



Juin 1997

GUIDE

**Vous montez
un projet
d'approvisionnement
en eau de boisson ?**

**Avez-vous
pensé à ... ?**

*Quelques conseils et recommandations
pour le montage de projets
dans le secteur hydraulique,
à l'attention des associations de migrants,
des collectivités locales et territoriales,
et des organisations non gouvernementales*

Document réalisé par
Bernard Collignon, Hydroconseil

avec la collaboration de :

Didier Allély, pS-Eau
Eric Arnoud, CINAM,
Bernard Gay, GRET
Olivier Kaba, pS-Eau
Christophe Le Jallé, pS-Eau
Régis Taisne, ISF
Bruno Valfrey, Hydro Conseil

Avec le soutien du Ministère des Affaires étrangères

Le Programme Solidarité Eau

Créé en 1984, le programme Solidarité Eau (pS-Eau) facilite les initiatives locales de coopération internationale. Il rassemble, au sein de son comité de promotion, des représentants des pouvoirs publics, des collectivités territoriales, des associations de solidarité internationale et des organismes professionnels de l'eau.

En provoquant des collaborations et des échanges, le pS-Eau permet de passer de la « bonne idée » ou de l'envie d'agir à un projet cohérent de coopération.

La diversité des initiatives de coopération internationale est une richesse que seule une large concertation peut mettre en valeur. Le pS-Eau a ainsi constitué deux sous-programmes pour mieux articuler les différentes initiatives locales : « l'eau potable et l'assainissement dans les quartiers périurbains et les petits centres en Afrique » et « le bassin du fleuve Sénégal (BfS) ».

Outre l'Afrique, le pS-Eau intervient en Amérique latine et plus particulièrement dans le Nordeste du Brésil ainsi que dans les pays du sud méditerranéen.

Le pS-Eau crée et anime des groupes de travail qui réalisent des bilans techniques et méthodologiques des expériences passées et en cours. Il diffuse des documents d'information et de conseils techniques réalisés par des spécialistes ou des groupes de travail.

Préambule

Objet de la publication

Dans le cadre de sa fonction d'information, le pS-Eau publie une nouvelle série de cahiers intitulés « *Vous avez un projet de ... ? Avez-vous pensé à... ?* ». L'objet de cet ouvrage qui concerne l'**approvisionnement en eau de boisson** est de présenter les principales questions qu'il faut se poser avant de s'engager dans l'élaboration puis la mise en œuvre d'un projet dans ce domaine.

Ce document vient en complément du Cahier pS-Eau n° 8 « *Éléments de réflexion pour une démarche de développement en partenariat, progressive, adaptée et concertée* », qui présente, quant à lui, de manière générale, les questions de partenariats, les principales étapes d'un projet, les bases d'une contractualisation entre partenaires et les aspects de concertation entre acteurs.

A qui s'adresse cet ouvrage ?

Cet ouvrage s'adresse aux organismes d'appui ou aux promoteurs de projets qui envisagent d'intervenir dans le domaine concerné. Il concerne plus particulièrement les organisations non gouvernementales, du Nord comme du Sud, associations de migrants, ou collectivités locales ou territoriales.

Pourquoi l'approvisionnement en eau de boisson ?

L'amélioration de l'approvisionnement en eau de boisson est souvent le problème prioritaire évoqué par les populations en milieu rural, en particulier dans les zones sub-sahariennes. Depuis de nombreuses années, des technologies ont été développées pour améliorer l'accès à l'eau, aussi bien en quantité qu'en qualité. Le fonçage de puits ainsi que la qualité de ces ouvrages se sont améliorés, les systèmes d'exhaure de l'eau sont devenus plus performants et généralement plus fiables. Mais la technologie ne répond qu'à une partie du problème. Le plus difficile n'est pas toujours de trouver de l'eau, ni même de construire de bons ouvrages. Il est d'intégrer ces ouvrages dans une démarche de développement global, durable et maîtrisé par les principaux intéressés : les usagers et les collectivités locales. Bien d'autres difficultés vont donc apparaître. Nous avons essayé ici d'étudier les principales questions qu'il faut se poser afin que les projets d'approvisionnement en eau répondent au mieux aux attentes des populations et correspondent à des objectifs réalistes et durables.

Ce document : ce qu'il essaie d'être et ce qu'il n'est pas

Ce document propose un cheminement de réflexions. Il ne prétend pas poser toutes les questions indispensables, ni même d'y répondre de façon exhaustive, mais il apporte quelques éléments qui doivent permettre pour des « non-spécialistes » du domaine de commencer à réfléchir aux différentes implications du montage d'un projet.

Cette publication n'est ni un livre de recettes, car il n'existe pas de recette miracle adaptable partout, ni un outil technique, car il est impossible de traiter l'ensemble du sujet en quelques pages. Nous vous encourageons donc vivement, après avoir lu ce document, à vous appuyer sur des personnes ou organismes compétents sur le sujet, en particulier sur des compétences locales. Vous comprendrez qu'il nous est ici impossible d'établir une liste de personnes ou d'organismes ressources, tant ils sont différents d'un pays à l'autre, d'une région à l'autre ou d'un domaine à l'autre. Cependant, le pS-Eau a mis en place un répertoire des acteurs et actions de développement sur la zone du fleuve Sénégal consultable sur simple demande.

Pour compléter les questions et conseils, vous trouverez à la fin de ce document un petit guide bibliographique. Cette liste de documents ne peut être exhaustive, mais elle devrait vous permettre de commencer à approfondir le sujet. Pour plus de renseignements, il vous sera toujours possible de prendre contact avec le pS-Eau :

PROGRAMME SOLIDARITE EAU

32, rue Le Peletier

75009 Paris

E-Mail : pseau@pseau.org

Site Internet : www.pseau.org

Directeur

Pierre Marie Grondin

Programme Eau Potable

Christophe Le Jallé

Tél. : 33 (0) 1 53 34 91 20

Fax : 33 (0) 1 53 34 91 21

pS-Eau/Bassin fleuve Sénégal

Guillaume Aubourg

Olivier Kaba

Tél. : 33 (0) 1 53 34 91 22

Fax : 33 (0) 1 53 34 91 21

Quatre grandes étapes Vingt et une questions à se poser :

Avant de monter le projet

- | | |
|--|---|
| 1. <i>Qui est le porteur du projet ?</i> | 5 |
| 2. <i>Quels sont les besoins prioritaires auxquels devraient répondre les futurs ouvrages ?</i> | 5 |
| 3. <i>Comment les besoins en eau sont-ils couverts actuellement ?</i> | 6 |
| 4. <i>Comment le projet s'articule-t-il avec la politique nationale d'approvisionnement en eau ?</i> | 7 |
| 5. <i>Que coûte réellement le service de l'eau ?</i> | 7 |

