

IBRD Box No 2C

Public Disclosure Authorized

ALIMENTATION EN EAU DES COMMUNAUTES RURALES

Document de la Banque Mondiale

Copy # WB Paper

10085

IBRD
Language Services Division
REFERENCE UNIT

Public Disclosure Authorized

TD
927
.15
FRE

L'ALIMENTATION EN EAU DES COMMUNAUTES RURALES

Document de la Banque Mondiale

1976

**Banque Mondiale
1818 H Street, N. W.
Washington, D. C. 20433
Etats-Unis d'Amérique**

	Page
Coûts par habitant moins élevés	72
Défense contre l'incendie	73
Chapitre 6: Priorités-choix des sous-projets	75
Politique sectorielle	75
Objectifs du programme	76
Critères de classement	76
Besoins des villages	77
Potentialités des villages	77
Coûts des adductions	77
Participation des villages	78
La fixation définitive des rangs de priorité	80
Chapitre 7: Conséquences pour la Banque mondiale	81
 Annexes	
1. Données tirées de l'enquête effectuée par l'Organisation mondiale de la santé	91
2. Coûts des installations et économies d'échelle	97
3. Evacuation des matières fécales dans les collectivités rurales	109
4. Banque interaméricaine de développement: projets d'alimentation en eau des zones rurales	112

RESUME ET CONCLUSIONS

L'étude qui va suivre se rapporte à la fourniture de l'eau pour usages domestiques—à l'exclusion de l'eau pour l'irrigation—dans les zones rurales du monde en voie de développement.

Il est probable que plus d'un milliard d'habitants de ces zones sont insuffisamment approvisionnés en eau et la vitesse à laquelle l'eau potable nouvelle est fournie est inférieure à la croissance démographique. La majorité des gens dépourvus d'eau potable vit dans les pays en voie de développement d'Asie où se trouvent également les plus gros effectifs de populations rurales pauvres.

Dans ces pays les maladies transportées ou occasionnées par l'eau figurent parmi les trois grandes causes de morbidité et de mortalité. Les experts en santé publique sont fermement d'avis que l'alimentation en eau potable est d'importance primordiale pour la santé publique. L'Organisation mondiale de la santé (OMS) considère, pour sa part, qu'un approvisionnement commode en eau potable est l'action la plus importante qui puisse être menée pour améliorer la santé des habitants des campagnes.

Les gouvernements des pays en voie de développement sont de plus en plus attentifs à améliorer les conditions de vie à la campagne. La Banque mondiale¹ elle-même a déplacé l'accent de son programme de prêt de façon à le faire porter davantage sur la population rurale par le jeu de ses projets concernant l'agriculture et la mise en valeur rurale intégrée. L'alimentation en eau et l'assainissement des communautés rurales doivent constituer une composante importante de ces projets. En outre, les opérations que depuis quatorze ans la Banque mène en matière de financement des adductions d'eau et d'assainissement et qui jusqu'ici concernaient surtout des projets urbains seront progressivement étendues au sous-secteur rural. Du fait que l'alimentation en eau des communautés rurales a été si négligée par le passé, l'on manque d'expérience et de données concrètes pour se fixer des objectifs spécifiques inté-

¹ A moins que le contexte n'implique le contraire, tout ce qui est dit au sujet de la Banque mondiale dans la présente étude s'applique également à l'Association internationale pour le développement (IDA). L'exercice financier est le même pour les deux institutions: du 1er juillet au 30 juin.

ressant les quelques années à venir. A titre de première mesure, par conséquent, la présente étude portera plus particulièrement sur les problèmes relatifs au sous-secteur rural et tracera les voies qui pourraient être empruntées pour mettre fin à la carence actuelle.

Généralités

Il n'existe aucune définition internationalement valable de la collectivité "urbaine" ou "rurale". Notre étude s'appliquera aux collectivités de 300 à 10.000 habitants et à des réseaux allant de la source simple, protégée, à la distribution d'eau traitée par canalisations. Elle prendra en considération les besoins de tous les membres de ces collectivités, y compris mais non exclusivement les classes pauvres qui en constituent la vaste majorité.

Elle se fonde sur l'expérience de la Banque mondiale et sur celle de la Banque interaméricaine de développement (IDB). Elle tient compte d'une enquête sur l'alimentation en eau et sur l'assainissement dans les pays en voie de développement conduite en décembre 1970 par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) que nous dénommerons "Enquête de l'OMS" dans les pages qui vont suivre². En outre, la Banque collabore aux travaux d'un groupe de travail spécial sur l'alimentation en eau et l'assainissement des communautés rurales créé en 1974 par plusieurs institutions internationales. La majorité des données statistiques fournies par l'enquête de l'OMS n'a qu'une valeur indicative en raison de l'incertitude des sources, du manque de définitions universelles et des larges écarts qui se marquent entre les pays.

