural et apporte un appui technique à l'exploitation de certains centre secondaires gérés par des municipalités ou des comités de développement. La D.N.H.E. conçoit et fait réaliser les AEP des centres importants qui sont donnés ensuite pour l'exploitation à Energie du Mali (EdM), société d'économie mixte.

2. LA SITUATION ACTUELLE DE L'AEP DES ZONES PÉRI-URBAINES

2.1. LES ÉQUIPEMENTS EdM

Actuellement, l'EdM gère 15 centres dont les équipements ont été conçus et réalisés suivant des normes techniques et de consommation d'hydraulique urbaine classique (60 l/j/habitant).

Jusqu'à présent, les équipements ont été conçus et réalisés sous la responsabilité de la DNHE, puis leur exploitation a été confiée à EdM. Les bornes-fontaines ou le rachat d'eau aux branchements particuliers constituent, avec les points d'eau traditionnels, l'essentiel des sources d'approvisionnement des populations. En zone périurbaine, EdM n'intervenant que dans les zones loties ou restructurées ; les branchements particuliers y sont assez peu nombreuses du fait de leur coût très élevé (minimum 115 000 FCFA) mais EdM devrait bientôt réaliser sur financement extérieur, une campagne de 9 000 "branchements promotionnels" pour essayer d'augmenter rapidement le nombre de branchements particuliers.

La gestion des bornes-fontaines se faisait par l'intermédiaire des municipalités mais devant l'accumulation des impayés de celles-ci à EdM, progressivement cette gestion a été déléguée à des fontainiers qui sont considérés par EdM comme un type d'abonnés particulier.

Les consommations moyennes annoncées aux bornes-fontaines restent faibles (7,9 à 15 l/j/habitant) ; les consommations aux branchements particuliers sont par contre assez fortes (35 à plus de 200 l/j) mais elles prennent en compte les consommations industrielles et des établissements administratifs et parce que le phénomène de revente d'eau aux branchements particuliers reste très important dans certains quartiers.

Les zones périurbaines de Bamako (non loties mais parfois restructurées et toujours très denses) ne sont pratiquement pas desservies par le réseau EdM alors que certains grands lotissements encore très peu densifiés possèdent déjà au moins l'infrastructure de base en ce qui concerne l'eau potable. Les capacités d'investissement d'EdM sont en effet très faibles pour l'instant.

Cependant, des expériences ponctuelles de petites extensions du réseau (et réalisation de quelques bornes-fontaines) ont été tentées avec succès dans certains quartiers (à BANCONI avec un financement privé malien, en 5^{ème} commune sur financement canadien), sur la base de la délégation de gestion des bornes-fontaines à des privés.

❖ **Les problèmes rencontrés :**

- Les tarifs actuels pratiqués par EdM (tranche sociale jusqu'à 50 m³, 40 F.CFA/m³, de 50 à 100 m³ et tarif borne-fontaine 80 F.CFA, + de 100 m³ 120 F.CFA) sont trop bas pour lui assurer un équilibre financier et un frein important pour son développement, en particulier dans les quartiers périphériques de Bamako, et dans les centres secondaires. Les augmentations importantes de tarifs appliquées à partir du 1er juillet 1993 (tranche sociale jusqu'à 20 m³ 80 F.CFA/m³ de 20 à 60 m³, 180 F.CFA, au-delà de 60 m³ 260 F.CFA, avec un tarif borne-fontaine inchangé) doivent permettre une extension des équipements dans l'urbain classique, mais risquent d'avoir à court terme peu d'influence dans les zones périurbaines ;
- dans les centres secondaires, le surdimensionnement des équipements est très net, ce qui aggrave les déficits d'exploitation liés aux tarifs trop bas. Les recettes tirées de l'exploitation ne couvrent pas les frais directs (consommables et personnel) ;
- dans le même ordre d'idées, le nombre et l'implantation des bornes-fontaines dans les centres secondaires ne paraissent pas optimaux, ceci du fait :
 - . des normes de consommation adoptés pour le dimensionnement trop élevées,
 - . d'un manque de concertation avec les services chargés de l'urbanisme et les collectivités locales,
 - . les très longs délais fréquents entre les études et les réalisations ;
- des problèmes d'exploitation et de maintenance sur certains centres éloignés de Bamako.

2.2. LES EQUIPEMENTS DNHE

Les équipements conçus et réalisés dans le cadre de la DNHE sont de deux types :

- des réseaux classiques dans 11 centres secondaires,
- des portes d'eau autonomes et des adductions simplifiées, essentiellement à partir d'un pompage solaire, dans plus de 150 gros villages et petits centres secondaires.

a) Les réseaux classiques

Ces réseaux ont été conçus et réalisés en fonction de normes d'hydraulique urbaine classique. Ils sont gérés par les municipalités avec l'appui technique de la DNHE, sur les aspects de gestion mais aussi pour les problèmes de maintenance.

L'exploitation de ces centres pose des problèmes du fait :

- des difficultés qu'ont les municipalités pour le recouvrement des coûts (en particulier avec les services administratifs) mais aussi,
- de l'unicité de gestion des communes qui fait que les recettes tirées de l'exploitation de l'AEP se fondent dans les recettes globales de la commune et ne sont plus entièrement mobilisables pour la maintenance, compte tenu des besoins financiers importants pour les autres activités communales,
- de problèmes graves d'approvisionnement en carburant et de maintenance du fait de l'éloignement de la plupart de ces centres et des moyens limités de la DNHE.

Mais la demande des populations pour l'eau est souvent très forte et les municipalités et la DNHE arrivent à trouver des solutions, parfois provisoires, (avec l'appui fréquent d'ONG et de financements extérieurs) mais toujours dans des conditions difficiles et le niveau de service fourni s'en ressent.

b) Les équipements simplifiés (PEA et AES)

Ces équipements se sont beaucoup développés au Mali ces dernières années pour l'équipement de gros villages et petits centres secondaires dans le cadre de projets d'hydraulique villageoise (Mali Aqua Viva, projets Suisse et Danois, Programme Régional Solaire du FED...).

La plupart de ces réalisations sont basées sur le pompage solaire et leur dimensionnement a été variable, sur la base, soit des normes d'hydraulique villageoise (20 l/j/habitant), soit de normes légèrement plus élevées (intermédiaires entre le rural et l'urbain); une participation initiale des populations à l'investissement a été demandée, mais son montant et les modalités de son versement ont été variables suivant les projets.

La gestion des équipements se fait sur une base communautaire analogue au système adopté pour les ouvrages d'hydraulique villageoise mais avec une plus grande importance de la vente d'eau volume par rapport à un paiement de type forfaitaire (annuel ou mensuel).

La maintenance des équipements est assurée :

- par la Cellule d'Entretien des Equipements Solaires (CEES), créée au sein de la DNHE (qui se fait payer par la communauté à l'intervention),
- ou par une société privée (SOMIMAD pour le Programme Régional Solaire) sur la base d'un contrat de maintenance annuel.

Les problèmes rencontrés :

- les disparités de conception et de mise en oeuvre entre les différents projets (en particulier en ce qui concerne la participation initiale) posent des problèmes et une harmonisation, au moins des principes d'intervention, semble indispensable (mais pas une uniformisation car il faut tenir compte de la diversité des conditions socio-économiques entre les différentes régions) ;

- le recouvrement des coûts n'est pas parfait et des dispositifs financiers pour la gestion doivent être renforcés,
- dans certaines régions, l'affectation de l'eau produite entre consommation humaine et alimentation en eau du bétail, pose des problèmes,
- la co-existence de deux systèmes de maintenance parallèles (CEES/DNHE et privé) est un problème fondamental qui risque d'avoir rapidement des conséquences graves sur la durabilité de ces dispositifs de maintenance ; il nous semble que l'intervention directe d'une structure étatique dans la maintenance ne constitue pas le rôle essentiel de l'Administration et que le renforcement du secteur privé national dans ce domaine constitue un facteur important de développement.

3. PERSPECTIVES

Les principales directions qu'il serait souhaitable de suivre pour développer l'AEP des zones périurbaines au Mali pourraient être les suivantes :

- pour les quartiers périphériques des grandes villes, développer une politique d'extension des réseaux équipés de bornes-fontaines gérées de manière privée ; pour les zones difficiles d'accès ou lorsque le coût de l'extension s'avère trop élevé ou encore si les capacités du réseau ne le permettent pas, la réalisation de postes d'eau autonomes et de réseaux simplifiés gérés de manière communautaire ou par une association d'usagers semble la solution la plus appropriée, la maintenance des équipements pouvant être confiée par contrat à EdM ou une entreprise privée ;
- pour les centres secondaires, il paraît réaliste de ne plus développer de réseaux classiques mais de s'orienter vers un développement de réseaux simplifiés bien dimensionnés par rapport à la demande réelle (qui peut être très variable d'un centre à l'autre) et privilégier le pompage solaire très bien adapté au contexte du Mali (en particulier pour les problèmes de maintenance).

La gestion de tels équipements se ferait à partir de structures communautaires ou des collectivités locales (dans le cadre d'un service autonome financièrement) et la maintenance assurée à travers un contrat passé avec une entreprise privée (par exemple SOMIMAD pour le matériel solaire).

Les modalités de gestion et de participation financière initiale des bénéficiaires devront être modulées en fonction des caractéristiques socio-économiques des différentes zones d'intervention ; par contre les principes d'intervention devront être harmonisés.

L'existence d'un nombre important d'équipements de ce type est un élément très positif pour un développement de l'AEP des centres secondaires, en particulier pour les problèmes de maintenance, cruciaux dans le cas du Mali.

ANNEXE 3

LA SITUATION DE L'AEP DES ZONES
PÉRIURBAINES AU SÉNÉGAL

LA SITUATION DE L'AEP DES ZONES PERIURBAINES AU SENEGAL

1. LE CONTEXTE INSTITUTIONNEL

Le Ministère de l'Hydraulique est responsable de la politique nationale d'alimentation en eau potable et d'assainissement : définition des besoins prioritaires, grands programmes d'investissement ...

D'une façon générale, une direction de ce ministère a la charge des ressources hydrauliques du pays et de l'alimentation des zones rurales (Direction de l'Hydraulique) ; tandis qu'une société distributrice, sous tutelle mais autonome financièrement, est en charge de l'alimentation en milieu urbain (SONEES).

Cependant, cette séparation des fonctions n'est pas exclusive : des "passages" peuvent s'organiser entre les deux institutions : par exemple, la Direction de l'Hydraulique confie à la SONEES la gestion de certains de ses réseaux.

LA DIRECTION DE L'HYDRAULIQUE

A la Direction de l'Hydraulique revient donc l'exploitation des ressources et la responsabilité générale de l'alimentation en milieu rural. A ce titre, la **Division de l'Exploitation et de la Maintenance** gère des centaines de mini-réseaux à travers le territoire. Au milieu de l'année 1993, leur nombre était de 619 ; mais il augmente de 70 unités en moyenne par an, et devrait atteindre 1 000 avant la fin du siècle.

La gestion de ces mini-réseaux est assurée par des **comités de gestion** villageois. Le paiement se fait, théoriquement, de plusieurs façons : au ménage, au fût ou à la "chambre à air", à la tête de bétail ... Mais rien n'est prévu pour le maraîchage, et, d'une façon générale, les mini-réseaux de cette hydraulique rurale sont très déficitaires : les simples coûts de maintenance sont loin d'être récupérés.

LA SONEES

La SONEES (Société Nationale d'Exploitation des Eaux du Sénégal) est un service public chargé :

- de produire et vendre l'eau potable (statut de concessionnaire),
 - de mener des travaux d'entreprise en matière d'hydraulique (statut d'entrepreneur), cette prérogative n'étant cependant automatique que pour les petites et moyennes extensions,
 - de collecter et épurer les eaux pluviales canalisées par réseaux enterrés.
- Concernant le volet eau potable, la SONEES programme et étudie les projets, en

recherche le financement et assure le service de la dette. Les grands programmes d'investissement doivent être approuvés par les ministres de l'Hydraulique, du Plan et des Finances. Il n'appartient pas à la SONEES de financer les réseaux de desserte des parcelles.

La SONEES est un service public sans but lucratif, mais elle doit équilibrer ses comptes. Elle tire ses ressources pour l'essentiel de la vente de l'eau (près de 95 %), accessoirement du paiement de travaux et du remboursement de frais divers (1).

2. SITUATION ACTUELLE ET PROBLEMES

Les investigations menées au Sénégal dans le cadre de cette étude ont permis de mettre en évidence un certain nombre de questions concernant l'alimentation en eau potable des zones périurbaines et des petits centres. On peut les regrouper en trois interrogations :

- quels systèmes sont les mieux adaptés aux besoins de ces zones ?
- quelle politique faut-il privilégier entre branchements privés et publics ?
- qu'attendre de "l'Urbanisme" pour orienter les actions des distributeurs d'eau ?

2.1 LA RECHERCHE DE SYSTEMES ADAPTES

ZONES PERIURBAINES

La SONEES gère l'alimentation en eau potable des périphéries de toutes les grandes villes du pays. Un seul système semble retenu : celui consistant à étendre le réseau. Ainsi la SONEES est-elle souvent conduite à "tirer" des linéaires considérables, pour alimenter des villages périphériques gagnés par l'urbanisation.

A M'Bour, ville de 100 000 habitants, la Société nationale a prolongé une canalisation principale au-delà de vastes zones non encore urbanisées pour desservir des villages de la zone de Sally, situés à plus de 5 kilomètres. A Dakar, elle a poussé son réseau très loin, au-delà de Pikine, pour atteindre des villages encore à peine rattrapés par l'urbanisation (à plus de 40 kilomètres du centre).

Dans toutes ces extensions urbaines, il ne semble pas que des solutions alternatives aient été préalablement étudiées, de type PEA ou AES, telles que décrites dans le corps du rapport.

(1) Pour le service rendu en matière d'assainissement, la SONEES est rémunérée à raison d'environ 20 F.CFA/m³ d'eau potable consommée dans les villes assainies (Dakar, Saint Louis, Louga, Kaolack).

PETITS CENTRES

C'est dans ce cas de figure que se pose de façon la plus intéressante la question du choix entre :

- desserte classique, lourde (installation de production et traitement, réservoirs de stockage, réseau et points de distribution),
- systèmes légers, de type PEA ou AES.