Avant d'arrêter les grands choix techniques

- | | |
|--|----|
| 6. <i>Combien les habitants sont-ils prêts à payer l'eau ?</i> | 9 |
| 7. <i>Quelle est la quantité d'eau nécessaire ?</i> | 10 |
| 8. <i>Existe-t-il une ressource en eau suffisante ?</i> | 11 |
| 9. <i>Quel type de système d'approvisionnement en eau choisir ?</i> | 12 |
| 10. <i>Comment réaliser et valider les études de faisabilité techniques ?</i> | 12 |
| 11. <i>La solution retenue est-elle la meilleure ?</i> | 13 |
| 12. <i>Comment choisir le matériel ?</i> | 13 |
| 13. <i>Existe-t-il une filière d'approvisionnement en pièces détachées ? Qui pourra assurer la maintenance ?</i> | 14 |

Avant de lancer les travaux

- | | |
|--|----|
| 14. <i>Qui assumera les responsabilités de la maîtrise d'ouvrage ?</i> | 15 |
| 15. <i>Comment le maître d'ouvrage finance-t-il les travaux ?</i> | 15 |
| 16. <i>Comment organiser la maîtrise d'œuvre ?</i> | 16 |
| 17. <i>Que penser de l'investissement humain ?</i> | 17 |
| 18. <i>Comment organiser le contrôle de travaux ?</i> | 18 |

Avant de démarrer la distribution d'eau

- | | |
|---|----|
| 19. <i>Comment mettre en place un système de gestion ?</i> | 19 |
| 20. <i>Comment seront financées les charges récurrentes ?</i> | 20 |
| 21. <i>Comment sera financé le renouvellement des équipements ?</i> | 20 |

Petit guide bibliographique 23

Avant de monter le projet

1. Qui est le porteur du projet ?

Existe-t-il une forte demande locale, ou bien le projet est-il avant tout lancé sur l'initiative de partenaires du Nord ou d'individus isolés ? Cette question peut sembler indiscrete, et pourtant elle recoupe une certaine réalité. Il existe des projets dont le principal promoteur n'est pas la population (et surtout des femmes, qui assurent la charge principale de l'approvisionnement en eau de la famille). Ce promoteur peut être un notable originaire du village mais qui est bien éloigné des préoccupations quotidiennes des utilisateurs de l'eau. Ce peut même être un étranger qui a simplement été choqué par les conditions de vie assez dures au village.

Pour analyser cet aspect du projet, il est toujours intéressant d'essayer de *retracer l'itinéraire de maturation de la demande*, en essayant de mettre en évidence les « porteurs » du projet, c'est-à-dire les individus ou les institutions qui ont lancé l'idée, qui ont pris les premiers contacts, etc. Il est en effet très important de bien définir la représentativité des divers interlocuteurs et de déterminer :

- s'ils sont bien ceux qui doivent prendre une décision en matière de service public de l'eau (ou si cette décision relève de la commune ou de l'Etat) ;
- s'ils sont représentatifs de l'ensemble de la population du village ou bien seulement d'un quartier du village, voire d'un groupe de familles ou d'une catégorie socio-économique (éleveurs, marchands, fonctionnaires, etc.) ;
- si leurs préoccupations personnelles correspondent effectivement à l'un des enjeux prioritaires du développement du village ou du quartier.

2. Quels sont les besoins prioritaires auxquels devraient répondre les futurs ouvrages ?

Un ouvrage hydraulique peut fournir de l'eau à usage domestique (boisson, lessive, hygiène corporelle), pour le bétail ou pour l'agriculture (maraîchage, riziculture et autres cultures vivrières). *Il importe d'analyser très soigneusement à quoi doivent servir les futurs aménagements*, car on ne construit pas de la même manière les points d'eau selon leur futur usage. Exemple :

- un point d'eau domestique est généralement mieux apprécié s'il se trouve près du centre du village, alors qu'un point d'eau pastoral devrait se situer en dehors du village pour des raisons d'hygiène et de commodité ;
- un mètre cube d'eau de boisson peut être vendu de 2 à 5 FFF (soit 5 à 10 FCFA la bassine), alors qu'un riziculteur a besoin d'une eau bon marché (moins de 10 centimes le mètre cube) ;
- l'eau destinée à la boisson doit être de bonne qualité bactériologique, alors que cela n'a pas d'importance pour l'irrigation ;
- un point d'eau potable doit fournir un petit peu d'eau tous les jours (2 à 10 mètres cubes en général), alors qu'un point d'eau pastoral doit fournir un gros débit (jusque 100 mètres cubes par jour), mais seulement quelques mois par an.

Un ouvrage hydraulique ne peut donc pas couvrir simultanément tous les besoins en eau. Dans ce domaine, le « mieux est parfois l'ennemi du bien », et il est souvent inutile de justifier un programme d'alimentation en eau potable en disant que les points d'eau favoriseront simultanément le développement de l'élevage et celui de l'agriculture.

Il est généralement beaucoup plus sain de planifier séparément les programmes d'alimentation en eau potable, d'hydraulique pastorale et d'hydraulique agricole. Sur le terrain, cela n'empêchera pas de faire appel aux mêmes opérateurs spécialisés (puisatiers, plombiers, maçons) pour réaliser tous les ouvrages.

Utilisation de l'eau	Qualité recherchée	Quantité recherchée
Boisson et cuisine	Pas de bactéries	5 à 10 litres/jour/habitant
Hygiène et lessive	Importance limitée	10 à 15 litres/jour/habitant
Maraîchage	Pas trop de sels dissous	10 m ³ /jour pour 0,1 ha
Grande irrigation	Peu de sels dissous	40 m ³ /jour pour 0,5 ha
Elevage	Sans importance	4 à 6 litres/jour/mouton ou chèvre 20 à 30 litres/jour/vache

3. Comment les besoins en eau sont-ils couverts actuellement ?

Partout où il y a des hommes, il y a de l'eau. Tout village, tout quartier, possède déjà son propre système d'approvisionnement en eau, probablement perfectible, mais validé par plusieurs décennies de fonctionnement. Avant de bouleverser ce système et d'en installer un autre (dont il n'est pas certain qu'il sera aussi durable), il est important d'analyser soigneusement ce qui existe déjà, et pour quelles activités l'eau est actuellement utilisée (eau de boisson, hygiène corporelle, maraîchage, abreuvement du bétail, etc.).