En 1970, environ quinze pour cent seulement de la population rurale des pays en voie de développement avaient accès sans trop de difficultés à l'eau potable. Dans ces régions plus d'un milliard de gens, soit près d'un tiers de la population du globe n'étaient pas convenablement approvisionnées en eau. Dans les zones urbaines la situation, toujours en 1970, se présentait beaucoup mieux : 70 pour cent environ de la population disposaient de bornes-fontaines. Mais même dans leur cas, quelque 150 millions de gens, normalement parmi les couches les plus défavorisées de la société, n'étaient pas desservies et dans

² Organisation mondiale de la santé: Rapport de statistiques sanitaires mondiales, Vol. 26, No. 11, 1973.

bien des zones, ne l'étaient que d'une façon théorique et selon des normes extrêmement défectueuses.

Afin de remédier à cette situation, les Nations Unies fixèrent les objectifs d'une amélioration générale de l'alimentation en eau pendant la Seconde décennie de développement (1971-1980). Il s'agissait de procurer de l'eau potable à toute la population urbaine et à un quart de la population rurale et il faudrait, pour cela, en gros, augmenter les effectifs desservis dans les zones urbaines de 390 millions de personnes, les faisant passer de 320 millions à 710 millions (120 pour cent). Dans les zones rurales, même une amélioration aussi modeste signifierait l'extension des services à 273 millions d'habitants, faisant passer le nombre de personnes desservies de 140 millions à 413 millions (près de 200 pour cent). A noter que même si les objectifs de la Décennie étaient atteints, on compterait en 1980 *plus* de ruraux non desservis qu'aujourd'hui³. Si impressionnants que soient ces faits, ils ne révèlent pas les dimensions du problème aussi clairement que l'exemple suivant : un certain programme indien d'alimentation en eau des communautés rurales couvre 65.000 kilomètres carrés, portant une population de 6,4 millions de personnes répartie en 16.000 villages. Pour fournir de l'eau à 2.000 de ces villages abritant 800.000 personnes, il faudra construire 1.000 réseaux de distribution.

Les investissements nécessaires pour réaliser les objectifs de la Décennie sont estimés, d'après l'enquête de l'OMS, à environ 11 milliards de dollars pour la desserte des villes et 3 milliards de dollars pour la desserte des communautés rurales (aux prix de 1970). L'expérience de la Banque mondiale la porte à penser que ces évaluations sont peut-être inférieures à la réalité mais les devis concernant les adductions d'eau varient en de telles proportions—d'un minimum d'un dollar par tête à un maximum de 300 dollars, selon les conditions locales—qu'on ne saurait établir d'évaluation ferme. De toute façon, en dollars actuels les investissements à prévoir seraient considérablement plus élevés qu'en dollars de 1970.

La probabilité d'accomplissement des tâches prévues par la Décennie varie largement d'un pays à l'autre. Dans certains, il suffira probablement de progresser comme on le fait déjà. Dans d'autres, notamment chez les plus vastes et les plus pauvres, le budget des adductions d'eau devrait être multiplié par

³ Pour les 97 pays repris par l'enquête de l'OMS, 1,076 millions de ruraux n'étaient pas convenablement pourvus d'eau sur un total de 1,259 millions en 1970. En 1980, même si les objectifs de la Décennie étaient atteints, les chiffres correspondants seraient de 1,134 millions sur 1,547 millions.

dix, voire par cent et exigerait une part disproportionnée des investissements futurs. Dans ces pays, les buts fixés ne seront presque certainement pas atteints. En tout état de cause, il est évident que les nations les plus pauvres ne peuvent offrir à leurs zones rurales que des installations très simples—des puits peu profonds munis de pompes manuelles, par exemple—si tant est qu'elles peuvent envisager un élargissement significatif du champ actuellement couvert. En général, les pays viendront plus facilement à bout de leurs objectifs urbains que de leurs objectifs ruraux du fait que les investissements passés ont été fortement concentrés dans les villes⁴ et que des services d'une compétence convenable y ont été créés. Au contraire, dans les campagnes, les investissements pour les fournitures d'eau ont été relativement minimales⁵, et les résultats enregistrés sont médiocres, bien des réseaux étant tombés en panne peu de temps après leur mise en service.