Un bon exemple est donné par le projet "Ndiok Sall", entre Louga et Saint Louis. Il s'est agi d'améliorer l'alimentation en eau potable d'une population répartie, sur une cinquantaine de kilomètres, entre une demi-douzaine de petites localités et une centaine de villages. Jusqu'à ces dernières années, cette population satisfait ses besoins de façon traditionnelle (puits). Le projet, financé par la Coopération Italienne et confié à la SONEES, repose sur le choix d'un système classique. En voici les principales caractéristiques, pour une première phase réalisée en 1988 :

- coût 1,8 milliard de F.CFA,
- population concernée : 30 000 habitants,
- nombre de centres : 5 (Ndiok Sall, Sakal, M'Pal, Fass, Rao),
- nombre de villages : 70,
- production, à Ndiok Sall : 20 l/s 18 h/j à partir de deux forages de 115 m (pompe immergée 15 Kwh), sans autre traitement qu'une simple chloration,
- stockage : 2 bassins de 200 m³,
- réseau : 68 kms de canalisation en refoulement, avec petits réservoirs-tampons en polyester dans chaque centre (5, 18 et 22 m³),
- production 1992 : 85 000 m³, en progression sensible après augmentation du nombre de branchements particuliers (9 000 m³ en février 1993, 13 000 en mars, 14 000 en mai),
- 262 branchements au total, répartis en : 145 branchements particuliers, 90 bornes-fontaines (31 seulement fonctionnent), 31 abreuvoirs, 5 rampes d'ablution.

Les bornes-fontaines et abreuvoirs sont munis d'un compteur. Un préposé, choisi par les villageois, achète l'eau à la SONEES au tarif de 141,5 F.CFA le m³ (2) et la revend dans les conditions suivantes :

- 5 F.CFA le sceau de 20 litres (250 F.CFA/m³),
- 5 F.CFA par mouton et par opération et 10 F.CFA par boeuf et par opération, pour

(2) Ce prix correspond à celui de la 1^{ère} tranche de 20 m³, dans le barème général de tarification. On rappellera qu'aux branchements particuliers la tranche suivante (20-100 m³) est facturée 389 F.CFA/m³, la tranche supérieure (plus de 100 m³), 447 F.CFA/m³.

les transhumants,(3)

- 25 F.CFA par mouton et par mois et 100 F.CFA par boeuf et par mois, pour les sédentaires,
- 10 F.CFA par cheval et par opération et 100 F.CFA par chameau et par opération, pour sédentaires et transhumants.

Le réseau de Ndiok Sall correspond, dans l'organisation SONEES , à un "centre d'exploitation", avec :

- chef d'escale (coût, environ 100 000 F.CFA/mois),
- surveillant forages (coût, environ 80 000 F.CFA/mois),
- jardinier/gardien (coût, environ 75 000 F.CFA/mois).

Le "bureau" est ambulante (mini-bus). Les problèmes techniques sont réglés à partir de Saint Louis ou Dakar.

Le coût d'investissement pose à lui seul un problème : rapporté à l'habitant, il est de 60 000 F.CFA, rapporté au branchement, il est de près de 7 millions ! Il resterait à faire l'étude comparative avec des systèmes simplifiés du type AES. Mais on peut déjà penser que les montants seraient considérablement moins élevés. Le raisonnement vaut aussi pour la maintenance.

Derrière le choix, se profilent sans doute des intérêts liés aux ventes de matériel...

2.2 BORNES-FONTAINES ET BRANCHEMENTS INDIVIDUELS

POSITION DU PROBLEME

Le Sénégal n'a démarré qu'en 1991 sa politique de paiement de l'eau aux bornes-fontaines, plus tard que bien d'autres pays africains (RCA, Burkina Faso, Mali...).

En 1989, les dépenses d'eau potable représenteraient, pour l'ensemble des villes secondaires, le tiers de leurs charges hors salaires, et ces dépenses correspondaient pour l'essentiel à la consommation aux bornes-fontaines (76 % en valeur et 94 % en volume) (4). Pour la plupart, les communes se sont montrées dans l'incapacité de payer ces consommations.

L'Etat a donc dû éponger, à deux reprises : en 1984 (6 milliards de F.CFA) et en 1989 (7 milliards de F.CFA).

Cette situation ne pouvait durer : après une opération test sur deux villes (Dahra et Ndiok Sall) et une campagne de sensibilisation méthodique, le gouvernement, en rapport avec ses partenaires financiers de l'eau, a décidé de généraliser la politique des bornes-

(3) On compte à peu près : 50 l/boeuf/opération, et 1,5 m³/boeuf/mois.

(4) Source : Directeur de l'Exploitation, SONEES.

fontaines payantes.

Fin 1992, la quasi totalité des 2 700 bornes-fontaines (1 750 pour les villes secondaires) avaient ainsi changé de statut.

EVALUATION DES RESULTATS

La politique des bornes-fontaines payantes avec concession à des préposés s'est révélée extrêmement positive sur plusieurs plans :

- en premier lieu elle a permis aux communes (ou à l'Etat ...) de réaliser des gains correspondant à ce qu'elles dépensaient auparavant ;
- en second lieu, du fait de la disparition du gaspillage, elle s'est traduite, au total, par une économie sur les deux plans : en valeur (environ 1 milliard de F.CFA sur un an), en volume (environ 3 millions de m³ sur un an) ; (5)
- en troisième lieu, elle a créé un nombre d'emplois non négligeable (sur la base de 1 à 1,5 emploi par borne-fontaine).

Par ailleurs, du fait de la présence du préposé, l'hygiène des emplacements s'est beaucoup améliorée.

Enfin, par rapport à la solution du branchement individuel, elle permet à l'usager de payer l'eau au jour le jour, avec de toutes petites sommes.(6)

Certes, des problèmes demeurent qu'il appartient de résoudre peu à peu :

- conflits de compétence sur le choix des proposés (sensibilités politiques),
- disparité de rentabilité (des bornes-fontaines souffrent plus que d'autres de la concurrence des puits, ou de celle de privés branchés ...),
- mauvaise conduite de certains préposés (ils disparaissent avec la dernière recette, dépassent le prix homologué, trichent sur le volume distribué ...),
- non déclaration des fuites sur réseau par les habitants, qui, du coup, ont envie d'en profiter ...

Mais ces problèmes sont mineurs en comparaison des avantages cités plus haut. On peut considérer que l'alimentation aux bornes-fontaines d'une grande partie de la population des périphéries des grandes villes et des petits centres est encore pour longtemps un passage obligé et une bonne solution, en attendant une généralisation du branchement individuel qui, en tout état de cause, n'est pas pour demain ...

... A une seule condition, bien entendu : que l'eau y soit payante.

(5) Source : Directeur de l'Exploitation, SONEES

(6) Il faut dire que la SONEES pratique parallèlement une politique de branchements sociaux ; mais celle-ci se heurte à quelques obstacles : le coût de l'opération, l'impossibilité technique de créer plus d'un certain nombre de branchements par an, l'accroissement de la demande qui s'ensuit alors que l'offre ne peut pas forcément suivre, et, précisément, la difficulté qu'ont beaucoup d'usagers de payer des sommes importantes aux échéances bimestrielles ou autres. On pourrait, à ce propos, rappeler l'exemple de la Côte d'Ivoire, qui voit une diminution des abonnés dans beaucoup de villes (exemple : Korhogo, 4 000 branchements individuels en 1992 au lieu de 6 000 en 1990).

ANNEXE 4

RÉSULTATS DES ENQUÊTES CIEH SUR L'AEP DE
16 CENTRES SECONDAIRES DU BURKINA FASO

Alimentation en eau potable de 16 centres secondaires au Burkina Faso
D'après "Enquêtes CIEH" - 1992

De Juillet à Septembre 1992, des étudiants de l'EIER (Ecole Inter-Etat des Ingénieurs de l'Equipement Rural) de Ouagadougou ont réalisé des enquêtes dans différents centres secondaires burkinabés. Ces enquêtes concernaient l'adduction des centres urbains secondaires du pays.

1. GESTION DES INSTALLATIONS

Trois types de desserte ont été étudiés : Bornes fontaines (BF), branchements particuliers (BP) et branchements administratifs (BPA) dans 11 centres, et postes d'eau autonomes (PEA) dans 5 centres.

1.1 Centres équipés de bornes fontaines et branchements particuliers

NOM	Population	Mode de desserte et nombre d'installations*			Prix d'achat de l'eau à l'ONEA	Prix de vente * en FCFA			Conso. moyenne BF/BP (m3/j/B)	
		BF	BP	BPA		m3	Fût	Seau	Hivernage.	Sais.sèche
FADA NGOURMA	27000	22	149	35	112	175	35	10		
KOUELA	11500	16	273	?	112		50	5	9,6/0,5	
POURA	9300	18	28	4	112	175	35	5	2,2/0,31	9,8/0,37
TOUGAN	14300	18	130	25					5,9/0,4	12,8/0,65
NOUMA	18400	15	102	23	112		35	5	2/0,28	4/1
LEGUEMA	3050	5	3	2	194	375	75	5-10	1,2/0,33	6,6/2,3 ?
BOROMO	15000	8	112	7	112+5	175	35	5	1,75/0,35	8/0,45
SABOU	10000	3	25	3	112+5		40	5	3,33/0,6	6,7/1,6 ?
YAKO	15000	15	84	?	112	150	30	5-10	3,33/1,8 ?	24,3/3 ?
KOUDOUGOU	60500	38	1699	108	112		35	5	8,4/0,4	13,7/0,53
REO	21270	6	65	23	112		35	5	2,33/0,27	3,33/0,4

* Fût de 200l
Seau de 10 à 20l

a) Gestion des bornes fontaines (BF)

Dans la plupart des cas, l'ONEA (Office National de l'Eau et de l'Assainissement) est propriétaire des équipements.

La gérance est assurée par un fontainier, qui signe un contrat avec l'ONEA et verse une caution de 5000 FCFA. L'ONEA lui adresse une facture hebdomadaire, après relevé des compteurs par l'agent ONEA local. Le paiement s'effectue par le fontainier au niveau du centre. Sa rétribution est constituée par les recettes diminuées du montant des factures et éventuellement des charges liées à l'exploitation.

Cas particuliers :

A Koudougou (60000 hab.), la caution versée par le fontainier s'élève à 15000 FCFA.. De plus, un comité est mis en place par l'ONEA pour suivre l'exploitation des BF. Des réunions entre usagers et fontainiers permettent de veiller à la salubrité des points d'eau et au respect des heures d'ouverture.

L'AEP de Réo est assurée depuis le centre de Koudougou par une conduite PVC de 12 kms. La caution versée par les fontainiers de Réo est de 5000 FCFA et le paiement des factures s'effectue à Koudougou.

Pour les petits centres situés près des centres urbains, la facturation des BF, réalisée depuis le centre urbain est mensuelle.(ex : Léguema)

Le gérant d'une BF peut déléguer l'exploitation à un tiers. A Fada N'gourma, par exemple, la BF 21 est exploitée par les deux jeunes frères du gérant qui réside à la capitale et récupère les bénéfices. Il rétrocède 35 FCFA/m³ vendu aux exploitants. Au mois de Juin 1992, son revenu était de 16 340 FCFA, et 19 495 FCFA.pour les exploitants effectifs.

b). Gestion des branchements particuliers (BP)

Les abonnés reçoivent mensuellement une facture établie depuis l'ONEA de Ouagadougou ou du centre urbain le plus proche. L'encaissement a lieu au bureau de l'ONEA local. Une pénalité de 1000 FCFA est appliquée en cas de retard de paiement, de 2000 FCFA pour deux factures ou en cas de suspension.

2.1. Centres équipés de postes d'eau autonomes (PEA)

NOM	Date de mise en service	Prix d'achat de l'eau à l'ONEA FCFA/m ³	Prix de vente * en FCFA			Consommation moyenne hivernage (m ³ /jour)	Consommation moyenne en saison sèche (m ³ /jour)
			m ³	Fût	Seau		
ZINIARE	1985	51	155	50	5	6	12
ZORGHO		59		60	5	12	17
DIAPAGA	1986		175	35	5	1 (Mini)	36 (Maxi)
DIEBOUGOU	1988	54	160	50	5	3 - 7	22
BOUSSE	1987			40	5	5 - 9	18 - 27

* Fût de 200l

Seau de 10 à 20l

En général, le PEA est la propriété de l'ONEA, la gestion étant déléguée par contrat à la mairie, qui règle les factures trimestriellement (Diapaga, Diébougou, Ziniaré). La caution versée est de 15 000 FCFA. Le fontainier est un agent communal ou nommé par le haut commissaire. Il est rétribué mensuellement par la commune ou au pourcentage des ventes.

Cas particuliers :

A Boussé, le poste d'eau appartient à l'Association pour le Développement de Boussé (ADB). Un instituteur membre de l'association gère bénévolement l'installation. L'exploitation est confiée à un jeune rémunéré 10 000 FCFA par mois.

A Zorgho, la gestion était jusqu'en 1991 confiée à la commune. Suite à des difficultés de règlement de factures à l'ONEA, elle est maintenant assurée par un commerçant qui a réglé les arriérés qui s'élevaient à 122 370 FCFA.

Le fontainier lui apporte quotidiennement les recettes et relève les consommations au compteur.

2. TARIFICATION

Le paiement de l'eau s'effectue dans tous les cas au comptant.

Aux BF et BP

L'eau est facturée 112 FCFA le m³ par l'ONEA. Localement, une surtaxe de 5 FCFA peut être appliquée pour les frais d'assainissement. A Légouéma, le tarif est de 194 FCFA le m³, tarif en relation probable avec le manque de rentabilité de ce centre.

Les prix de revente sont en moyenne de 175 FCFA le m³, soit 35 FCFA le fût de 200 litres, jusqu'à 75 FCFA le fût à Legouéma et 30 FCFA à Yako.

Le prix du seau (10 à 20 litres) est généralement de 5 FCFA (250 à 500 FCFA le m³)

Aux PEA

L'eau est payée de 51 à 59 FCFA le m³ à l'ONEA, soit la moitié de la tarification aux BF. Le prix de revente est de 35 à 60 FCFA le fût de 200 l, tarif comparable au BF, soit une marge beaucoup plus importante, mais des frais d'exploitation plus importants (utilisation du groupe).

3. UTILISATION DE L'EAU :

L'eau issue de l'AEP sert à tous les usages domestiques courants : boisson, toilette, cuisine, lessive. Elle sert également, et dans des proportions non négligeables, à la confection du dolo (bière de mil, jusqu'à 2,4 m³ par semaine) et à la construction.

4. CONSOMMATION

Aux BF et BP

Les consommations par BF ou BP apparaissent extrêmement variables.