C'est seulement sur la base de l'analyse du système d'approvisionnement en eau actuel qu'un système amélioré peut être proposé. Les promoteurs du projet devront donc toujours essayer d'apporter des précisions sur les points suivants :

- comment l'approvisionnement en eau est-il organisé actuellement ?
- quels sont les points forts des systèmes existants sur lesquels on pourrait s'appuyer pour élargir l'offre de service (en créant de nouveaux points d'eau) tout en limitant les investissements et les charges récurrentes ?
- quels sont les limites des systèmes existants ? Existe-t-il une catégorie sociale exclue de certains systèmes d'approvisionnement en eau ? Pour quelle raison ? Existe-t-il une période de l'année où certains points d'eau tarissent complètement ?
- quelles actions permettraient de remédier à peu de frais à ces points faibles, avant de lancer l'idée de nouveaux ouvrages ?
- comment intégrer l'ensemble des points d'eau (anciens et nouveaux) dans un service de l'eau cohérent qui couvrirait toute la diversité de la demande ?
- quel est le coût de l'eau qui est actuellement à la charge des usagers ? Ceux-ci sont-ils prêts à le voir augmenter ?

4. Comment le projet s'articule-t-il avec la politique nationale d'approvisionnement en eau ?

Un nouveau point d'eau n'est jamais détaché du contexte national, même s'il est construit dans un petit village isolé. Après les efforts importants consentis par les jeunes états africains pour mettre en place des politiques cohérentes d'hydraulique rurale, il importe donc que tout nouvel aménagement s'insère dans cette politique nationale et contribue à la renforcer, plutôt que créer des déséquilibres difficiles à justifier. De plus, il existe une réglementation des points d'eau visant à éviter de surexploiter les nappes, et il convient de la respecter.

Les promoteurs d'un projet auront donc intérêt à *prendre connaissance de la politique nationale en matière d'hydraulique villageoise* (nombre de points d'eau par milliers d'habitants, taux de participation financière des usagers, matériel de pompage homologué, responsabilité des communes,...). Il leur faudra aussi s'informer au sujet des projets en cours ou prévisibles qui pourraient concerner la même région. Une attention particulière sera portée à l'étude des standards d'équipements nationaux ou régionaux, particulièrement en matière de pompes manuelles et de pompes solaires. En effet, le respect de ces standards constitue l'une des conditions nécessaires à la mise en place d'un système de maintenance performant.

5. Que coûtera réellement le futur service de l'eau ?

Les coûts d'investissement varient évidemment très fortement selon le type d'équipement qui sera retenu. Alors qu'un puits moderne ne coûte que quelques dizaines de milliers de FF, un réseau de distribution avec branchements à domicile en coûtera plusieurs millions. Il est vrai que le premier ne pourra alimenter que quelques centaines d'usagers, alors que le second en alimentera quelques milliers.

Il est donc toujours intéressant de *calculer le montant des futurs investissements rapporté au nombre des futurs utilisateurs*. A titre indicatif, une campagne d'hydraulique villageoise classique (forage + pompe manuelle) engage des investissements de l'ordre de 300 à 400 FF par usager, alors qu'un système de distribution d'eau urbain exigera des investissements de 1 000 à 2 000 FF par usager.

*L'aspect « investissement initial » des projets est généralement assez bien pris en compte par les concepteurs de projets. Par contre, l'évaluation des charges récurrentes, c'est-à-dire des frais qu'il faudra couvrir chaque année pour maintenir le système en fonctionnement, est parfois négligée. C'est dommage, car un bon financement de ces charges récurrentes est la condition *sine qua non* de la pérennité des ouvrages.*

En matière de charges récurrentes, il y a une très grande marge entre le puits moderne (dont le curage ne coûte que quelques dizaines de FF par an), le forage équipé d'une pompe manuelle (dont la maintenance coûtera quelques centaines de FF par an) et le réseau alimenté par un groupe électrogène, qui entraînera plusieurs dizaines de milliers de FF de charges chaque année.

Avant d'arrêter les grands choix techniques

6. Combien les habitants sont-ils prêts à payer l'eau ?

Le service de l'eau n'est jamais gratuit. Même dans les villages les plus pauvres d'Afrique, les habitants le savent bien. Les puisatiers, les porteurs d'eau, etc. se sont toujours fait payer pour leur travail. Tout projet de construction ou d'amélioration des points d'eau doit intégrer cette logique économique : un ouvrage hydraulique est un investissement auquel la communauté villageoise participe, et il génère des charges récurrentes que cette communauté devra finalement supporter entièrement elle-même.

Avant de lancer un projet dans le domaine de l'eau potable, il convient donc de traiter les questions suivantes :

- combien les futurs usagers sont-ils prêts à investir sous forme monétaire pour la construction des futurs points d'eau ? De quelle manière entendent-ils réunir les fonds nécessaires ?
- que représente ce montant par rapport au coût total des investissements ? (un pourcentage inférieur à 5 % doit être considéré comme inquiétant, car il signifie que l'intérêt des usagers pour le futur aménagement est faible et/ou que la population estime ne pas pouvoir faire face aux charges que va entraîner le service proposé) ;
- que payent actuellement les usagers pour l'eau ? Qui paye (les hommes, les femmes) ? Et à partir de quels revenus ? Quelles dépenses sont déjà engagées pour maintenir les points d'eau en bon état (et si les points d'eau ne sont pas entretenus, pour quelle raison) ? Que payent les familles pour se faire porter l'eau à domicile ? Ces questions sont très importantes, mais l'expérience prouve qu'il n'est pas facile d'obtenir des informations dans ce domaine, alors qu'elles constituent une composante essentielle de l'étude de faisabilité, beaucoup plus fiable que les enquêtes portant sur la « volonté à payer » ;
- les habitants se disent-ils prêts à payer d'avantage qu'actuellement pour un service de l'eau amélioré, ou espèrent-ils que l'eau sera moins chère, voire gratuite ? Il est de la responsabilité des porteurs du projet d'informer au préalable le plus complètement possible les usagers des charges qu'il faudra couvrir et donc du prix du futur service de l'eau ; l'idéal serait même de leur laisser le choix entre plusieurs niveaux de service qui entraînent des coûts différents.

7. Quelle est la quantité d'eau nécessaire ?

Plus un ouvrage hydraulique (pompe, adduction, réservoir, etc.) est gros, plus il coûte cher, et plus il entraîne des charges récurrentes et des difficultés d'entretien.

Il est donc très important de *dimensionner soigneusement les futures infrastructures en fonction des besoins prioritaires et de la demande solvable*. De nombreuses infrastructures hydrauliques ont été surdimensionnées, notamment parce que les usagers ne finançaient pas eux-mêmes les investissements et qu'ils avaient donc tendance à « avoir les yeux plus gros que le porte-monnaie », ou encore parce que le partenaire financier du Nord a eu tendance à imposer un standard de service trop « haut de gamme », calqué sur celui qui a cours dans des pays où les revenus par habitant sont 50 fois plus forts. Par exemple, de nombreuses stations de pompage sont trop puissantes et ne fonctionnent que pendant une ou deux heures par jour, en entraînant des charges exagérées (car la maintenance des gros groupes électrogènes est difficile) sans avoir pour autant une plus longue durée de vie.