Un trait commun à la plupart des programmes concernant les pays en voie de développement, consiste dans les grands problèmes que pose le ravitaillement en eau des campagnes : financement, recrutement d'un personnel compétent et création de services fonctionnant bien. Les plus importantes difficultés sont, à cet égard :

- L'absence de politiques gouvernementales en matière d'alimentation en eau des communautés rurales.
- Les responsabilités mal définies ou se chevauchant de multiples services.
- La faiblesse de l'organisation à tous les niveaux.
- La manque à tous les niveaux, de personnel formé.
- Les revenus médiocres des collectivités rurales.
- La non-perception de redevances suffisantes auprès des usagers, qui provient soit de l'absence de politique financière soit de l'inefficacité des moyens de perception.
- L'absence d'éducation du public en matière de santé qui fait que les gens ne savent pas apprécier les bienfaits qui s'attachent à un service d'eau potable.
- Les pannes fréquentes des réseaux qui sont mal ex-

⁴ Par exemple, d'après l'enquête de l'OMS, en 1970, 77 pour cent des investissements concernant l'alimentation en eau étaient allés aux villes.

⁵ D'après l'OMS, la couverture de l'alimentation en eau n'a augmenté que de 10 à 12 pour cent de la population rurale lors de la décennie 1961-1971. On ne constate d'amélioration significative qu'en Amérique latine où les pourcentages correspondants étaient de 7 et de 24.

plottés ou mal entretenus ou pour lesquels on manque de pièces de rechange.

- Les communications malaisées entre les réseaux ruraux très dispersés et les services qui en sont responsables.

Aspects techniques et coûts

Divers facteurs déterminent le type d'adduction d'eau à réaliser pour un village donné: niveau du service, qualité et quantité de l'eau, nature et emplacement des sources d'approvisionnement. Chacun de ces facteurs exerce aussi ses effets sur les coûts.

Le niveau du service fourni peut aller d'une simple source protégée ou d'un puits muni d'une pompe à main à un réseau de distribution assez élaboré desservant la plupart des usagers au moyen de robinets installés dans leurs maisons. Les dépenses de capital et d'exploitation augmentent avec le niveau du service, et la complexité des installations peut être la cause de pannes plus fréquentes. Néanmoins, puisque des services plus parfaits présentent des avantages sanitaires, il y a lieu de les favoriser chaque fois que les villages en ressentent le besoin et sont en mesure d'en faire les frais.

Il conviendrait de fixer des normes de qualité afin de s'assurer que l'eau fournie ne contient aucun élément chimique ou biologique de nature à nuire à son goût ou à sa potabilité. Des caractéristiques ou substances chimiques dont il faut tenir compte dans une eau destinée à une ville (dureté, présence de chlorures, fer, manganèse, etc.) peuvent être négligées à la campagne à moins qu'elles ne rendent l'eau impropre à la consommation ou provoquent des difficultés techniques comme la corrosion ou l'entartrage. (La présente étude sera fondée sur le postulat que tous les réseaux nouveaux fourniront une eau potable.)

Le volume d'eau requis dépend surtout du niveau de service qu'on entend adopter. Il varie aussi très largement d'un pays à l'autre et selon des facteurs climatiques et culturels. La consommation journalière dont il est fait état dans l'enquête de l'OMS variait de 3 à 340 litres par habitant. Toutefois, la moitié environ des pays déclaraient une consommation de 40 litres ou moins et à titre de norme grossière 20 litres pourraient suffire dans le cas d'adductions rudimentaires aboutissant à des bornes-fontaines publiques. Il en faudrait davantage

dans les rares cas où l'assainissement se ferait par réseau d'égouts. En présence de ces gros écarts, des essais et des démonstrations peuvent être des moyens utiles pour déterminer le débit des réseaux à construire.

La source d'approvisionnement en eau aura un effet considérable sur la conception du réseau et par conséquent sur son prix de revient. Des alimentations en eau souterraine bien conçues et bien exploitées donneront, dans la presque totalité des cas, une eau potable sans traitement spécial. Les eaux surface exigeront normalement une désinfection (réalisée généralement par chloration et décantation) et, selon sa turbidité ou les caractères pathogènes de l'eau, une filtration qui devra être précédée d'une décantation dans le cas de forte turbidité. Afin de réduire les problèmes de coût, d'exploitation et d'entretien, les systèmes d'alimentation utilisant les eaux de surface feront, en règle générale, appel à des procédés de traitement simples : lagunes de décantation, filtration lente sur lits de sable, ou galeries d'infiltration qui retiennent naturellement les matières alluviales. Quatre grands principes pourront inspirer la plupart des programmes d'alimentation en eau des communautés rurales, à savoir :

- Les eaux souterraines qui n'ont pas besoin d'être traitées ou qui peuvent se contenter d'un traitement léger pour être rendues potables, sont à préférer aux eaux de surface ; dans les pays les plus pauvres notamment, des puits peu profonds munis de pompes à main seront utilisés dans toute la mesure du possible.
- Les installations seront rustiques, exemptes de panes, faciles à exploiter et à entretenir par des techniciens locaux.
- On aura sous la main les pièces de remplacement nécessaires.
- Des plans normalisés, susceptibles d'être légèrement modifiés pour correspondre aux conditions locales, seront mis au point en vue de servir à l'établissement des devis, aux achats et aux constructions. Ils feront appel, dans la mesure du possible, à la technologie et aux matériaux locaux.