Pour les BF, les volumes délivrés varient pendant l'hivernage de 1,2 m³ à Légouéma (eau très chère et 3h d'ouverture des BF par jour seulement) à 9,6 m³ par jour à Koupela (Charretiers venant de villages situés à 10 kms pour s'approvisionner).

En saison sèche, la consommation augmente dans des proportions diverses :

- d'un m³ seulement à Réo, de 2,33 à 3,33 m³/jour/B. Ici, la concurrence des points d'eau traditionnelle est forte, et l'eau est considérée peu agréable à boire en raison des produits chimiques ajoutés,
- de plus de 20 m³ par jour et par borne à Yako : le prix de l'eau au fût est le plus bas des centres étudiés. Ces très fortes consommations peuvent s'expliquer également par la proximité des centres aurifères.

Les consommations aux BP augmentent globalement moins pendant l'hivernage, la concurrence des points d'eau traditionnels jouant vraisemblablement moins.

A Léguéma par contre, où le temps d'ouverture des BF (3 heures) empêche un approvisionnement correct de la population, la consommation passerait de 0,33 à 2,33 m³/jour/BP, indice d'une revente possible au voisinage.

Aux PEA

Les écarts de consommation entre saison sèche et hivernage sont également importants, notamment à Diébougou, où de nombreux villages alentour viennent s'approvisionner, ainsi que des ONG avec des citernes de 3m³. A Diébougou, en saison sèche, le poste fonctionne 24h sur 24, contre 12 heures dans les autres centres.

5. SITUATION DE LA DESSERTTE EN 1992

Centres équipés de BF

Pour 7 centres sur les 11 enquêtés, les quantités d'eau disponibles sont suffisantes toute l'année. Pour 3 centres, le manque d'eau aux BF se fait sentir en saison sèche. Enfin, pour un centre (Koupela), la desserte semble insuffisante toute l'année. (Consommation maximale en hivernage : 9,6 m³/j/BF).

L'ONEA annonce une exploitation déficitaire pour trois centres (Yako, Leguema et Boromo).

Centres équipés d'un PEA

Les problèmes d'approvisionnement en saison sèche sont importants pour 3 des 5 centres enquêtés. (Ziniaré, Diapaga et Diébougou). Les files d'attente sont longues, notamment à Ziniaré où les revendeurs viennent nombreux remplir leurs barriques. (20 barriques en attente le 7 Juillet 1992)

La gestion apparaît déficitaire pour deux centres (Boussé et Zorgho). A Boussé, l'association a contracté un emprunt pour faire face aux coûts de maintenance. Elle est encore redevable de 200 000 FCFA, alors que l'ensemble des robinets doivent être renouvelés.

ANNEXE 5

L'AEP DE GANVIE
(BÉNIN)

Adduction d'eau d'un centre secondaire à partir d'une installation solaire : cas de GANVIE au BENIN

D'après : projet d'alimentation en eau potable des zones lacustres de l'Atlantique et de l'Oueme - Financement CFD - Ingénieurs-conseil BURGÉAP-BRGM

1. SITUATION DE L'AEP

GANVIE, situé en bordure du lac NOKOUE au Sud du pays, comptait environ 19 000 habitants fin 1991. La zone Nord du village est approvisionnée par un forage sur lequel l'Evêché prévoit, à court terme, l'installation d'un réseau d'adduction d'eau potable.

Pour le Sud, un forage a été réalisé vers le centre du village. Son débit exploitable est supérieur à 20m³/h, et l'eau est de très bonne qualité, permettant l'installation d'un réseau d'adduction d'eau.

2. CARACTERISTIQUES DU RESEAU

- Un château d'eau de 40 m³ à 6m de hauteur,
- un générateur solaire d'une puissance de 2520 Wc,
- débit journalier voisin de 80 m³/j,
- un réseau de près de 700m avec 5 bornes fontaines.

L'installation, réalisée par la société SEEE, est opérationnelle depuis la fin de l'année 1991.

3. GESTION DES INSTALLATIONS

Le réseau d'adduction est géré par un comité de gestion constitué par les usagers et comptant de 7 à 10 personnes (dont un président, un trésorier, un secrétaire).

Son rôle est :

- de vendre l'eau à un tarif suffisant pour payer les frais d'entretien (salaire du pompiste et des fontainiers éventuels), le contrat de maintenance, et pour constituer une réserve suffisante pour les grosses réparations et le renouvellement des matériels,

- d'ouvrir un compte d'épargne pour déposer les cotisations villageoises et les fonds mis en réserve grâce à la vente de l'eau pour la réparation et le renouvellement des matériels, appelé "compte réparations",

- d'adhérer au système de fonds de garantie d'emprunts à taux privilégiés alimentés par les versements initiaux des différents villages équipés par le projet.

Le fonds est placé sur un compte rémunéré et garantit les prêts accordés par les CRAM ou CLCAM (caisses de crédit agricole), pour renouveler ou réparer le matériel.

Un comité de garantie, comprenant notamment un représentant des comités de gestion villageois et un responsable de la caisse de crédit agricole, est chargé de constater que les conditions d'engagement de la garantie sont réunies à chaque demande de prêt.

Si la défaillance d'un emprunteur est constatée, le fonds reverse à l'organisme prêteur une partie de la somme non recouvrée.

- d'acheter des parts de la société d'épargne et de crédit (CLCAM ou CRCAM)

- de négocier un contrat d'entretien des installations solaires avec une société béninoise (ENERDAS), n'incluant pas le renouvellement des pièces hors d'usage.

4. DISPONIBILITE FINANCIERE A GANVIE AU 30/06/91

COTISATION INITIALE DEMANDEE	COTISATION DISPONIBLE	NOMBRE DE BF	MONTANT RESTANT A COTISER	APPORT PROJET	TOTAL DISPONIBLE POUR MAINTENANCE	VERSEMENT COMPTE REPARATION	VERSEMENT FOND DE GARANTIE	ACHAT DE 5 PARTS CLCAM
200000	300000	5	0	0	300000	15000	260000	25000

Une étude sur la viabilité du pompage solaire réalisée sur 17 ans à partir des hypothèses d'une production d'eau quotidienne de 80 m³/jour et d'un prix de la bassine de 5 FCFA (10 FCFA dans 10 ans), et pour 2 fontainiers rémunérés 15 000 FCFA par mois montre *la nécessité d'aboutir à un seuil minimum de vente de l'eau de 25 % pour rentabiliser l'installation (Hors investissement initiaux)*

5. BILAN DE L'ANNEE 1992 A GANVIE

Le bilan financier pour 1992 est excédentaire de 1 528 332 FCFA.

Le ratio m³ d'eau vendu/capacité de production est de 57 % en moyenne pour la même année et de 81% pour Février 1993.

Les tableaux suivants montrent que :

- les quantités d'eau vendues entre Février 1992 et Février 1993 ont doublées (De 1000 à 2000 m³),

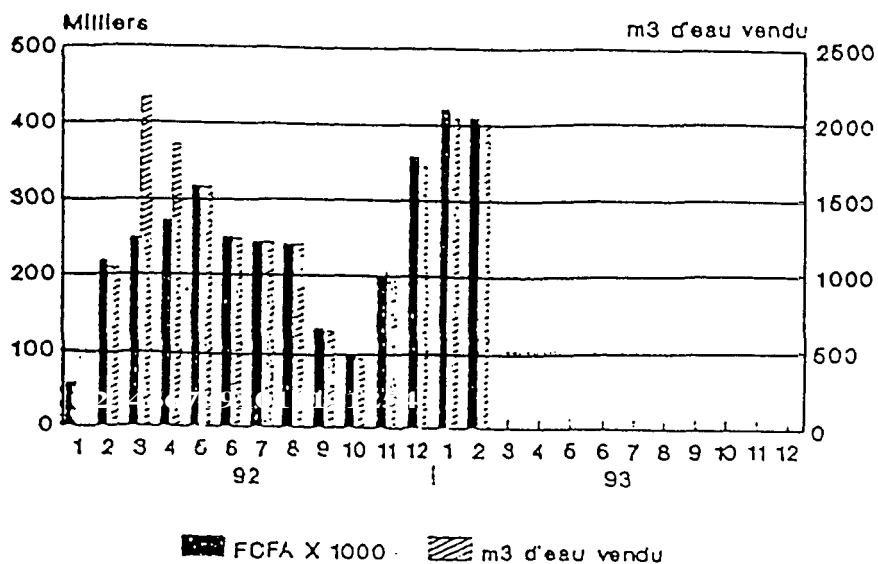
- la demande en eau varie du simple au quadruple suivant la pluviométrie et le passage des crues. Ainsi la demande est minimale en Octobre et augmente rapidement jusqu'en Mars. Quand l'Ouémé est en crue, les eaux du lac Nokoue sont douces et constituent le principal site d'approvisionnement.

- le prix de l'eau est stable à environ 200 FCFA/m³.

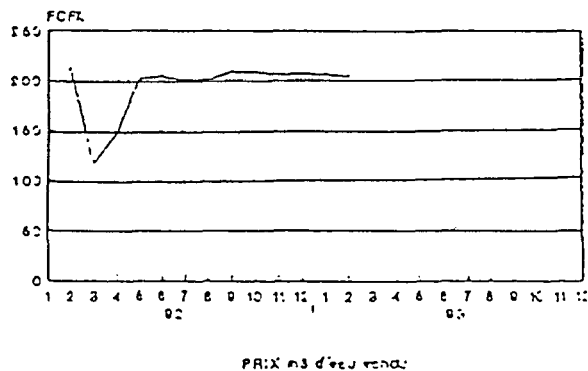
La situation du compte CLCAM apparaît saine. Le cumul des dépôts atteint 2 200 000 FCFA en février 1993. Le paiement du contrat de maintenance au mois de Juillet 1992 s'est effectué sans problème.

Le volet suivi-gestion du projet continue d'assurer mensuellement l'encadrement et la formation des comités de gestion.

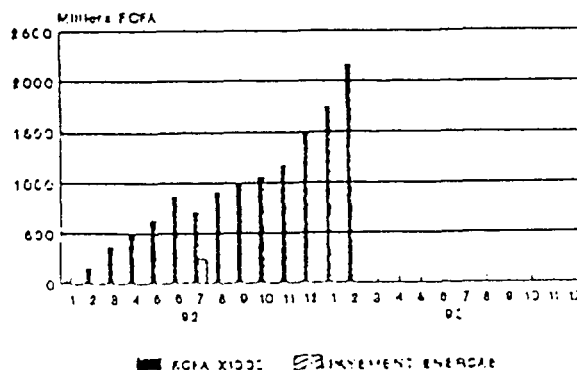
-A54-
GANVIE
VENTE D'EAU



GANVIE
PRIX m3 d'eau vendu



GANVIE
SITUATION COMPTE CLCAM (CUMMUL)



ANNEXE 6

GESTION DE L'EAU DANS LA PÉRIPHÉRIE DE OUAGADOUGOU
(BURKINA FASO)

Gestion de l'eau dans la périphérie de Ouagadougou période 1985-1991

D'après "Pouvoirs urbains et gestion partagée à OUAGADOUGOU - Doctorat en Urbanisme et Aménagement - PARIS VIII - Sylvie JAGLIN - 1991

1. CONTEXTE SOCIO-ECONOMIQUE

Parmi les caractéristiques marquantes de la périphérie de la capitale burkinabé, on relève :

- une unité ethnique importante : 81,7% de Mossi vivent en moyenne dans les aires urbaines considérées,
- une forte croissance démographique : 8-9% par an, avec une population jeune (50 % de jeunes de moins de 15 ans,
- un apport migratoire soutenu : près de 85 % des chefs de famille sont nés hors de Ouagadougou (en 1986). (Figures 1 et 2)

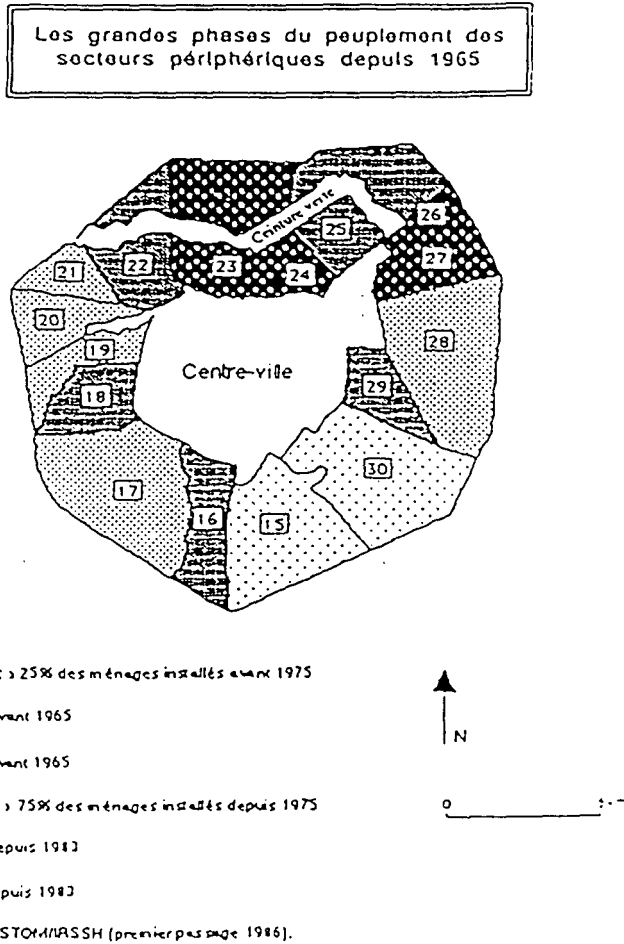
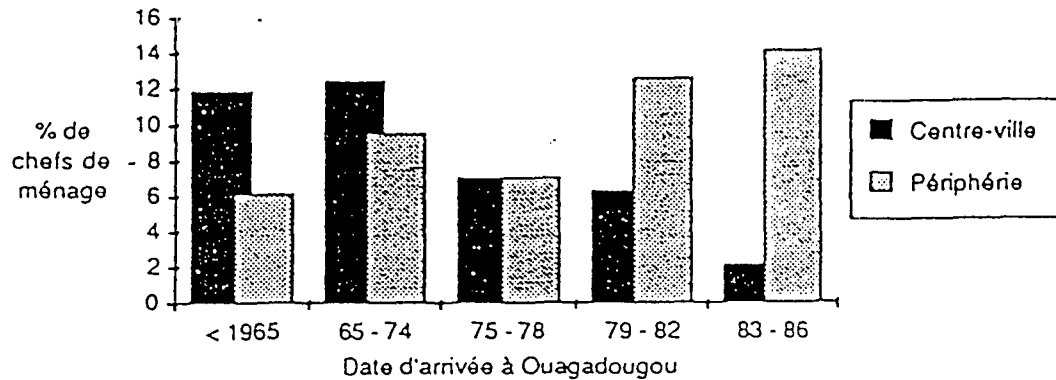


Figure 1

Les quartiers Nord et Ouest au peuplement plus anciens (anciens villages du nord de la ville absorbés par l'urbanisation) sont caractérisés par de fortes proportions d'agriculteurs, plus stables (nécessité de rester près des champs et périmètres maraichers), les quartiers Sud et Est sont majoritairement habités par les fonctionnaires, plus mobiles.