L'expérience de centaines de projets soigneusement évalués montre que la consommation d'eau de bonne qualité (boisson, cuisine, hygiène corporelle) est de l'ordre de 5 à 15 litres par jour et par habitant dans les villages et les quartiers où les habitants doivent payer l'eau et la transporter. L'objectif défini par l'OMS (25 litres par jour et par habitant) correspond à une consommation globale, y compris l'eau de lessive et de bain qui est généralement prélevée dans des points d'eau gratuits (puisards, rivières, etc.).

Il est donc recommandé de dimensionner les projets de nouveaux points d'eau potable sur la base de 10 à 15 litres par jour et par habitant (un peu moins en milieu villageois, un peu plus en milieu urbain), tout en prévoyant la possibilité d'étendre le système au bout de quelques années, pour pouvoir faire face à un accroissement de la demande.

Avant de lancer un projet dans le domaine de l'eau potable, il convient donc de traiter les questions suivantes :

- comment dimensionner les infrastructures et à qui confier cette étude ?
- à partir de quelles hypothèses démographiques ?
- sur la base de quelle dotation en eau par habitant ? Cette hypothèse est-elle purement théorique ou correspond-elle à une mesure dans le village ou dans un village voisin ?
- quels sont les besoins en eau qui ne sont pas couverts par les infrastructures déjà existantes ?
- comment prendre en compte la variation de la concurrence des points d'eau gratuits au cours d'année (il est bien connu qu'en saison des pluies, les usagers utilisent d'avantage les points d'eau traditionnels et que les recettes des exploitants de réseau diminuent de 30 à 70 %) ;
- que payent actuellement les villageois pour avoir de l'eau ?
- quelles ressources naturelles pourront être mobilisées ?

8. Existe-t-il une ressource en eau suffisante ?

Pour alimenter en eau un village

Pour l'approvisionnement en eau de boisson d'un village, les ressources en eau souterraines sont généralement suffisantes, moyennant le creusement de un, deux ou trois puits ou forages (un village de 500 habitants aura besoin de 10 m³ d'eau par jour).

Il existe quand même des régions où les ressources en eau sont faibles (sous-sol argileux ou schisteux) ou de qualité médiocre (régions insulaires ou de mangroves). Il est alors prudent de consulter les services techniques de l'Etat (c'est-à-dire la direction de l'hydraulique). Dans la plupart des pays, ces services ont conduit des études générales pour déterminer les ressources en eau disponibles dans les différentes régions et donc la faisabilité d'une campagne de forage.

Cela ne signifie pas que l'on puisse déterminer à l'avance le débit d'un futur forage, mais on peut évaluer la probabilité d'obtenir un débit suffisant et une eau de bonne qualité. Le budget limité qui est alloué à un point d'eau villageois (quelques dizaines de milliers de FF) ne permet pas de financer une étude hydrogéologique ou géophysique sérieuse, et il faut donc accepter un certain risque d'échec.

Pour alimenter en eau une petite ville

L'alimentation en eau d'un réseau de distribution exige un débit plus important (100 m³ par jour, pour une ville de 5 000 habitants). Un tel débit est parfois difficile à trouver, même avec un forage profond, particulièrement dans les régions de socle, qui s'étendent sur plus de la moitié de l'Afrique.

Après consultation de la direction de l'hydraulique pour évaluer la faisabilité générale du forage, il est conseillé de faire procéder à une étude hydrogéologique et/ou géophysique sérieuse. Le coût de celle-ci (5 000 à 20 000 FF) sera rapidement amorti s'il permet de réduire les risques d'échec des futurs forages. Attention, une telle étude améliore les chances de succès, mais elle ne garantit pas le résultat du forage. Il est donc prudent d'attendre les résultats des essais par pompage avant de dimensionner le réseau de distribution.

Pour faire de l'irrigation

Ce n'est pas l'objet principal de la présente publication, mais nous rappelons quand même que l'irrigation exige beaucoup plus d'eau que l'approvisionnement en eau de boisson, et que l'eau destinée à l'irrigation doit être produite à très bas prix (quelques centimes par m³).

Les ressources utilisables sont alors les rivières (et il importe d'analyser soigneusement l'évolution de leur débit durant la saison d'irrigation) et les nappes phréatiques (il importe alors de vérifier si le débit des puits est suffisant et la hauteur de pompage pas trop forte ; 10 mètres constituent une limite maximale pour la rentabilité de l'irrigation des céréales et 20 mètres pour celle du maraîchage).

De plus, il faut garder à l'esprit que dans certaines régions, les ressources en eau sont trop limitées pour les « gaspiller » en irrigation. Elles doivent être réservées à l'alimentation en eau des hommes et du bétail.

9. Quel type de système d'approvisionnement en eau choisir ?

On peut fournir de l'eau de boisson au travers d'ouvrages plus ou moins sophistiqués, qui ne coûteront bien entendu pas le même prix, et qui n'offriront pas la même qualité de service. Les promoteurs du projet devront donc réaliser une analyse comparative de diverses solutions techniques, mettant particulièrement en exergue les critères suivants :

- quel niveau de service est offert par chaque solution ?
- que coûte-t-elle ?
- mobilise-t-elle des entreprises locales, nationales ou étrangères (ce qui permettra d'augmenter les retombées économiques locales du projet) ?
- l'exploitation sera-t-elle maîtrisée localement ou faudra-t-il avoir recours à des prestataires de service originaires de la capitale ? Qui sera apte à réaliser les réparations ?
- quel sera le niveau des charges récurrentes ?
- quelles seront les contraintes de renouvellement des moyens d'exhaure ?

	puits modernes	puits et pompe manuelle	forage et pompe manuelle	forage motorisé	réseau avec bornes-fontaines	réseau avec branchements domiciliaires
Investissement (FF)	20 000 30 000	30 000 40 000	60 000 80 000	100 000 200 000	500 000 2 000 000	1 000 000 5 000 000
Soit par usager (FF)	200	200	350	150	500	1 000
Entreprises	locales	locales	nationales	étrangères	nationales	nationales
Charges récurrentes annuelles (FF)	50 100	200 500	200 500	5 000 10 000	10 000 30 000	30 000 100 000
Contraintes de renouvellement	négligeables	faibles	faibles	fortes	fortes	fortes

10. Comment réaliser et valider les études de faisabilité techniques ?

Pour analyser les diverses solutions techniques possibles, il est toujours sage de faire appel à des compétences locales qui ont déjà l'expérience de ce qui « marche », dans les conditions réelles et souvent difficiles du village ou du quartier. Identifier ces compétences n'est pas toujours facile, car le marché africain de l'ingénierie n'est pas encore très développé ni très transparent. C'est l'une des premières tâches à laquelle devront s'atteler les promoteurs du projet, en cherchant à répondre aux questions suivantes :

- faut-il lancer un appel d'offres pour les études ?
- qui peut réaliser les études techniques (topographie, plan du réseau, dimensionnement de la pompe et des conduites) ?
- quelles références (études précédentes) devrait posséder le bureau retenu dans le domaine de l'étude et dans la région ?
- quelle est la responsabilité que prendra celui qui va réaliser les études quant à la bonne marche des équipements ?