Figure n° 2

Lieux d'accueil des migrants résident en 1986 dans la périphérie suivant la date de leur arrivée à Ouagadougou



Source : Enquête ORSTOM/IRSSH (premier passage-1986).

Le transfert des zones d'accueil des migrants du centre vers la périphérie s'explique par l'augmentation des loyers au centre-ville, l'hébergement des immigrants par la famille installée en périphérie.

2. LES RESSOURCES EN EAU

L'eau de surface est rare, et les réserves souterraines médiocres.

Ouagadougou est desservie essentiellement par des eaux de surface provenant de trois barrages en cascade situés au Nord de la ville et de la retenue de Loumbida à 20 kms au Nord-est de la capitale. Le volume maximal de stockage de ces réserves, lié au régime des pluies d'un climat Nord-Soudanien, est de 13 millions de m³/an dont 12 millions de m³ exploitables, alors que les besoins en eau de la ville étaient estimés à 15 millions de m³ en 1986/1987.

De plus, les 2 stations de pompage et de traitement ont atteint leur rendement maximal dès 1983, la production d'eau stagne, la capacité maximale de refoulement des installations est plafonnée et la capacité de transport des canalisations est presque partout saturée.

3 CADRE INSTITUTIONNEL

Pendant la période 1985 à 1991, l'Etat révolutionnaire burkinabe présente la desserte en eau potable du plus grand nombre comme une composante du volet "habitat" de son projet social. Il est relayé par l'Office National de l'Eau et de l'Assainissement (ONEA), établissement public à

caractère industriel et commercial, détenteur du monopole de la production et de la distribution de l'eau potable.

A partir de Mai 1985, les comités révolutionnaires, CR, structures de mobilisation dont les cadres sont élus par les populations de chacun des 30 secteurs ougalais, deviennent responsables du fonctionnement et de la gestion des installations collectives, jusqu'alors affermées à des particuliers. Cette décision devait pour l'ONEA servir à freiner l'inflation des prix de revente de l'eau et à mieux contrôler la distribution de proximité par l'intermédiaire des CR, en leur cédant une partie de son monopole.

Le pouvoir politique désirait d'une part priver les anciens gérants de leurs réseaux de clientèles, dont profitait en partie la chefferie traditionnelle et visait d'autre part à affermir la hiérarchie révolutionnaire. Les CR ont pu ainsi contrôler un enjeu majeur de la vie locale et capter une source de revenu pour financer les activités économiques nécessaires à leur légitimisation.

Depuis Juin 1991, la nouvelle constitution fait perdre aux CR la gestion du bien public. L'installation de 5 nouveaux châteaux d'eau et le développement des réseaux en périphérie, les soucis de rentabilité et productivité de l'ONEA qui voit sa légitimité technique et son approche sectorielle renforcée, tendent à faire disparaître la formule souple de la gestion partagée et transversale mise en place avec les CR.

4. LES DIFFERENTS MODES DE DESSERTE

Tableau 1

SECTEUR	NOMBRE DE B-F PAR SECTEUR *			NOMBRE DE PEA PAR SECTEUR *	NOMBRE DE P-M PAR SECTEUR *
	1982	1986	1988	1988	1990
15	1	23	24	0	12
16	1	12	12	3	4
17	2	3	18	0	15
18	0	0	0	1	?
19	0	0	0	0	9
20	0	0	0	1	7
21	0	0	0	0	11
22	2	2	2	3	10
23	0	0	0	1	15
24	0	2	2	2	8
25	0	1	3	0	7
26	1	3	3	0	?
27	0	0	1	2	5
28	3	3	4	2	12
29	5	6	6	0	12
30	0	0	0	3	8
TOTAL	15	55	75	18	135

* BF : Borne fontaine

PEA : Poste d'eau autonome

PM : Pompe manuelle

En 1983, 15 bornes fontaines (BF) desservait les zones péri-urbaines occupées par un peu moins de 200 000 personnes. Il n'existait alors ni pompe manuelle (PM), ni poste d'eau autonome (PEA). Les BF étaient placées sur les principaux axes de pénétration de la capitale, ne desservant qu'une faible partie de la population dispersée en aires d'habitats spontanés entre ces axes.

De plus, on constate la mauvaise répartition géographique des BF : les quartiers Ouest et Nord sont moins bien desservis que les quartiers Sud et Nord-Ouest (aucune BF dans les secteurs 18, 19, 20, 21 et 23 - Figure et Tableau 1). Les PM et PEA compensent un peu ces disparités entre 1984 et 1986, ainsi que l'éventuelle revente de l'eau, non différenciée lors de l'enquête.

En 1986, l'enquête réalisée par ORSTOM/IRSSH montre qu'à cette date, le branchement privé reste limité à moins de 10% des parcelles. Leur répartition reste très inégale puisque 6 secteurs sur 16 disposent de l'adduction d'eau, limitée à de petits réseaux maillés dans les aires loties le long des principaux axes routiers. De plus, les coupures fréquentes et la faible pression ne permet pas de disposer d'une desserte correcte, nécessitant un stockage de l'eau.

A la fin des années 80, 35 % de l'aire urbaine totale (Soit 3700 ha sur un peu plus de 10000) sont desservies par le réseau et, avec 14000 abonnés, l'ONEA dessert par branchement moins du quart des ménages.

5. MODALITES D'AFFERMAGE POUR LES BF ET LES PEA

L'ONEA est propriétaire des installations et prend en charge :

- l'amortissement du matériel,
- la maintenance lourde : canalisations et compteurs,
- les frais de relevé hebdomadaires des compteurs et visite technique pour les PEA,
- les frais d'assurance incendie et responsabilité civile.

Le CR, interlocuteur de l'ONEA, et lié à l'Office par le contrat d'affermage, assume :

- le versement d'une caution de 15000 FCFA,
- les frais de fonctionnement courants (joints et robinets),
- le paiement des factures,
- le contrôle des tarifs de vente fixés par l'ONEA,
- la rémunération des vendeurs,
- pour les PEA, le gazole, l'huile pour le groupe ou l'électricité pour la pompe,
- l'entretien du groupe et de la cuve (vidange, rinçage de la cuve une fois par mois).

Le vendeur surveille la distribution de l'eau, collecte les redevances et signale les pannes au CR. Sa rémunération varie en fonction du secteur : forfaitaire allant de 6 à 10000 FCFA par mois pour les BF et 10 à 20000 FCFA par mois pour les PEA ou au pourcentage de la recette nette mensuelle : de 25 à 30% aux BF et 15 à 30% au PEA.

Des horaires minimums sont imposés au gérant. Toutefois, les heures d'ouvertures varient en fonction de la saison, des coupures.

Ainsi, certaines bornes correctement alimentés à partir de 21h restent ouvertes jusqu'à plus de minuit. (Secteur 22-25-28-29). Au secteur 15, des citernes en béton ont été aménagées, sont remplies la nuit pour approvisionner les femmes (prioritaires sur les revendeurs) pendant la journée.

Les temps d'attente varient de une demi-heure à une heure en hivernage et 2 à 3 heures en saison sèche.

Les propriétaires de barriques peuvent gagner du temps en interposant plusieurs fûts, qu'un enfant fait avancer, et parfois le gérant remplit les fûts la nuit pour le revendeur. Le plus souvent, un robinet est réservé pour les femmes et un pour les propriétaires de barriques. Le vendeur peut être changé par le bureau en cas d'irrégularité.

Ce système fonctionne bien.

Les jours de fermeture pour cause de panne sont rares. Les robinets endommagés (durée de vie : environ 2 mois) sont rapidement changés par le gérant ou un plombier qu'il paie sur ses recettes (remboursé sur facture auprès du CR)

La fourniture d'eau est interrompue par l'ONEA en cas de non-paiement.

Ce type de gestion personnalisé apporte des garanties pour l'entretien des installations et la qualité du service. Les gérants et les CR sont intéressés à la vente, ils ont avantage à éviter les gaspillages et les suspensions trop longues du service.

6. PRIX DE L'EAU

Prix d'achat

BF : prix d'achat à l'ONEA 95 FCFA,

PEA : " 51 FCFA

Prix de vente

5 FCFA le seau de 20 litres (250 FCFA le m³) et 5 FCFA les 2 seaux à toutes les pompes manuelles.

30 à 50 FCFA les 200 litres au PEA (150 à 250 FCFA le m³)

30 à 40 FCFA " BF (150 à 200 FCFA le m³)

Les marges sont au minimum de 55 FCFA/m³ aux BF et de 99 FCFA/m³ aux PEA.

La marge plus forte aux PEA tient compte des charges de maintenance supplémentaires.

7. VENTE D'EAU AUX BORNES FONTAINES (BF)

Les ventes d'une BF à l'autre et d'une année sur l'autre apparaissent extrêmement variables. Les causes peuvent en être l'installation (panne, absence du gérant ou non-paiement de la facture à l'ONEA) ou la clientèle (baisse de la demande occasionnée par la multiplication des branchements

privés après extension du réseau, augmentation des besoins en raison de construction de logements ou de l'assèchement des puits)

Le paiement des factures par les gérants est globalement régulier, la gestion des BF par les CR ne met pas en danger la comptabilité de l'ONEA, risque présent lorsque le paiement des factures incombe à la municipalité (cas d'Abidjan jusqu'en 1980).

Les marges bénéficiaires brutes des gérants ne sont pas négligeables. Pour la période 1985-1986, les marges brutes s'échelonnent de 1080 FCFA à 84 400 FCFA avec une valeur moyenne de 35 426 FCFA et pour l'année suivante, 3039, 79 512 et 34 644 FCFA (cf Tableau 2).

Les rémunérations peuvent constituer un revenu d'appoint appréciable pour un ménage et permettent d'entretenir dans la périphérie un certain nombre de petits emplois.

Tableau 2 -VENTE D'EAU AUX BF DE LA PERIPHERIE ET RECETTE DE LA GERANCE (EN FCFA)

Du 06/05/85 au 07/04/86

Du 07/04/86 au 07/04/87

Secteur	Nbre de bornes	Nombre de m3 vendus				Encaissement		Prix m3 FCFA	Marge mensuelle brute du gérant en FCFA		
		Total	Mini.	Maxi.	Moyen	Théorique	Effectif		Mini.	Maxi.	Moyen
15	23	72712 97615	216 663	12652 15629	3278 4244	6850640 9255445	6890760 9321970	150	1080 3039	63200 71633	16389 19452
16+17	12+3	146838 145888	2644 3184	16119 17178	9789 9726	13949610 13859360	13745220 13859360	150	12005 14593	80595 78733	48945 48630
22+24	2+2	28859 33656	2558 5811	11605 10100	7215 8414	2741605 3197320	2704940 3197320	175 /200	24417 50846	84400 76991	56545 63702
26+27+ 28+29	3+1+3+ 5	111334 106967	1485 2624	13715 17348	9278 8914	10576730 10161865	10346275 10123640	150	7425 12027	68575 79512	46390 42526
TOTAL	54	359143 384124				34118585 36473990	33687195 36502290				
		+24981				+2355405	+2815095				

8. VENTE D'EAU AUX POSTES D'EAU AUTONOMES (PEA)

Le PEA est un forage d'une capacité minimale de 5 m3/heure équipé d'une électropompe immergée, fonctionnant avec un groupe électrogène ou relié directement au réseau d'électricité de la SONABEL.

L'eau puisée est stockée dans une cuve métallique de 6m3 puis redistribuée par 4 robinets.

L'emplacement des PEA est tributaire des conditions hydrogéologiques et parfois éloigné des aires d'habitations, avec une incidence sur la fréquentation.

La vente au PEA s'effectue 7 jours sur 7 et généralement de 5-6 heures à 20-21 heures en saison sèche et de 7-8 heures à 18-19 heures en hivernage.

La distribution est permanente si l'installation est raccordée au réseau électrique, et interrompue de 1 à 6 fois par jour pendant une heure (suivant la saison) pour remplir le réservoir en cas de groupe autonome.

Avantages : l'alimentation en eau n'est plus tributaire des problèmes de pression et coupures du réseau (exceptées les coupures du réseau électrique pour les pompes raccordées).

De plus, les 4 robinets diminuent sensiblement les temps d'attente à la desserte.

Inconvénients : l'inconvénient majeur réside dans l'entretien et la maintenance plus importante que pour les BF, et l'incertitude pesant sur la longévité des groupes.

Ainsi, sur les 9 PEA enquêtés, et en moins de 2 ans, 5 étaient déjà tombés en panne au moins une fois sur des durées allant de 3 à 60 jours. Les 3 forages alimentés par la SONABEL se sont montrés les plus résistants.

Les difficultés de la maintenance résident dans l'insuffisante formation des vendeurs à l'entretien des installations. Sur les 9 PEA enquêtés, seul un vendeur avait reçu une formation de l'ONEA et son groupe est le seul à ne pas être tombé en panne après un an et demi de fonctionnement.

Certaines pannes nécessitant des investissements importants font l'objet de négociations entre les CR et l'ONEA en vue du partage de la charge financière.

Par ailleurs, l'ONEA, dans un rapport daté de 1988, dénonce "l'indélicatesse" des manutentionnaires, leur négligence envers les consignes de maintenance, leur changement trop fréquents, les retards de paiement.

Le montant des interventions effectuées par l'ONEA pour réparer les PEA et restées impayées par les secteurs (Essentiellement 14 et 16) atteignait 2 038 821 FCFA en Mars 1988.

Certains gérants des PEA dont les pompes sont reliées à la SONABEL n'ont payé aucune des notes d'électricité depuis leur mise en service. L'ONEA a dû s'acquitter d'un arriéré de 1 622 851 FCFA en Mars 1988.

L'accumulation des impayés, liés au fonctionnement (factures non payées) ou à la maintenance (réparation), est une cause majeure de dissension et un risque réel pour la gestion partagée de l'eau.

Pour les grosses réparations, une classification claire des engagements respectifs ONEA/CR semble nécessaire.

Exemples de comptes d'exploitation de la vente d'eau aux PEA (Cf Tableau 3)

Les données fournies font ressortir l'excessive disparité des comptes de gestion et des bénéfices réalisés par les différents secteurs sur la vente d'eau au PEA. Les faibles bénéfices des secteurs 20 et 23 s'expliquent en partie par leur activité quasi nulle en saison des pluies à cause de la proximité des barrages et des puits ou la difficulté d'accès en hivernage.

Les secteurs 16 et 28, débiteur auprès de l'ONEA ont théoriquement les ressources nécessaires pour assurer la gestion de leur point d'eau.

Le choix du prix de vente de l'eau et de la rémunération accordée au gérant est laissé au CR. Ainsi, le secteur 30 vend son eau le plus cher et les bénéfices sont les plus importants.

Les CR n'ont pas de compte spécialisé dans lequel les produits des recettes de la vente d'eau seraient exclusivement réservés au financement des dépenses de ce domaine d'activités.

Les bénéfices peuvent ainsi être utilisés à la construction des écoles, à l'aménagement des dispensaires mais également au fonctionnement quotidien des permanences.

En l'absence de réserves financières, les CR peuvent se retrouver dans l'incapacité de pourvoir aux frais de réparation, ou aux factures.

On retrouve le problème d'affectation au secteur de l'eau des ressources tirées de l'exploitation des équipements.

9. LES POMPES MANUELLES (PM)

Contrairement aux installations précédentes, les PM dépendent de l'ONPF (Office National des Puits et Forages)

On compte actuellement 130 forages fonctionnels équipés de pompes manuelles dans la périphérie enquêtée, d'un débit de 1 à 2 m³/heure.

La majorité des pompes sont gérées par le CR. Les horaires d'ouverture sont à peu près identiques aux autres installations, de 5-6 heures à 18h pendant l'hivernage et 20h en saison sèche.

Les tarifs généralement appliqués sont : 5 FCFA les deux seaux de 20 litres et 30 FCFA le fût de 200 litres (150 FCFA le m³). Les petites quantités y sont donc meilleur marché (5 FCFA le seau au BF).

Les installations sont fréquentées essentiellement par les femmes et les enfants. Les charretiers n'y sont pas les bienvenus, parfois même interdits (Il faut de 10 à 30mn pour remplir un fût), sauf lorsqu'une BF ou un PEA du voisinage est fermé.

Les revenus dégagés pour les gérants sont très modestes, parfois dérisoires notamment pendant l'hivernage.

Les pompes manuelles des secteurs enquêtés de la périphérie ouagalaise (Tableau 4)

SECTEUR	NOMBRE DE PM	Nbre de PM enquêtées	Rémunération mensuelle du gérant	Prix de l'eau (seaux de 20l)
15	12	2	25% des recettes	2 seaux/5 FCFA
16	4	1	4 500 FCFA	3 seaux/5 FCFA
17	15	3	25%des recettes	2 seaux/5 FCFA
19	9	4	25%des recettes	2 seaux/5 FCFA
20	7	2	30%des recettes	2 seaux/5 FCFA
21	11	2	3 à 6000 FCFA	2 seaux/5 FCFA
22	10	2	25%des recettes	2 seaux/5 FCFA
23	15	2	30%des recettes	2 seaux/5 FCFA
24	8	1	25%des recettes	2 seaux/5 FCFA
25	7	3	30%des recettes	1 seau/5 FCFA
27	5	1	25%des recettes	2 seaux/5 FCFA
28	12	2	30%des recettes	2 seaux/5 FCFA
29	12	1	3 à 5000 FCFA	2 seaux/5 FCFA
30	8	0		2 seaux/5 FCFA

Le problème de la maintenance est ici primordial.

Sur 25 gardiens de PM rencontrés, un seul a reçu une formation technique lui permettant d'entretenir et de réparer la pompe.

A l'origine, une personne sur 15 PM a été formée par l'ONPF, mais leurs interventions n'étant pas rémunérées, elles se sont tournées vers d'autres activités plus lucratives. En 1988, on trouve :

au secteur 15 : 3 réparateurs formés reçoivent une "prime" lors d'une réparation,

au secteur 22 : 1 personne intervient encore bénévolement,

au secteur 23 : un maintenancier a été engagé, chargé de visiter chaque forage tous les 15 jours, et d'effectuer les réparations dans les 48 heures. Il est rémunéré 20 000 FCFA/mois, mais le CR n'a pas d'argent pour acheter des pièces.

L'ONPF intervient hebdomadairement en cas de contrat de maintenance (très rare), ou fait payer au CR le service (déplacement, pièces et main d'oeuvre.)

Les pannes sont très fréquentes

Suite à un projet Canadien de forages réalisés en 1984, 4 ans après leur mise en service, 20 % des PM sont en panne.

Sur un projet burkinabe : 2 mois après la mise en marche de 10 PM au secteur 28, 8 sont en panne par manque de graissage.

Les pannes résultent le plus souvent d'un manque de sensibilisation des usagers, d'une animation et formation négligée.

De plus, les CR rencontrent des difficultés pour récolter les recettes des PM (pas de compteur ni de factures).

Ventes d'eau aux PM

Les écarts de consommation entre saison sèche et hivernage sont très importants. En moyenne sur 24 PM enquêtées, en 1987 et 1988, la consommation pendant l'hivernage était de 49% celle de la saison sèche. Les recettes moyennes des CR restent modiques, de l'ordre de 25000 FCFA par mois, desquels il faut retirer la rémunération du gérant.

Dans le contexte d'aménagement de la périphérie avec extension du réseau et multiplication des BF et PEA, ces recettes sont promises à la baisse, les usagers préférant des modalités de desserte moins pénibles et plus "urbaines", Les plus aisés se branchent sur le réseau dès que la possibilité leur est offerte (avec un mètre-cube d'eau à 95 FCFA), les résidents à revenus plus modestes visent la BF et l'achat par fût de 200 litres (mètre-cube à 150 FCFA), les plus démunis restent à la pompe où l'achat quotidien de petites quantités d'eau est moins onéreux (mètre-cube à 125 FCFA le mètre-cube) mais avec des contraintes journalières plus importantes.

Les PM apparaissent comme une forme transitoire de la desserte

10 LES CHARRETIERS

Intervenant à l'aval de la chaîne de l'eau, ils proposent un mode alternatif de service à domicile et fonctionnent en symbiose avec les points d'eau collectifs auxquels ils s'approvisionnent.

Pour la périphérie, les enquêtes permettent d'évaluer le nombre de revendeurs à une quinzaine par point d'eau (BF et PEA), bien que les différences soient très sensibles entre saison sèche et humide. (de 5 à 30 charretiers au même point d'eau suivant la saison).

Sur cette base, on peut estimer le nombre des revendeurs en activité entre 1200 et 1500.

En moyenne, ceux-ci effectuent 5 trajets par jour, avec des écarts importants d'une saison à l'autre, d'un point d'eau à l'autre, de l'affluence, de la proximité des clients.

Le volume d'eau potable qui transite par les charretiers représente plus de 60% du volume distribué par l'ONEA, et 50 % de la population des secteurs périphériques est desservie par les charretiers.

Profils de revendeur

Le plus souvent des jeunes de 20 à 25 ans, en fin de scolarisation ou qui n'ont pas encore trouvé à s'embaucher sur le marché du travail citadin.

L'activité est transitoire : la durée moyenne d'un revendeur à un poste s'établit à 16 mois,

Son outil de travail est la charrette : constituée d'un fût de 200 litres recyclé monté sur un cadre métallique porté par deux roues de bicyclette.

Le prix moyen d'une charrette neuve est de 40 à 50 000 FCFA en 1988, correspondant au salaire mensuel médian à Ouagadougou au milieu des années 80.

C'est pourquoi seuls 20% des revendeurs sont propriétaires.

Pour 23 %, la charrette est prêtée par un parent qu'il utilise pour la revente commerciale après avoir assuré le ravitaillement en eau du ménage.

57 % d'entre eux louent leur charrette, selon deux principaux types d'accord :

- location de la charrette 200 FCFA par jour contre l'approvisionnement en eau du propriétaire. Les réparations sont à la charge du charretier (Estimée à environ 1500 à 2500 FCFA par mois par les personnes interrogées,
- location de la charrette 300 FCFA par jour, rémunération mensuelle du revendeur de 3000 FCFA. Un fût d'eau est fourni tous les 3 jours au patron, qui effectue les réparations. (Les 3000 FCFA reversés constituent une forme d'épargne forcée)

Prix de l'eau

Le service rendu est cher, la forte demande et les difficultés réelles du travail entretenant l'inflation des tarifs. Afin de contrecarrer celle-ci, la réglementation provinciale a plafonné le prix officiel de revente à 150 FCFA les 200 litres dans la capitale (Soit 750 FCFA le m³) et les CR sont chargés de son contrôle.

En dépit de ces mesures, les prix réels peuvent atteindre 300 FCFA le fût en saison sèche . En Mai et Juin 1991 et 1992, le fût de 200l pouvait être négocié à 1000 FCFA dans les quartiers centraux du fait de difficultés de desserte !.

La généralisation d'un système aussi couteux peut s'expliquer par l'éloignement des installations publiques, mais également par le confort qu'offre ce service.:

- la flexibilité géographique,
- la possibilité d'achats parcellisés qui convient aux populations à bas revenus,
- un remède temporaire à l'absence de réseau dans les aires périphériques pour la clientèle aisée,
- la sécurité d'approvisionnement que l'ONEA ne peut fournir en raison des défaillances du réseau,
- la possibilité d'abonnement, et de mensualisation du paiement.

Le recours au charretier répond donc à des situations diverses :
Pour tous, la revente de l'eau par colportage est un dispositif de distribution complémentaire de ceux qu'offre actuellement le service public (Branchements, bornes fontaines, postes d'eau autonome)
L'intérêt du binôme fonctionnel gérant/revendeur est d'ailleurs reconnu par l'ONEA, qui tolère cette entrave à son monopôle du fait des enjeux sociaux qu'il représente.

En conclusion, le nombre de BF et PEA a régulièrement augmenté depuis 1982. Au total, 68 points d'eau collectifs gérés par l'ONEA ont été ouverts entre 1983 et 1987 dans l'ensemble de la ville, dont la majorité en périphérie. La gestion de la distribution déléguée aux CR depuis 1985 n'a pas entraîné de mesures analogues en matière de production des installations, malgré le constat que la gestion partagée empiète peu sur les monopoles établis. La situation aurait pu changer devant la diminution de nouvelles réalisations depuis 1987, et l'augmentation de la demande.

L'enquête ORSTOM/IRSSH montrait en 1988 que si 34% des parcelles de la périphérie avaient été loties entre 1986 et 1987, seulement 0,2% d'entre elles étaient desservies dans la même période par le réseau d'eau et 0,8% par une BF.

Mais l'avènement de la nouvelle constitution et l'octroi de deux financements bilatéraux français et allemands pour mener à bien un programme d'urgence, pourrait accélérer le raccordement des zones périphériques au réseau.

ANNEXE 7

L'AEP DE DEUX CENTRES SECONDAIRES AU TCHAD :
GUELENDENG ET MARSAGUET

ADDUCTION EN EAU POTABLE DE GUELENDENG ET MASSAGUET
--

1. EQUIPEMENTS REALISES

	<i>GUELENDENG</i>	<i>MASSAGUET</i>
Nbre mini-adduction + pompe	2	3
Système de pompage	P6	P5
Production journalière par pompe	70	27
Nbre bornes-fontaines au total	12	10
Débit moyen par borne-fontaine	1,5	1,5
Longueur totale des réseaux	2 300 m	1 800 m
Capacité de stockage par pompe	30 m ³	20 m ³

2. LE CONTEXTE SOCIO-ECONOMIQUE

Nbre habitants	13 000	15 000
Nbre quartiers	2	8
Niveau statique	25	50
Autres points d'eau	1 pompe manuelle 10 m ³ /j	1 station pastorale 150 m ³ /j
Activités	+ puits traditionnels Agriculture Commerce	Elevage Commerce Agriculture

3. LA PARTICIPATION INITIALE

Participation de base	2 x 1 340 000	3 x 1 130 000
Participation par borne-fontaine	12 x 30 000	10 x 30 000
	<hr/> 3 040 000 FCFA	<hr/> 3 690 000 FCFA

4. DISPOSITIF DE GESTION ET DE MAINTENANCE**4.1. LA VENTE DE L'EAU**

Chaque borne-fontaine est sous la responsabilité d'un fontainier. Il assure l'entretien courant, le nettoyage des abords du point d'eau, et la vente de l'eau au volume. Son travail est rémunéré.

Les tarifs de vente :	bassine de 20 l	5 FCFA
	bassine de 40 l	10 FCFA
	Fût de 200 l	50 FCFA
	porteur avec âne (120 l)	30 FCFA

4.2. LA RÉMUNÉRATION DU FONTAINIER

Deux types de rémunération sont testés :

- salaire fixe d'un montant de 12 000 FCFA/mois,
- du type concession :
le fontainier verse une caution de 10 000 FCFA contre laquelle il obtient un droit de vente. Chaque fin de semaine, il renverse au Comité de Gestion 200 FCFA par mètre cube d'eau distribué (Point d'Eau équipé du compteur volumétrique).

Le deuxième type semble garantir un meilleur pourcentage de vente d'eau (volume vendu/volume distribué).

4.3. LA GESTION DES RESSOURCES FINANCIÈRES

Les fonds obtenus de la vente d'eau sont centralisés et comptabilisés (cahier de caisse) par un **Comité de Gestion de l'Eau** qui les dépose périodiquement sur un compte ouvert auprès d'une banque à N'Djamena.

4.4. L'ADMINISTRATION ET LE COMITÉ DE GESTION DE L'EAU

L'Office National Hydraulique Pastorale et Villageoise garant devant l'Etat de la pérennité des infrastructures d'hydraulique villageoise, délègue au Comité de Gestion de l'Eau les responsabilités concernant la production et la distribution de l'eau.

Ceci fait l'objet d'un contrat d'exploitation délimitant les responsabilités des deux partenaires.

Le comité reverse à l'Office une participation au frais de suivi de celui-ci, soit 100 000 FCFA/an.