11. La solution retenue est-elle la meilleure ?

La première solution identifiée n'est pas toujours la meilleure. Les promoteurs du projet auront intérêt à examiner systématiquement plusieurs solutions différentes pour analyser leurs avantages respectifs, en étant bien conscients qu'il n'existe jamais de solution parfaite, mais qu'une ou deux solutions peuvent présenter un rapport coût/avantage nettement meilleur que les autres.

Le choix des solutions doit évidemment être fait avec la population. C'est elle qui devra prendre en charge l'exploitation des points d'eau et il faut donc qu'elle puisse décider, en toute connaissance de cause, si elle accepte les inévitables contraintes d'un nouvel ouvrage. Il est donc indispensable d'informer clairement les usagers de toutes les implications de chaque solution (financière, technique, en termes d'organisation, etc.).

Enfin, *on aura toujours intérêt à chercher à savoir s'il existe d'autres ouvrages du même type que celui qui est projeté dans la région.* Si ce n'est pas le cas, il convient de vérifier si ce type de solution n'a pas été écarté pour de très bonnes raisons. Attention aux solutions techniques totalement nouvelles. Elles demandent obligatoirement de prévoir des actions de suivi et de formation, qui sont difficiles à assurer loin des grandes villes.

12. Comment choisir le matériel ?

Tout matériel hydraulique est appelé, à plus ou moins brève échéance, à tomber en panne. Il est donc très important de s'en préoccuper dès la phase des investissements en recherchant :

- un matériel robuste et pas trop sophistiqué, car les conditions de service sont rudes (chaleur, poussière, etc.) ;
- un matériel bien connu des artisans locaux et pour lequel on puisse trouver sur place des pièces détachées.

En Afrique, de nombreuses stations de pompage sont en panne, simplement parce que le matériel installé est mal adapté au climat ou au réseau de maintenance que l'on peut mobiliser sur place. La responsabilité des promoteurs des projets est ici totale, car ce sont eux qui choisissent le matériel qui va être acheté (les villageois n'ont pas les compétences nécessaires).

En ce qui concerne les technologies « nouvelles », la plus grande prudence est de rigueur. Trop de villages africains ont fait les frais « d'expérimentations technologiques » qui se sont révélées peu fiables. C'est d'autant plus grave que ces villages sont ainsi non seulement privés d'eau, mais aussi découragés dans leurs futures initiatives de développement.

Le sous-développement économique est avant tout lié à des facteurs historiques, politiques et sociaux, et il est donc un peu vain de prétendre y répondre par des innovations technologiques. Ce type d'innovation devrait être réservé aux centres de recherche.

Il est tout aussi illusoire de prétendre construire des systèmes de distribution d'eau durables, en y recyclant du matériel de récupération qui aura une durée de vie limitée, et qui correspond rarement aux filières de réparation qui fonctionnent dans le pays d'accueil.

Avant tout achat de matériel, il importe donc d'examiner les questions suivantes :

- comment choisir le matériel (et particulièrement les pompes à motricité humaine et les groupes électrogènes) ?
- à quels standards nationaux doivent-ils répondre ? (ceci est particulièrement important pour les pompes manuelles) ;
- ce matériel a-t-il déjà subi avec succès plusieurs années de travail en conditions réelles ?
- par quel commerçant les marques choisies sont-elles représentées dans le pays et dans la région ? Le fournisseur a-t-il une politique commerciale et une représentation durable dans le pays ?

13. Existe-t-il une filière d'approvisionnement en pièces détachées ? Qui pourra assurer la maintenance ?

Même un matériel robuste et fiable nécessite de temps en temps entretien et réparation. Cela implique que le village ou le quartier doivent pouvoir trouver facilement des pièces détachées. Acheter un stock de pièces en même temps que la pompe n'est pas une mauvaise idée, mais elle est rarement suffisante, car les pannes sont, par nature, difficilement prévisibles. Il est donc capital de n'importer que du matériel pour lequel une filière d'approvisionnement en pièces détachées est déjà fonctionnelle.

Pour assurer l'entretien et la réparation du matériel, le village devra trouver *un artisan réparateur compétent*. Certains projets ont parfois tenté de former un mécanicien « *ad hoc* » sur place ou en Europe. L'expérience montre que ces formations sont rarement bien adaptées et que les véritables artisans ne sont pas nécessairement disponibles pour abandonner leur clientèle et partir en formation longue. Il vaut mieux rechercher dans la région s'il existe déjà des artisans qui soient capables d'assurer la maintenance et, si ce n'est pas le cas, de ne pas hésiter à changer de choix technologique.

Avant tout achat de matériel, il importe donc d'examiner les questions suivantes :

- ce matériel existe-t-il déjà en nombre suffisant pour viabiliser la filière pièces détachées ? (attention à ne jamais introduire un nouveau type de pompes manuelles à un ou deux exemplaires, qui viendrait déstabiliser la filière maintenance des pompes qui sont déjà installées dans la région) ;
- par quel commerçant les marques choisies sont-elles représentées dans le pays et dans la région ?
- quels sont les stocks de pièces détachées existant déjà dans le pays ?
- quelles sont les compétences locales en matière de maintenance ? Si ces compétences n'existent pas, quels autres types de matériels pourront être réparés par les artisans qui sont déjà installés dans la région ?

Avant de lancer les travaux

14. Qui assumera les responsabilités de la maîtrise d'ouvrage ?

Le maître d'ouvrage, c'est le propriétaire effectif de celui-ci, celui qui en prend possession. Les responsabilités principales du maître d'ouvrage sont :

- de décider la construction d'un nouvel ouvrage ;
- de choisir son emplacement et son modèle technique ;
- de réunir le financement nécessaire, en faisant appel au besoin à des partenaires extérieurs (bailleurs de fonds internationaux, villes jumelées, associations de migrants, ONG, etc.) ;
- de passer commande des études et des travaux nécessaires ;
- de réceptionner les travaux réalisés par les entreprises ;
- d'organiser l'exploitation des ouvrages, en faisant appel si besoin est à un opérateur spécialisé (commerçant, entreprise, etc.).