4.5. LA MAINTENANCE

Le Comité de Gestion de l'Eau confie l'entretien des systèmes de pompage à une entreprise spécialisée privée, en rémunérant celle-ci sur la base d'un forfait annuel. Ceci fait l'objet d'un contrat d'entretien comprenant une garantie totale pièces durant 5 ans.

5. COMPTE D'EXPLOITATION ANNUEL POUR UNE STATION

5.1. MASSAGUET - SYSTÈME P5

Produit	27 m ³ /jour x 365 jour x 250 F/m ³ x 70 % (70 % taux de vente relevé)	≈ 1 725 000 FCFA
Charges	Salaire fontainier 12 000 x 3 x 12 Contrat Entretien Epargne obligation renouvellement Frais suivi ONHPV	432 000 FCFA 337 500 FCFA 280 000 FCFA 100 000 FCFA
Provision	Entretien réseaux distribution Divers (déplacement - bureau)	120 000 FCFA 100 000 FCFA
T O T A L Charges+provisions		1 369 500 FCFA

5.2. GUELENDENG - SYSTÈME P6

Produit	70 m ³ /jour x 365 jour x 250 F/m ³ x 50 %	3 193 750 FCFA
Charges	Salaire fontainier 12 000 x 6 x 12 Contrat Entretien Epargne obligation renouvellement Frais suivi ONHPV	864 000 FCFA 592 500 FCFA 335 000 FCFA 100 000 FCFA
Provision	Entretien réseaux distribution Divers (déplacement - bureau)	120 000 FCFA 100 000 FCFA
T O T A L Charges+provisions		2 111 500 FCFA

6. COMMENTAIRES

L'insuffisance des ressources en eau due à la forte profondeur du niveau statique ajoutée à l'hétérogénéité des origines ethniques des différents quartiers a été une source de conflit parfois grave dans la ville Massaguet.

La ville de Guelendeng, à l'inverse situé en bordure du fleuve Chari, disposait d'une ressource gratuite mais non potable. Les 3 forages équipés de pompe manuelle étaient surexploités.

Dans les deux cas, les collectivités ont prouvé l'intérêt qu'elles portaient au projet, en acceptant d'emblée le principe de vente d'eau. Des taux de vente d'eau de l'ordre de 60 à 70 % ont été constatés dès le premier mois de fonctionnement. Même si la production d'eau n'égale pas encore de manière satisfaisante la demande à Massaguet, les pénuries et donc l'inflation des prix de l'eau n'existe plus.

Le système d'adduction simplifiée a permis de réduire considérablement le temps d'attente et de transport. Il est rare de voir plus de 10 bassins en attente sur un point d'eau.

Malgré les conflits qui ont pu précéder leur mise en place, les deux villes ont adopté un Comité de Gestion unique gérant l'ensemble des systèmes installés. Chacun a aménagé de sa propre initiative, et sur le fonds de la vente d'eau, des locaux où siège le bureau du Comité.

A Guelendeng, dont l'urbanisme est en forte expansion, le Comité de Gestion de l'Eau a été intégré au Comité d'urbanisme déjà créé de façon spontanée.

A Massaguet, il serait envisagé que la gestion de la distribution de l'eau produite par la station pastorale soit confiée au Comité, ultérieurement, s'il fait preuve de capacités concernant la gestion de 3 pompes solaires.

ANNEXE 8

L'AEP DE LA VILLE DE TIDJIKJA
(MAURITANIE)

Gestion de l'AEP par un centre secondaire : Tidjikja, région du TAGANT - MAURITANIE (11500 habitants -recensement 1988)

D'après "Etude pour le développement de la ville de TIDJIKJA" - Ingénieurs Sans Frontières -1990

1. CADRE INSTITUTIONNEL

Le protocole d'accord entre la Direction de l'Hydraulique (Organisme gouvernemental sous la tutelle du Ministère de l'Hydraulique et de l'Energie) et la région du TAGANT transfère la gestion du réseau d'AEP à la commune de TIDJIKJA en 1989, lors de la création d'instances municipales.

2. MODE DE DESSERTE

Le réseau est alimenté par trois forages assurant un volume quotidien d'environ 265 m³.

L'alimentation en eau potable est assurée de la manière suivante :

2.1. Branchements particuliers (BP)

Une enquête réalisée sur 600 familles (par les Structures d'Education des Masses SEM 1990) indique que moins de 20 % des familles disposent d'un branchement particulier. Le nombre recensé est de 325, mais seulement 227 sont exploités en 1990 (maisons non occupées, compteurs en panne, refus de paiement).

La distance de branchement varie d'une dizaine de mètres à plus de 400 mètres.

Consommation aux BP

La consommation moyenne a été estimée à partir d'une enquête sur une cinquantaine de foyers, de 25 à 40 l/j/hab. En fait, l'utilisation des BP varie d'un branchement à l'autre en fonction de plusieurs paramètres :

* *Le nombre de personnes concernées* : la famille moyenne comprend 7 personnes plus un nombre indéterminé de dépendants (serviteurs, bergers, personnes à charges...). De plus, la cession de l'eau aux familles voisines est très répandue dans la ville, particulièrement dans les quartiers où la desserte est faible. L'eau peut-être vendue (parfois le double du prix coutant) mais le plus souvent donnée gratuitement, pour des raisons principalement culturelles (religion, rang social, clientélisme...).

* *L'usage de l'eau* : en général, l'eau des BP est utilisée pour la boisson, la cuisine, la toilette, la lessive et l'abreuvement des animaux (principalement caprins et ovins). L'eau du puits est souvent préférée pour la consommation, surtout en fin de saison sèche, car elle est moins salée.

* *La période de l'année* : une fraction non négligeable de la population ne réside à TIDJIKJA qu'une partie de l'année (souvent pendant la récolte des dattes en été). Cela concerne des agriculteurs, des nomades retenus à l'extérieur de la ville par leurs activités saisonnières, mais aussi des membres du personnel administratif, des commerçants et des industriels vivant à NOUAKCHOTT et ne revenant à TIDJIKJA que pendant les vacances.

2.2. Bornes fontaines (BF)

En 1990, 23 BF étaient exploitées par 18 fontainiers nommés par la Mairie. Chaque BF est équipée d'un compteur et d'un robinet d'arrêt fermé à clef. Le consommateur paie directement au fontainier la quantité d'eau prélevée. L'argent récolté est apporté à la Mairie, qui en reverse 25 % au fontainier.

Les récipients utilisés vont du fût métallique de 200l au seau de 10l, et au raccord plastique de type tuyau d'arrosage branché directement au robinet, sur des distances allant jusqu'à 200m.

Consommation aux BF

La valeur moyenne de consommation aux bornes fontaines est estimée à 20 litres par personne et par jour. Cette valeur ne rend pas compte de la grande diversité de consommation qu'il existe d'une borne à l'autre. 3 bornes fontaines, situées sur des points hauts et donc rarement alimentées par manque de pression ne sont quasiment pas utilisées (de 10 à 70 m³ en 1989). Les bornes les plus sollicitées (jusqu'à 1300 m³ par an) sont situées dans une zone où les branchements particuliers sont rares (population à revenus faibles) et les puits éloignés.

2.3. Camion-citerne

Il s'agit d'un véhicule muni d'une citerne de 10 m³ donné par la Direction de l'Hydraulique à la commune de TIDJIKJA. Il est en principe destiné aux zones mal desservies par le réseau d'adduction mais il est surtout utilisé actuellement pour le ravitaillement des campements et des chantiers de barrage situés jusqu'à 40 kms autour de TIDJIKJA.

2.4. Puits

On compte de 20 à 30 puits ou oglats (puisards), creusés directement dans le lit de l'oued ou dans les parcelles de la palmeraie. Leur profondeur ne dépasse pas 10m. Sur les 18 puits visités,

- 4 sont comblés de sable ou de détritrus,
- 4 sont privés, les propriétaires interdisant l'accès en saison sèche,
- 4 ne sont pas utilisés dont 3 parce que l'eau est jugée impropre à la consommation,
- 6 sont publics, la tranche d'eau variant de 45cm à 2m en saison sèche.

L'enquête du SEM montre qu'en 1990, plus de 50 % de la population utilise les puits pour s'alimenter en eau potable.

La fréquentation des puits augmente en cas de coupure du réseau de distribution consécutif à des pannes ou à des ruptures d'approvisionnement en gazole ou huile pour les groupes. (une fois par semaine en moyenne)

2.5 Revendeurs d'eau

Chaque revendeur dispose d'une charrette tirée par un âne et plusieurs bidons de capacité variant de 30 à 100l. Il s'approvisionnent aux puits où ils tirent l'eau gratuitement.

3. VOLUME D'EAU CONSOMMÉ - RESUME

	Estimation des volumes d'eau en m3 consommés /nbre de BP			Consommation estimée par personne et par jour
Branchements particuliers	1988	1 ^{er} trim.90	1990 prév.	25 à 40 litres
Mairie de TIDJIKJA		2500/227	17000 (69 %)	
Projet AEP 5 centres	22500/191 (46 %)			
	Estimation des volumes d'eau en m3 consommés / nbre de BF			
Bornes Fontaines BF	1988	1989	1990 prév.	20 litres
Dir. de l'Hydraulique		8913/16		
Mairie de TIDJIKJA		5563/19	6000/23 (24,5 %)	
Projet AEP 5 centres	11800 (24 %)			
	Estimation des volumes d'eau en m3 consommés par an			
Camion citerne	1987/1988	1989	1990 prév.	
Mairie de TIDJIKJA	11000/ ?	1700	1500 (6 %)	
Projet AEP 5 centres	? /14700 (30 %)			
Puits	14 puits en eau en Mai 1990			11 litres

L'étude réalisée en 1988 par la Ministère de la Coopération et du Développement et la CCCE pour le projet AEP 5 centres indiquait une répartition des consommations à partir du réseau de 46 % pour les BP, 24 % pour les BF et 30 % pour le camion-citerne.

En 1990, la situation semble avoir évolué : si l'utilisation des bornes fontaines reste stable, l'approvisionnement à partir des BP passe à 69,5 % et à 6% pour le camion-citerne.

Le volume d'eau pompé par jour correspond à environ 265 m³. 50 m³ étant utilisés par l'hôpital, il resterait 215 m³ pour l'alimentation du réseau. Pour une population sédentaire estimée à 8000 personnes et en considérant que 50 % d'entre eux s'approvisionnent aux puits, le volume d'eau disponible serait de 54 l/j/hab, chiffre très supérieur aux 20 à 40 litres estimés par l'enquête. De même, la consommation globale pour 1990 au réseau est estimée à 24500 m³, soit avec l'hôpital, une valeur de 130 m³/jour. Comparée aux 265 m³ disponibles quotidiennement, le rendement apparaît voisin de 50 %.

Ce faible rendement peut s'expliquer par les fuites du réseau (visibles au niveau des BP), ou par les irrégularités dans la gestion des compteurs individuels ou de fontainiers.

4. GESTION DU RESEAU

4.1. Gestion technique

Elle est à la charge de la DH, soit :

- les investissements, études et réalisation d'extension,
- le renouvellement des équipements,
- la maintenance du matériel.

La brigade de TIDJIKJA fournit trois agents (deux opérateurs station de pompage et un plombier) à la commune, qui les paye.

4.2. Gestion financière

Elle est à la charge de mairie de TIDJIKJA, soit :

- les charges récurrentes : entretien, carburant, lubrifiant, filtres et courroies,
- la collecte de 100 UM par m3 d'eau vendu aux BP ou aux BF,
- le versement de 10 UM par m3 d'eau vendu à la DH pour contribuer aux dépenses de maintenance et renouvellement,
- le reversement de 25 UM par m3 d'eau vendue aux BF au fontainiers,
- la collecte des taxes de raccordement : lorsqu'une demande de branchement est acceptée, les travaux sont effectués par le plombier de la mairie. Le nouvel abonné fournit les tuyaux, raccord et robinetterie et s'acquitte d'une taxe de 5000 UM (en 1990),

4.3. Tarification

Le prix de l'eau a été fixé par arrêté municipal, il était de 100 Ouguyas (UM) /m3 en 1990 pour les BP et les BF. La facturation est bimensuelle au BP et mensuelle au BF. Le recouvrement est effectué par le représentant régional du Trésor Public qui émet un ordre de recettes. Les abonnés reçoivent une quittance avec copie de l'ordre de recette après paiement. L'abonné qui ne règle pas sa facture n'est en principe plus desservi dans un délai de 5 jours.

Après avoir reçu sa quittance, le fontainier retourne à la trésorerie de la commune pour recevoir un mandat correspondant au montant de sa rémunération.

Les prix pratiqués par les revendeurs d'eau sont le plus souvent de l'ordre de 5 à 10 UM les 10l, ce qui représente jusqu'à 10 fois le tarif normal. De tels tarifs apparaissent excessifs dans la mesure où les clients appartiennent en général aux couches défavorisées de la population ne disposant pas de revenus réguliers et éloignées des BF ou des puits.

5. COMPTE D'EXPLOITATION

Type	RECETTES (UM)				CHARGES (UM)		
	Prévisionnel		Effectif		Types	Prévisionnel	
	1989	1990	1989	recouv.		1989	1990
Taxes de raccordement	200000	200000	122000	61%	10% DH	280000	260000
Factures consommation	1350000	1500000	842600	62%	Maintenance conduites	20000 ?	20000
Vente BF	500000	600000	587768	117%	Pièces détachées	160000	310000
Vente Camion-citerne	750000	300000	92900	12%	Carburant pompage+ camion-citerne	500000	653800
					3 agents DH+25% fontainiers	1000000 ?	1000000 ?
TOTAL	2800000	2600000	1645268	59%	TOTAL	1960000	2240000

Les recettes prévisionnelles de 1989 correspondent à plus de 60% des ressources de la Mairie.

Le tableau fait apparaître les difficultés de recouvrement (60% du budget prévisionnel).

Le montant exact des charges pour l'année 1989 n'est pas connu. Il semble que celles-ci ne soit pas comptabilisées précisément et que les recettes de la vente de l'eau soient affectées à d'autres secteurs de la gestion municipale.

Toutefois, en évaluant les charges de personnel à moins de 1 000 000 d'UM par an, le total des charges, non comprises les dépenses de fonctionnement de la structure communale, s'élèverait en 1989 à 1 960 000 UM.

La gestion de l'eau à TIDJKJA apparaît alors déficitaire en 1989, ce qui se traduit par des difficultés de paiement des sommes dues au Service de l'Hydraulique.

ANNEXE 9

LA SITUATION DE L'AEP DE DJENNE ET
5 AUTRES CENTRES SECONDAIRES AU MALI

Amélioration de l'AEP de centres secondaires au MALI

D'après "Programme de réhabilitation de l'AEP de 6 Centres semi-urbains (GAUFF/KFW/Mars 1993)

Dans un cadre institutionnel en pleine mutation, le Bureau d'Etudes GAUFF a étudié la desserte en eau potable dans 6 centres secondaires maliens. L'étude réalisée devait permettre de réhabiliter et de mieux adapter les systèmes d'alimentation en eau réalisés pour la plupart au début des années 1980.

Sur les 6 centres, Djenné, Douentza, Koro, Kangaba, Nara et Bankass, seul Bankass n'est pas équipé d'un réseau d'adduction d'eau.

Résumé des caractéristiques de la consommation d'eau potable dans les 5 centres équipés d'AEP

	DJENNE	DOUENTZA	KORO	KANGABA	NARA
Population 1992	15 500	12 450	7 000	5 000	10 000
Consommation moyenne AEP en 1992 (l/j/hab)	6,5	4,1	2,2	4	15,2
Part de l'AEP en 1992 (% du volume d'eau consommé) par rapport aux autres sources	25-30	15-20	10-15	10-20	40
Nombre d'habitants par point d'eau	161	541	399	337	135
Prix de l'eau aux BP (m3 en FCFA)	150	200	250	300	300
Prix de l'eau aux BF (m3 en FCFA)	250-325 (seau)	330-340	500	500	375 (au fût de 200 l) 830 (au seau)
Prix de l'eau à domicile par porteur (m3 en FCFA)	500 (rare)	660	625-1040	1000	750 (Prix officiel) 1500 (périphérie)

Le schéma directeur de la mise en valeur des ressources en eau du Mali préconise pour les centres semi-urbains et ruraux la norme de 31l/j/hab. Le tableau montre que les valeurs moyennes pour 1992 comme les estimations pour 2002 des centres étudiés restent très inférieures à la norme prévue, excepté pour Nara en 2002 (28 l/j/h). Pour ce centre, la rareté des autres ressources et un bon niveau de desserte favorise l'AEP, malgré un prix de l'eau élevé.

L'AEP ne participe que pour une part relativement faible à l'approvisionnement des ménages. Elle permet toutefois de passer le cap de la saison sèche (augmentation maximale à Koro et Kangaba en 1992 où les nombreux puits proposent une eau estimée "potable"), et de disposer d'eau potable pour la boisson et la cuisine.

Le prix de l'eau est relativement élevé. A Bamako, l'eau est vendue 90 FCFA le m³ pour la première tranche de 50m³/mois et 250 FCFA le m³ aux bornes fontaines. Dans tous les cas, l'eau à domicile est toujours beaucoup plus chère. (Jusqu'à plus 230 % par rapport au prix au BP).

CAS DE DJENNE

1. POPULATION

La population en 1992 est estimée à 15500 habitants. Elle est caractérisée par une présence administrative exogène forte en autorité et nombre, et une population saisonnière voisine de 10% de la population permanente. Cette population temporaire non retenue par les recensements doit être prise en compte dans le calcul des besoins en eaux, car elle séjourne dans la ville principalement en saison sèche, au moment où la demande en AEP est la plus forte.

La densité est forte, 270-280 hab/ha, et assez homogène.

2. DIFFERENTS MODES DE DESSERTE

2.1. AEP

Le système d'AEP a été réalisé en 1981 sur financement canadien, dans le cadre de mesures d'urgence pour 3 villes : Djenné, Diré et Douentza. Il comprend :

- 2 forages exécutés en 1980 par Mali Aqua Viva,
- à l'origine, un groupe électrogène de 50 kVA, largement surdimensionné, qui n'a pas été remis en route depuis la dernière panne datant de 1988. Le groupe actuel de 20 kVA a été prêté par la DNHE en 1988,
- un chateau d'eau métallique de 30 m³ construit en 1981 qui s'avère trop petit pour Djenné,
- 12 780 ml de canalisation PVC desservant une grande partie de la ville à travers :
 - * 33 bornes fontaines,
 - * 61 branchements particuliers, dont 4 sont fermés en 1993,
 - * 14 branchements dans les locaux administratifs, dont deux actuellement fermés.

On compte en moyenne un point d'eau pour 161 habitants.

2.2. Desserte traditionnelle

- 9 puits collectifs,
- 100 à 150 puits privés dont la moitié pérennes,
- le bras du fleuve et les puisards qui y sont creusés, utilisés principalement en saison pluvieuse.

3. CONSOMMATION

Population 1992	Estimation 2002	Estimation 2012	Consommation moyenne 1992 (En l/j/h)	Part de l'AEP en %	Consommation estimée en 2002 (En l/j/h)
15500	19842	25400	6,5	25 - 30	11

Le taux de croissance annuel est évalué à 2,5 %

Les consommations moyennes journalières, de 6,5 l/j/hah varient en fonction :

- du quartier : de 4,1 à 9,2 l/j/hab,
- de la saison : de 5,3 en Octobre à 9,5 l/j/h en Mai,
- du mode d'approvisionnement : de 6,2 l/j/h si l'AEP est une ressource annexe à 20 l/j/hab si l'AEP est la source principale (BP).

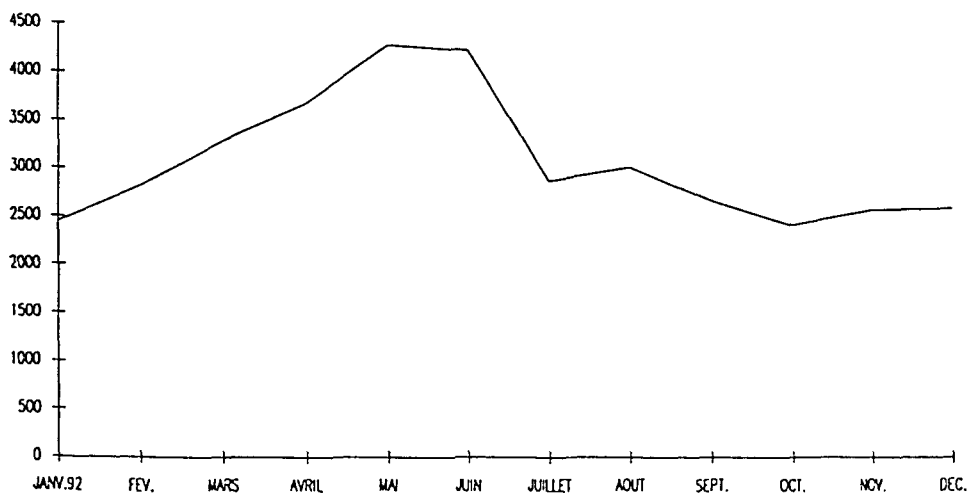
Les estimations d'accroissement de la population et de la consommation ont été réalisées à partir :

- des recensements de 1976 et 1987,
- de l'étude sociologique du projet,
- des normes maliennes,
- de l'étude du phénomène migratoire.

La part de l'AEP en pourcentage de volume d'eau consommé est de 25 à 30 %. Ce pourcentage relativement important s'explique en partie par la mauvaise qualité de l'eau des puits jugée impropre à la boisson et la cuisine.

D'une manière générale, l'enquête réalisée montre que plus un usager dispose de moyens financiers, plus sa consommation à l'AEP sera forte.

Variations mensuelles de la consommation totale des ménages (en m³)



Les variations mensuelles de la consommation totale des ménages montrent un accroissement des besoins en saison sèche, et une stabilité en saison des pluies et saison froide où les disponibilités en ressources annexes sont grandes.

4. GESTION DE L'AEP

L'AEP est en 1992 gérée par un "Comité de l'eau", composé de 9 personnes désignées par l'Administration dont une seule (le trésorier, natif de Djenné) est membre de l'administration. Le personnel salarié est limité à 3 personnes : 2 agents de maintenance et un gardien de station. (cf tableau)

Personnel employé par l'AEP

TITRE	STATUT	TACHES	REMUNERATION
Agent de maintenance	Salarié AEP	Fait fonctionner et entretien le groupe motopompe	22500/mois+INPS+IGR
Agent de maintenance	Agent de Cercle	Assiste le précédent	Salaires versés par le Cercle + 15000 par l'AEP
Gardien	Salarié AEP	Garde la station	12500/mois

Composition du Comité de gestion de l'AEP

FONCTION	AGE	PROFESSION	TACHES	INDEMNITES
Président	58	Enseignant retraité	Coordonne Emet les avis de coupure Achat exceptionnel	
Vice-président	65	Gérant de coop. retraité	Remplace le président en cas d'absence	
Trésorier général	40	Directeur CAC	Adresse les avis de paiement Perçoit les sommes facturées Emet les quittances Effectue les versements bancaires conjointement avec le président Tient le cahier des relevés compteurs Tient le cahier de compte	15000 FCFA/mois
Trés. gén. adjoint			Absent et non remplacé	
Secrétaire chargé du ravitaillement	50	Commerçant	Effectue les achats sur place ou à Mopti	
Secrétaire chargé du matériel	45	Menuisier	Détient l'outillage Emet un bon de sortie lorsque l'agent de maintenance emprunte des outils	5000 FCFA par mois
Secrétaire chargé des relevés	50	Commerçant	Relève les compteurs	5000 FCFA par mois
Secrétaire à l'assainissement		Technicien du service d'hygiène	Verse l'eau de javel dans l'installation Muté à Sikasso	
Secrétaire administratif		Ex. secrétaire UNJM	Etablit les procès-verbaux Conserve les archives	5000 FCFA par mois

Le Comité de l'eau n'a pas de statut juridique, il est l'émanation de l'administration dont il dépend (Ministère de l'Industrie, Hydraulique et Energie.). Il est théoriquement chargé de :

- définir la tarification,
- gérer les investissements,
- gérer la production.

L'Etat étant à l'heure actuelle propriétaire des installations et des investissements, le Comité de l'eau ne peut assumer toutes ces charges.

Il gère la production avec l'aide de la DNHE. Il concède la distribution aux BF à des gérants privés, et les propriétaires de BP revendent éventuellement l'eau à leur entourage pour leur propre compte.

En cas de litige (par exemple impayés aux BF), l'absence de personnalité juridique du comité empêche un règlement en justice.

La tarification n'est pas négociée avec les utilisateurs, et avantage donc l'administration et les familles influentes, qui disposent de BP.

Tarification

Prix d'achat de l'eau : 150 FCFA au fontainiers comme aux particuliers

Prix de vente : 5 FCFA le seau de 20 litres (250 FCFA le m³)

65 FCFA les 200 litres (325 FCFA le m³)

VILLE	Prix de l'eau aux BP le m ³	Prix de l'eau aux BF/Plus-value le m ³	Prix de l'eau à partir des BF à domicile par revendeur/Plus-value
DJENNE	150 FCFA	250-325 FCFA/+67%	500 FCFA/+233%

5. DIFFICULTES RENCONTREES DANS LA GESTION DU RESEAU

D'une manière générale, le réseau fonctionne bien, comme en témoigne la part importante de l'AEP dans la consommation d'eau des ménages. Toutefois, le fonctionnement reste très dépendant de la DH, qui a prêté un groupe de rechange, et les charges de renouvellement du matériel ne semblent pas prises en compte.

D'autre part, les impayés représentent 21 % de la consommation en 1992. Les difficultés de recouvrement proviennent principalement des structures administratives, qui semblent considérer la gratuité du service comme un avantage acquis. Pour les autres catégories, la procédure de coupure est engagée, et les sommes impayées finissent par être recouvrées dans la plupart des cas.

Catégorie	Part de chaque catégorie d'usagers pour la consommation en 1992 en %	Part de chaque catégorie d'usagers pour les impayés en 1992 en % de conso. totale
Bornes fontaines	49	6
BP revendeur d'eau	26	8
BP non revendeur	5	19
Administration + Infrastructures sociales	16	100
Entreprises + Agriculture + Elevage	4	1,5

6. AMELIORATION DE LA DESSERTTE

Un accroissement du revenu des ménages de Djénné dans la décennie à venir semble peu probable. Deux choix différents d'amélioration peuvent faire croître la consommation, surtout dans les catégories les plus défavorisées.

1- Augmenter le nombre de BF dans les quartiers mal desservis, ce qui ferait croître la consommation moyenne de 6,5 à environ 7,2 l/j/hab.

2- Prévoir un meilleur dimensionnement des installations et une gestion plus efficace pour réduire le prix de l'eau de 5 FCFA le seau à 5 FCFA les 2 seaux., incitant les ménages à faibles revenus à consommer l'eau de l'AEP, par une politique de tarification moins inégalitaire. Actuellement, les tarifs profitent aux plus nantis, administration et familles influentes, titulaires de BP.

Les deux hypothèses conjuguées feraient passer la consommation à l'AEP à environ 11 l/j/habitants en 2002.

ANNEXE 10

LA GESTION DES BORNES-FONTAINES A KITA ET KOULIKORO
(MALI)

Evolution de la gestion des Bornes Fontaines (BF) dans 2 centres urbains maliens de 1986 à 1990

D'après "Alimentation de l'AEP par bornes fontaines au MALI KFW 1987-1990"

KOULIKORO : 25 000 habitants en 1986
L'expérience des branchements associatifs

1. HISTORIQUE DE L'AEP

L'adduction d'eau mise en service en 1975 comprend 18 BF financées par la KFW. Les implantations ont été faites sans consultation de la population. En 1990, des 7 BF fermées, 6 se situent sur des emplacements mal choisis (Quartier du Plateau).

De 1975 à 1979 : l'eau est distribuée gratuitement aux BF. L'Energie du Mali (EDM) adresse les factures d'eau à la mairie, qui les règle à partir des taxes communales.

De 1980 à 1982, devant le gaspillage d'eau, la prolifération des moustiques autour du point d'eau, la détérioration du matériel et l'accumulation des impayés à l'EDM, la mairie décide de faire payer l'eau. Le passage de la gratuité au paiement de l'eau s'est fait brutalement et les populations ont eu du mal à en comprendre les mobiles.

En 1982, le montant des impayés décide l'EDM à fermer toutes les BF.

A partir de 1982, l'approvisionnement reprend avec un système de gestion délégué. Les BF sont confiées à des groupements d'usagers, de composition variable. (association avec comité de BF structuré, groupement dirigé par une personnalité) qui désignent un fontainier chargé de récupérer les factures à la mairie, et de les régler à l'EDM.