La question de la maîtrise d'ouvrage renvoie donc à celle de la propriété des points d'eau. Dans de nombreux pays africains, un « Code de l'Eau » attribue à l'Etat la propriété de tous les ouvrages hydrauliques. Mais ce type de texte juridique reste largement théorique, et il n'est généralement pas accompagné des décrets d'application qui permettraient de faire une distinction claire de ce qui relève du domaine privé (comme les puits de concession), du domaine communautaire traditionnel (comme les puits villageois), du domaine des collectivités locales (bornes-fontaines installées par des communes) et du domaine de l'Etat (comme les stations de pompage financées sur fonds publics). Il appartient au porteur d'un nouveau projet de s'interroger sur ces questions délicates, qui se révéleront très importantes le jour où une pompe tombera en panne ou, pire, tombera au fond d'un forage.

- Comment le statut juridique des ouvrages hydrauliques (puits, forages, pompes, adductions, etc.) est-il défini dans la région ?
- L'Etat est-il propriétaire de tous les ouvrages (selon le Code de l'Eau, par exemple) ? Que prévoient les récentes lois de décentralisation ?
- Comment l'Etat délègue-t-il ses prérogatives de maître d'ouvrage ?
- Quel est le rôle effectif des collectivités locales (communes) dans le financement et l'exploitation des points d'eau de la région ?
- Existe-t-il des pratiques de délégation de la maîtrise d'ouvrage aux communes ou aux associations villageoises ? Quels types de contrats de délégation de maîtrise d'ouvrage existent déjà ? Qui serait habilité à en signer un au nom de l'Etat ?

15. Comment le maître d'ouvrage finance-t-il les travaux ?

L'une des grandes responsabilités du maître d'ouvrage est d'assurer le montage financier du projet. Cela ne signifie pas qu'il en paye l'intégralité « cash ». Il peut avoir recours à l'emprunt ou mobiliser des subventions extérieures (bailleurs de fonds, villes jumelées, ONG, Etat, etc.).

Deux points sont cependant d'une importance capitale :

- *une participation financière directe des usagers* (sous la forme d'une contribution volontaire) est toujours un bon moyen de vérifier la pertinence du projet et son acceptation par la majorité des habitants. En effet, tant que l'on parle seulement d'améliorer l'approvisionnement en eau, il est facile d'atteindre un consensus, mais celui-ci peut être assez superficiel ; certains conflits ou certaines oppositions au projet ne vont se manifester que quand on parlera d'enjeux très pratiques, comme les questions d'argent ;
- *l'appropriation des ouvrages par les usagers est d'autant plus forte qu'ils auront contribué financièrement aux investissements*. Il est bien connu que les ouvrages « cadeaux » sont les moins bien entretenus, car les usagers continuent à les considérer comme « le puits du projet » ou « la pompe du gouvernement ».

Lors du montage financier du projet, on aura donc toujours intérêt à laisser agir une organisation représentative des usagers (commune, association d'usagers, coopérative de producteurs agricoles, etc.). Le mieux serait que cette organisation ait la personnalité juridique, qu'elle ouvre un compte en banque et que les financements d'origine extérieure transitent par ce compte (ce qui n'est pas du tout contradictoire avec un contrôle vigilant et rigoureux de l'utilisation des fonds).

Le processus de maturation du projet devra permettre de répondre aux questions suivantes :

- quelle sera la contribution financière des usagers, des associations de migrants, des collectivités locales ?
- au travers de quel mécanisme de collecte et d'épargne ?
- comment se traduira cette contribution financière en terme de propriété des ouvrages ? (ce point est particulièrement important pour les adductions d'eau potable, pour lesquelles il existe souvent une contradiction entre le Code de l'Eau : « tous les ouvrages d'alimentation en eau potable appartiennent à l'Etat » et le Code Civil : « tout bien appartient à celui qui l'a acheté, à moins qu'il n'ait été exproprié selon les formes légales ») ;
- qui sera responsable du remplacement des équipements d'exhaler en cas de panne (pompe manuelle, groupe électrogène, panneaux solaires, etc.) ?
- qui sera autorisé à fixer les tarifs de vente de l'eau ?

16. Comment organiser la maîtrise d'œuvre ?

La réalisation d'un système d'approvisionnement en eau mobilise généralement plusieurs entreprises et plusieurs corps de métiers (bureaux d'études, puisatiers, maçons, plombiers, électromécaniciens, etc.). L'ensemble de ces acteurs doit agir en respectant un plan cohérent et dans un cadre qui définisse clairement les responsabilités de chacun. C'est le rôle du maître d'œuvre que d'assurer cette coordination et la conformité des réalisations avec la demande du maître d'ouvrage. Qui peut assurer la maîtrise d'œuvre d'un chantier de petite hydraulique en milieu rural ?

- L'administration ? Elle peut parfois revendiquer le contrôle des travaux et elle peut généralement mobiliser des cadres techniques compétents. Mais elle ne peut pas fournir la garantie de réussite d'un chantier, et elle manque souvent de moyens logistiques minimum nécessaires pour assurer le simple suivi des travaux. Par contre, un projet peut toujours demander à l'administration de réaliser des prestations de contrôles de

travaux, en lui fournissant les moyens matériels nécessaires (véhicules, indemnités de déplacement des techniciens, etc.).

- Le village ? Il ne dispose pas des compétences techniques indispensables pour diriger le travail des entreprises, mais la présence vigilante de représentants des usagers sur les chantiers peut constituer un stimulant aux entreprises pour qu'elles réalisent des travaux de bonne qualité.
- Une entreprise privée ? C'est la solution la plus « saine » sur le plan institutionnel, car on devrait pouvoir exiger d'une entreprise privée qu'elle prenne ses responsabilités (sous la forme d'une garantie décennale par exemple). L'expérience prouve cependant que les entreprises qui assument réellement leurs responsabilités civiles ne sont pas si courantes. De réels recours en justice sont rarement possibles, et toute l'attention devra donc porter sur le choix d'un bon maître d'œuvre :
 - pourquoi ne pas réaliser un petit appel d'offres, pour obliger les candidats maîtres d'œuvre à préciser leurs offres et les compétences qu'ils peuvent mobiliser ?
 - quelles sont les compétences techniques centrales de chaque candidat et leurs compétences marginales (de trop nombreux entrepreneurs sont « spécialistes en tout ») ?
 - quelles sont leurs références pour le même type de chantiers ?
 - quelle est l'assise financière de chaque entreprise ? (Est-elle capable d'assurer elle-même un minimum de trésorerie ou dépend-elle entièrement des avances consenties par le projet ? Peut-elle apporter des garanties, par exemple en nantissant son matériel ?) ;
 - quelle est la disponibilité personnelle du chef d'entreprise pour suivre le chantier, et ne risque-t-il pas d'en confier la responsabilité à quelqu'un de peu disponible ou de peu compétent ? (Des engagements précis devraient faire partie du contrat de maîtrise d'œuvre).