Parallèlement, plusieurs associations de consommateurs, mal desservis par les BF existantes, payent leur branchement (branchement associatif : BA) et règlent collectivement leurs factures.

En 1986, 6 de ces branchements associatifs fonctionnent correctement. Ils sont désavantagés par rapport au BF. En effet, ils paient le tarif équivalent aux branchements particuliers (2° ou 3° tranche) et sont menacés de coupure beaucoup plus rapidement que les BF.

En 1990, sur 20 BF, 13 fonctionnent (comme en 1986), et 6 BA.

1 seule des 13 BF publiques (BA transformée en BF) n'a pas d'impayé tandis que 8 fontainiers accusent plus de 30 mois d'impayés depuis 3 ans (alors que les usagers ont toujours réglé leur l'eau à la BF). Les fontainiers ne vont pas chercher les factures à la mairie, et l'EDM n'intervenant pas, aucune coupure de BF n'a été réalisée (théoriquement, la coupure peut intervenir 8 jours après la remise de la facture). Le service est toujours assuré, mais l'argent récolté par les fontainiers n'arrive pas à EDM.

La mairie décide alors :

- de la remise directe des factures par EDM au fontainier,
- du contrôle de chaque BF par un responsable politique de quartier,
- de la création d'un comité de gestion de 3 à 4 membres en plus du fontainier, par BF.

2. TARIFICATION

- Au comptant, de 5 FCFA le seau de 20 litres et 50 FCFA le fût de 200 litres
- Par abonnement mensuel de 350 à 500 FCFA, et service à volonté.
- Par paiement mensuel de chaque ménage à la réception de la facture au prorata de la consommation.

3. DIAGNOSTIC DE KFW EN 1990

Le diagnostic réalisé par KFW montre qu'à KOULIKORO :

- toutes les BF nécessitent un renouvellement,
- des BF supplémentaires ainsi que des extensions de réseau s'imposent,
- les BA, ouvrages basés sur une initiative de la population fonctionnent correctement. Cela tient en partie aux risques de coupures qui incitent à un paiement régulier, mais également à la présence d'un noyau d'éléments lettrés assurant une gestion saine,
- la gestion des BF souffre d'un manque de formation des fontainiers, du suivi et contrôle déficient de la mairie et de l'EDM.

KITA : 30 000 habitants

Gestion des bornes fontaines par la mairie - 5 villages limitrophes raccordés au réseau

1. HISTORIQUE DE L'AEP

Avant 1983, des camions-citernes de la mairie s'alimentent au fleuve Bakoye situé à 23 kms de la ville et revendent l'eau à 300 FM le fût de 200 litres, tarif trop bas pour la rentabilité du système. La desserte est complétée par un réseau de charretiers revendant l'eau de 500 à 600 FM par fût.

En 1983, un réseau d'AEP est mis en service avec 38 BF et 750 BP dans la ville de KITA, et 10 BF dans 5 villages le long de la conduite de refoulement. L'avis de la population a été pris en compte pour l'implantation des BF, ce qui peut expliquer un nombre probablement trop important de BF et des distances trop faibles entre BF (De 135 à 200m).

Mode de gestion des BF : toutes les BF sont inscrites auprès de l'EDM au nom de la mairie, et tous les fontainiers vendent au comptant. Ils reçoivent 10% du montant des recettes, qui sont apportées tous les 10 jours environ à la mairie. La mairie règle les factures à l'EDM, entretient les BF, paie les fontainiers.

Au début, presque toute la population s'est alimentée aux BF, au tarif de 5 FCFA le seau. Puis le nombre de BP a augmenté et après le bon hivernage de 1984, la demande a fortement diminuée et les fontainiers ont délaissé les BF. Après trois mois d'impayés de la mairie, l'EDM a fermé toutes les BF, et les a réouvertes 3 mois plus tard après règlement des arriérés.

En 1985, les impayés s'accumulent avec en plus de nombreuses pannes aux BF non réparées. L'EDM ferme toutes les bornes en Mai.

Début 1986, les bornes sont réouvertes. Le tarif d'eau passe de 5 à 10 FCFA le seau et la rétribution des fontainiers passe à 20 % des recettes.

Un diagnostic réalisé la même année par KWF montre que :

- l'AEP est largement sous-utilisée, en partie à cause d'un développement économique du centre surestimé (difficultés de la filière arachide), et du prix de l'eau,
- les fluctuations saisonnières sont extrêmement fortes. L'approvisionnement aux bornes fontaines est en moyenne 4 fois plus important au mois de Mai (la majorité des puits sont à sec) que pendant l'hivernage,
- la revente de l'eau par charretier a disparu, et la revente à partir de BP, théoriquement interdite, existe pour des volumes dépendant des arrêts de la vente aux BF,
- il n'y a quasiment pas de relevé de compteurs comme à Ségou où il s'effectue conjointement avec l'EDM et la mairie, et donc pas de contrôle de l'activité du fontainier.

En 1990, le prix de vente est repassé à 5 FCFA le seau. Une seconde mission diagnostic de KFW indique que le problème majeur réside toujours dans le relevé des compteurs, les arriérés des fontainiers envers la mairie, et les impayés d'un montant de 2 850 000 CFA de la mairie à EDM en Juin 1990;

Lors d'une réunion des cadres organisée la même année par le Commandant de Cercle, les représentants de la mairie décident de se retirer de la gestion des BF et de la confier aux fontainiers, qui régleront directement les factures à EDM.

UTILISATION DES 10 BF DES 5 VILLAGES LE LONG DE LA CONDUITE

Contrairement à KITA, la gestion des BF dépend du Commandant de Cercle. L'EDM fournit les factures aux chefs de village qui désigne un fontainier et envoie un représentant payer la facture en ville. L'eau est vendue 5 FCFA le seau.

Les BF ne sont utilisées que quelques mois par an en saison sèche, mais EDM envoie des factures toute l'année (partie fixe de la facture). Les villageois ne comprennent et n'acceptent pas cette approche.

En Mai 1990, toutes les BF ont été fermées par EDM pour non paiement des factures, sans que les chefs de village en soient informés.

Depuis 1986, un autre village dispose d'une BF. Avec l'aide financière de l'église et la main-d'oeuvre de la population, le raccordement au réseau par une conduite de 2,5 km a été réalisé. Le village est à jour de ses paiements à EDM.

ANNEXE 11

**LA GESTION DES POSTES D'EAU AUTONOMES AU NIGER
(BAGUEY ET PÉRIPHÉRIE DE NIAMEY)**

Fonctionnement d'un poste d'eau autonome de petit centre secondaire au Niger : cas de BAGUEY (Département de TAHOUA)

D'après "Constat sur le fonctionnement de 11 mini-adductions d'eau potable au NIGER" - BRGM - 1991

La population de BAGUEY s'élève à 3580 habitants en 1988, répartis en trois villages. Le poste d'eau autonome (PEA) a été réalisé sur financement italien (FAI/INC) et mis en service en Mai 1987.

1. DESCRIPTION TECHNIQUE

Un moteur Deutz (3 cyl.) et une génératrice Leroy-Sommer (1500 trs/mn, 32 KVA en service continu) alimente une pompe immergée qui équipe un forage de 619m de profondeur (NS # 115m). Le débit obtenu est de 6,75 m³/h en moyenne. Le moteur semble largement surdimensionné.

Le poste d'eau est constitué d'un réservoir de 25 m³ à 3 m de hauteur alimentant 3 bornes fontaines (BF), pour un total de 7 robinets. Un abreuvoir situé à une cinquantaine de mètres ne semble pas utilisé.

Les compteurs des BF sont hors d'usage, une BF n'est pas ou peu utilisée.

2. SITUATION DE L'AEP

Le PEA est situé à l'intersection des 3 villages et il n'existe pas de réels points d'eau concurrents. En effet, les deux puits cimentés situés à l'intérieur du village sont peu utilisés (NS > 20m) et le seul puits peu profond (surtout utilisé en cas de panne du PEA) est situé à 1,5km du centre.

3. CONSOMMATION :

Si l'on élimine les valeurs extrêmes correspondant à une décade particulière, on obtient une consommation de l'ordre de 10l/j/hab pendant la saison des pluies (Juillet-Août) à des maximas de 23 l/j/hab. pendant la saison sèche et chaude (Avril-Mai-Juin). Le minimum en hivernage apparait important en raison du peu de points d'eau concurrentiels, et du fait qu'une partie importante de la population se trouve dans les champs à cette période.

La production annuelle moyenne s'élève à 18 250 m³

4. MODE DE GESTION

La gestion est effectuée par un comité villageois. l'eau est vendue suivant les périodes de 5 FCFA les 2 seaux (environ 120 FCFA par m³, en considérant une capacité de 20l par seau et une perte par débordement de 5 FCFA/m³), à 5 FCFA le seau (240 FCFA/m³).

L'argent est déposé régulièrement à TAHOUA sur un compte-épargne rémunéré à 6,5 %. Le montant du compte en 1991 serait de 5 000 000 FCFA.

5. COÛTS DE FONCTIONNEMENT

- *Carburant, lubrifiant* : le relevé des achats de carburant sur une année indique une consommation de 0,33l/m³ d'eau produite. Le gazole est livré directement à 120 FCFA le litre (Carburant bon marché venant du Nigeria voisin). La vidange du groupe réalisée toutes les 200 heures, revient à 18 000 FCFA. Les prix de revient sont donc de 40 FCFA/m³ d'eau pour le carburant, 13 FCFA/m³ pour le lubrifiant et filtres.

Total : 970 000 FCFA/an environ

- *Réparations* : en 4-5 ans de fonctionnement, une grosse réparation (changement piston-segment du groupe) a coûté 240 000 FCFA. Une intervention sur l'armoire électrique est revenue à 33 000 FCFA. Les changements de robinets et deux changements du compteur du forage coûtent 25 000 FCFA par an. Ce poste représente une dépense d'environ 85 000 FCFA/an

- *Déplacements* : 50 000 FCFA/an

- *Salaires* : payés par le comité villageois :

- 18 000 FCFA par mois pour l'opérateur mécanicien

- 15 000 FCFA par mois pour le vendeur

- 11 000 FCFA par mois répartis entre 3 "membres de gestion" et 3 "trésoriers" représentant les trois villages.

Soit une charge annuelle de 528 000 FCFA

Total des charges de fonctionnement annuelles : 1 633 000 FCFA/an

Les *coûts d'investissement* ont été estimés à partir des devis existant à 16,5 Millions de FCFA sans le forage.

6. RECETTES

Les bénéfices annuels s'élèvent à environ 1 100 000 FCFA/an, ce qui implique une recette moyenne annuelle de 2 733 000 FCFA pour 18 250 m³, soit un prix moyen de 150 FCFA le m³ (En supposant les pertes nulles). On peut considérer qu'un tiers de l'eau est vendu à 240 FCFA le m³, le reste à 120 FCFA.

7. CHARGES D'AMORTISSEMENT

Groupe : durée de vie 6 ans :	830 000 FCFA/an
Pompe : durée de vie 7 ans :	230 000 FCFA/an
Tube d'exhaure : durée de vie 10 ans :	200 000 " "
Château d'eau : durée de vie 20 ans :	200 000 " "
<i>Total :</i>	<i>1 460 000 FCFA/an</i>

Une gestion équilibrée nécessiterait de vendre environ 3400 m3 d'eau à 240 FCFA le m3 au lieu de 120, soit la moitié de la production moyenne annuelle. Cette augmentation dégagerait 408 000 FCFA de plus, soit une provision annuelle de 1 508 000 FCFA, qui permettrait d'assumer la totalité des charges d'amortissement.

La gestion de l'AEP de BAGUEY semble saine et les difficultés survenues sur le groupe semblent avoir motivé le comité. Une extension du réseau vers le plus gros des 3 villages est envisagée.

AEP par PEA dans un quartier périphérique de NIAMEY : FOULAN KOIRA
 D'après "Constat sur le fonctionnement de 11 mini-adductions d'eau potable au NIGER" -
 BRGM - 1991

FOULAN KOIRA bénéficie de 6 postes d'eau reliés à une extension du réseau électrique. Le coût d'investissement unitaire fut de 10 millions de FCFA environ; Le tableau suivant résume les principales caractéristiques de ces installations.

FORAGES IRH	Pompe/puissance	Date de réalisation	Débit (M3/h)	Financement	Gestion
24490	SP 16-8/3,7 kW	8/85	17,5	FAC	Privée
24491	SP 8-10/1,5 kW	4/87	6	FAC	Privée
24492	SP 8-12/2,2 kW	4/87	7	FAC	Privée
24493	SP 8-12/2,2 kW	4/87	8	FAC	Privée
26258	SP 8-12/2,2 kW	4/87	7,5	FED	*AFN
26260	SP 8-12/2,2 kW	4/87	5,8	FED	*AFN

*AFN : Association des femmes nigériennes

Tous les postes possèdent un château d'eau de 10m³ à 3m de hauteur avec rampes robinets. L'eau est vendue 5 FCFA le seau, soit 250 FCFA le m³. sur chaque poste, deux fontainiers se relaient et sont payés 10 000 FCFA/ mois, plus 500 FCFA par jour pour les postes gérés par l'AFN et 200 FCFA pour les autres.

MODE DE GESTION DES POSTES FAC

La mairie est responsable du renouvellement du matériel. L'opérateur privé lui verse chaque mois 105 000 FCFA par poste d'eau, soit 5 040 000 FCFA par an. il est responsable du paiement des fontainiers et des factures d'électricité.

Compte d'exploitation pour le PEA n° 24493 entre juillet 1990 et juillet 1991

Débit utile : 7 m³/h

Energie consommée : 2,2 kWh (Démarrage négligé)

Consommation moyenne de 32 m³/jour . Les variations interannuelles sont relativement faibles : 37 m³/j en mai, 26 m³/j en août et typique du milieu urbain.

Recettes pour 32 m³/j à 220 FCFA/m³ : 2 570 000 FCFA

Dépenses :

- salaires : 10 000 FCFA/mois pour 2 fontainiers + 200 FCFA/j : 312 000 FCFA,
- frais d'électricité : abonnement 1 700 FCFA/mois, 3634 kWh à 77 FCFA le kWh : 300 000 FCFA,
- versement à la mairie de 105 000 FCFA/mois : 1 260 000 FCFA.

Il resterait, pour ce poste 698 000 FCFA/an, soit une marge de 58 000 FCFA/mois

Les 105 000 FCFA versés mensuellement à la mairie permettent le renouvellement du poste d'eau tous les 8 ans.