17. Que penser de l'investissement humain ?

Au cours des années 70 et 80, on a souvent mis en avant le concept « d'investissement humain ». L'idée traduite par cette expression était que les populations des zones rurales ou des périphéries urbaines ne disposaient d'aucune épargne monétaire et que leur participation aux investissements ne pouvait se faire que sous la forme de travail bénévole.

Cette idée est aujourd'hui partiellement remise en cause. En fait, *toute communauté, même la plus pauvre, dispose d'une certaine épargne monétaire*. Si elle manifeste une véritable réticence à l'engager dans un investissement collectif, c'est que celui-ci ne fait pas l'objet d'un consensus et cela mérite d'être analysé soigneusement :

- La communauté a-t-elle d'autres priorités que l'on a négligées ?
- Est-elle trop divisée pour mettre en commun l'épargne de ses membres ?
- Comment pourra-t-elle alors assurer par la suite une gestion communautaire de l'ouvrage, d'autant plus qu'elle devra, sans autre échappatoire, collecter des fonds pour financer les réparations ?
- Le projet peut-il être poursuivi, mais avec une partie seulement de la population ?
- Cela ne risque-t-il pas de provoquer des tensions insupportables dans le village ?

Dans tous les cas, si une communauté refuse de participer financièrement à un investissement, c'est rarement une solution véritable que de dire qu'elle fournira à la place de cette participation financière un « investissement humain ».

L'expérience prouve que cet investissement en nature est souvent aussi difficile à mobiliser que les fonds (par exemple, les agriculteurs ne sont pas disponibles à tout moment de l'année). De plus, l'investissement humain se combine parfois assez mal avec le travail des entreprises et des artisans (l'obligation d'attendre la mobilisation des villageois peut ralentir

le chantier et même entrer en contradiction avec l'embauche de main d'œuvre salariée dans le même village).

18. Comment organiser le contrôle de travaux ?

La qualité des travaux ne dépend pas seulement de la qualité des études préliminaires et des compétences des entreprises mobilisées. Elle dépend aussi du contrôle que le maître d'ouvrage peut exercer sur ces entreprises. Dans ce domaine, les communautés villageoises sont désarmées face à des chantiers dont elles ne maîtrisent pas les aspects techniques.

Le recours à un bureau de contrôle est une solution intéressante mais coûteuse, et il n'en existe pas de très nombreux. L'administration peut parfois jouer ce rôle à moindre coût, pour autant que le projet lui en donne les moyens matériels (véhicules, indemnités de déplacement pour le personnel).

Les promoteurs du projet devront essayer d'apporter des précisions sur les points suivants :

- un bureau de contrôle est-il nécessaire, ou le village peut-il assurer ce contrôle lui-même ?
- comment choisir un bureau de contrôle ? (Par appel d'offres, de gré à gré, sur recommandation de l'administration, etc.) ;
- quelles références exigera-t-on de lui ?
- quels engagements devra-t-il prendre quant au résultat final des travaux ?
- comment sera associée l'administration au contrôle des travaux ?
- comment et par qui sera assurée la réception des ouvrages ? Comment y sera associée l'administration ?
- quelles administrations seront contactées et quels accords passera-t-on avec elles à ce sujet ?

Avant de démarrer la distribution d'eau

19. Comment et quand mettre en place un système de gestion ?

Le système de gestion des ouvrages doit être mis en place le plus tôt possible, et la réflexion à ce sujet doit démarrer dès la phase de conception du projet, afin que les futurs utilisateurs décident des investissements en toute connaissance des contraintes d'exploitation. Les phases de montage et d'exécution du projet sont d'ailleurs d'excellentes occasions pour créer un comité de points d'eau et lui permettre de se renforcer graduellement en traitant les problèmes du chantier au jour le jour (choix d'un bureau d'études, d'une entreprise, négociation d'un devis, contrôle des travaux, relations avec l'administration, etc.).

Selon le type d'ouvrage qui doit être réalisé, les problèmes de gestion seront plus ou moins complexes. Par exemple, l'exploitation d'un puits villageois ne demande pas du tout la même organisation que celle d'une pompe manuelle ou celle d'une adduction avec une station de pompage motorisée.

Dans le cas d'un puits villageois, il est inutile de constituer un comité de gestion permanent, car une telle structure se dissoudra rapidement, faute d'activités et de responsabilités qui la maintiennent en vie.

Dans le cas d'une pompe manuelle, le système de gestion repose sur un « triangle d'or » qui est maintenant bien connu :

- un comité de gestion représentatif des usagers et capable de mobiliser l'épargne du village en cas de panne ;
- un réparateur régional bien outillé et pour qui la réparation des pompes manuelles représente une activité importante (ce qui signifie qu'il doit assurer la maintenance d'au moins 15 à 20 pompes) ;
- un commerçant de la région qui accepte de gérer un petit stock de pièces détachées et de maintenir des contacts de bonne qualité avec l'importateur de ces pièces.

Dans le cas d'une adduction, une structure d'exploitation performante est indispensable, qui mobilise souvent deux opérateurs : un exploitant (qui se charge de l'entretien de la station et du réseau), et une association représentative des usagers (qui contrôle le travail de l'exploitant et qui peut aussi recueillir l'argent nécessaire pour financer l'exploitation).

Il faudra donc, avant toute mise en marche de la station de pompage, organiser en détail le système de gestion et bien définir particulièrement :

- les fonctions que devront assurer le ou les futur (s) exploitant (s) ;
- les charges de travail que cela représente ;
- les profils de poste des éventuels agents salariés du comité ;

- ce qui relèvera du bénévolat et du travail salarié (il faut prendre garde aux systèmes de gestion qui reposent uniquement sur le bénévolat, y compris pour assurer des tâches de gestion parfois fastidieuses ou peu valorisantes comme la récolte de l'argent. L'expérience prouve que dans ce cas, les « bénévoles » ont tendance à essayer de trouver une compensation quelconque qui n'est pas toujours profitable à la communauté) ;
- est-il prévu d'installer des branchements particuliers ?
- seront-ils équipés de compteurs ?
- comment sera organisée la facturation ?
- comment seront réglés les problèmes d'impayés ? (particulièrement délicats avec les notables et les administrations) ;
- comment sera assurée la gestion de trésorerie (caisse villageoise, compte courant, à terme, etc.) ?
- un système d'affermage ou de délégation de gestion est-il prévu ? Comment a été identifié le futur exploitant ou comment sera-t-il recherché ? (Prévoir de joindre le projet de contrat d'affermage au document de projet).

20. Comment seront financées les charges récurrentes ?

Il n'existe malheureusement aucun ouvrage humain qui dure éternellement et qui n'entraîne pas de charges récurrentes si on veut le maintenir en état de marche. Il en est de même pour les points d'eau, y compris les systèmes de pompage « solaire », dont la maintenance commence à coûter cher au bout de quelques années (renouvellement des onduleurs et des pompes, puis des panneaux solaires). Le service de l'eau est donc nécessairement payant, car il faut récolter des fonds pour financer les charges récurrentes.

Les concepteurs d'un projet devront donc mettre au point *un système performant de recouvrement des coûts* qui permette, au minimum, d'assurer le financement des charges d'entretien et de réparation (le problème du renouvellement sera abordé séparément page suivante). Le document de projet devrait donc décrire :

- comment est prévu le paiement du service de l'eau ? Par une vente, par abonnement ou à la bassine ?
- en cas de vente à la bassine, est-il prévu d'employer des fontainiers salariés ou des revendeurs d'eau indépendants ?
- en cas de subvention extérieure (par les migrants par exemple), comment sera organisé le système de subvention (quelles charges seront ainsi couvertes et quelle garantie aura-t-on que cette subvention soit durable) ?
- les tarifs de vente ont-ils déjà été négociés ? Si non, pourquoi ? Il est indispensable de réaliser régulièrement une analyse du coût de revient de l'eau, et de ses variations selon le niveau de production. Avant le projet, on pourra se baser sur l'analyse des comptes d'exploitation de systèmes semblables fonctionnant déjà dans la région.

21. Comment sera financé le renouvellement des équipements ?

Nous ne parlerons pas ici du renouvellement des grosses infrastructures de génie civil (forages, réservoirs, etc.). Dans la plupart des pays africains, l'Etat s'est engagé à assurer ce renouvellement et, même si les moyens financiers qu'il compte mobiliser ne sont pas toujours évidents, cette incertitude porte sur une échéance trop lointaine (30 à 40 ans) pour être prise en compte par une communauté villageoise.

Le véritable problème qui se pose à cette communauté est celui du *renouvellement du matériel de pompage*. Il existe de nombreux exemples de systèmes de distribution d'eau qui ont fonctionné assez bien jusqu'au jour où il a fallu remplacer la pompe manuelle ou motorisée. On peut même dire que le remplacement d'une pompe est le véritable test de la fiabilité d'un comité de gestion.

Les charges de renouvellement d'une pompe ne sont pas plus fortes que les charges d'entretien (pour une petite adduction, elles représentent de l'ordre de 1 à 2 FF par mètre cube produit). Mais ces charges ne doivent être couvertes qu'à une échéance lointaine (tous les 5 ou 10 ans), et c'est leur caractère exceptionnel qui rend leur financement difficile.

De nombreux systèmes de provisions pour renouvellement ou de caisse d'amortissement ont été essayés, pour des résultats souvent décevants. L'expérience montre que les villages rechignent à constituer une épargne collective et à la confier pour plusieurs années à une banque, dans des pays où le taux d'inflation est plus fort que les taux d'intérêt, et où les faillites bancaires ne sont pas exceptionnelles. Il faut donc imaginer *des systèmes associant l'épargne, le recours au crédit et la mobilisation immédiate de l'épargne des familles* (après la récolte par exemple).

Ces systèmes d'épargne collective devraient être décrits dans le document de projet, pour démontrer que les promoteurs du projet se sont penchés sur la question. Mais cela ne suffit pas.

Le véritable test de la capacité d'une communauté locale à mobiliser son épargne pour remplacer une pompe dans 5 à 10 ans, c'est le fait que cette communauté se mobilise aujourd'hui pour acquérir la première pompe (qui représente en général de 5 à 20 % du total des investissements dans le système d'approvisionnement en eau). Si la communauté ne peut réunir les fonds nécessaires, les initiateurs du projet doivent considérer que la même chose sera pratiquement impossible dans quelques années.

Paris, le 24 juin 1997
Bernard Collignon - Hydrogéologue
HYDRO CONSEIL
53 rue du Moulin des Prés
75013 - Paris

Petit guide bibliographique

Concernant la démarche de montage de projets

D. Allély. 1995. Eléments de réflexion pour une démarche de développement en partenariat, progressive, adaptée et concertée. Cahier pS-Eau n° 8. Diffusion : pS-Eau.

Concernant la gestion des petits réseaux d'adduction

pS-Eau. 1995. La gestion du service de l'eau dans les centres secondaires (du bassin du fleuve Sénégal). Edition GRET (Paris). Diffusion : pS-Eau (90 FF).

pS-Eau. 1997. Actes de la rencontre de concertation des acteurs dans le domaine de l'hydraulique au Sénégal. Edition et diffusion : pS-Eau.

FNCCR (Fédération nationale des Collectivités Concédantes et Régies). 1996. Pour une délégation maîtrisée de l'eau potable. Edition et diffusion : FNCCR.

Concernant les artisans et entrepreneurs du secteur hydraulique

B. Collignon et T. Debris. 1994. Entrepreneurs puisatiers du Sahel. Edition et diffusion : AFVP.

B. Collignon. 1997. Des hommes pour faire jaillir l'eau. Edition et diffusion : AFVP.

Concernant la chloration de l'eau

pS-Eau. 1996. La chloration en milieu rural dans les pays en voie de développement. Cahier du pS-Eau n° 10. Diffusion : pS-Eau.

Concernant les pompes manuelles

PNUD/Banque mondiale. 1988. Approvisionnement en eau des collectivités : l'option « pompes manuelles ». Edition et diffusion : Banque mondiale.

CINAM. 1990. Manuel des agents des équipes d'intervention. Edition et diffusion : CINAM.

CIEH. 1990. Les pompes à motricité humaine. Edition et diffusion : OIE.

C. Diluca (CIEH). 1987. Les pompes à main en hydraulique villageoise. Ed. CIEH.

Concernant les systèmes d'exhaure solaire

B. Gay. 1993. L'énergie solaire photovoltaïque, un outil de développement. Cahier du pS-Eau n° 7. Diffusion : pS-Eau.

R. Barlow et al. 1993. Solar pumping. Edition : Banque mondiale (Technical Paper n° 168).

Concernant les systèmes de pompage divers

SOGREAH. 1978. Les pompes et les petites stations de pompage. Edition : Ministère de la Coopération. Diffusion : Documentation française.

Concernant les puits

BURGEAP. 1992. La construction des puits en Afrique tropicale. Edition : Ministère de la Coopération. Diffusion : Documentation française.

Concernant les forages

M. Detay. 1993. Le forage d'eau : réalisation, entretien et réhabilitation. Edition Masson (Paris).

H. Plote. 1985. Sondage de reconnaissance hydrogéologique. Ed. BRGM (Orléans).

B. Genetier. 1983. La pratique des pompages d'essai en hydrogéologie. Ed. BRGM (Orléans).



Contact Diffusion

Secrétariat du pS-Eau

32, rue Le Peletier - 75009 Paris (France). Tél. : 33 (0)1 53 34 91 20, fax : 33 (0)1 53 34 91 21

E-Mail : pseau@pseau.org - Site Internet : www.pseau.org