Les coûts des installations varient dans de larges limites. Les devis estimatifs pour adductions locales dont l'enquête OMS fait état vont de 1 dollar à 150 dollars par habitant se-

lon les pays. Les moyennes régionales allaient de 6 dollars à 24 dollars par habitant aux prix de 1970. Ces écarts obligent à établir des devis propres à chaque projet; si l'on généralisait à partir de prix standards, l'on s'exposerait à de graves erreurs.

Il est possible de tirer les conclusions générales ci-après concernant les effets d'échelle, de niveau de service et d'approvisionnement utilisé sur les coûts (voir Annexe 2):

- Dans les zones où les eaux souterraines sont commodées à capter, les puits peu profonds munis de pompes à main sont de loin les moyens les moins coûteux de collecter de la bonne eau.
- L'utilisation d'eaux de surface entraîne un traitement complet qui peut revenir plusieurs fois plus cher que l'utilisation d'eau souterraine.
- Installer un réseau avec un taux important de branchements particuliers peut plus que doubler le prix de revient par habitant en raison de la capacité supplémentaire exigée.
- Les frais de distribution constituent une forte proportion des dépenses totales; pour les diminuer, il peut être indiqué de n'installer que quelques bornes-fontaines.
- Les adductions rurales présentent de fortes possibilités d'économies d'échelle.

D'autres avantages peuvent résulter pour la santé publique en zone rurale si certaines mesures *ad hoc* sont prises, en général à l'époque même où sont effectuées les installations d'eau. Des fosses d'aisances qui peuvent être creusées à peu de frais par les gens du pays, sont la façon la plus commune de se débarrasser des excréments; on sera peut-être obligé d'installer des fosses septiques auprès des maisons qui sont reliées aux canalisations d'eau et dotées de W.-C. à chasse d'eau. Les réseaux d'égouts reviennent cher et fonctionnent probablement assez mal dans les secteurs où les maisons disposant de W.-C. intérieurs sont rares; il convient de les réserver aux cas peu nombreux où il n'existe pas de solution meilleur marché.

Aspects financiers

A l'heure présente, il est très rare que les villages supportent intégralement les frais de leurs adductions d'eau, et cela

pour plusieurs raisons: le pouvoir peut avoir pour thèse que l'eau est un service social qui ne doit pas être entièrement payé; les ruraux ne sont pas disposés à faire les frais des adductions soit parce qu'ils pensent qu'elles représentent un droit naturel, soit parce qu'ils apprécient peu les avantages que leur apportent les adductions; les ruraux sont trop pauvres pour payer. Il importe que de telles attitudes changent car des ressources beaucoup plus amples devront être consacrées par de nombreux pays afin de maintenir, pour ne pas dire améliorer, la desserte en eau de leurs zones rurales. Dans les pays en voie de développement les plus pauvres, tout particulièrement, où les problèmes sont les plus considérables, les augmentations à prévoir dépasseront les possibilités budgétaires de l'Etat. Le réalisme et la cohérence des politiques sociales exigent que les usagers les plus riches, particulièrement ceux qui habitent les villes, cessent d'être subventionnés et que tous les consommateurs contribuent aux frais du service dans la mesure où leur bourse le permet. Les villages devront, par conséquent, être astreints à payer ce qu'ils peuvent des frais de construction et d'exploitation de leurs réseaux. Néanmoins l'Etat devra, dans la majorité des cas, couvrir une forte proportion des frais de premier établissement et une partie aussi des frais renouvelables et reconnaître l'engagement implicite qu'il prend à ce sujet lorsqu'il lance des programmes d'alimentation en eau en zone rurale.

Citons cinq sources de fonds auxquelles les programmes d'alimentation en eau des communautés rurales peuvent éventuellement faire appel: les budgets officiels de l'Etat ou des collectivités locales; l'assistance étrangère; les établissements de crédit du pays; les transferts de réversion de la part de réseaux urbains et enfin les villages eux-mêmes. Les deux premières sont généralement fixées sur la base des priorités nationales telles qu'elles sont conçues. La troisième, c'est-à-dire les établissements de crédit, n'existe pas toujours ou pourra refuser de prêter à des institutions financièrement peu sûres qui ont la responsabilité des adductions rurales. La quatrième—transferts de réversion de la part de services d'eau urbains—sera probablement sans grande conséquence étant donné que, dans de nombreux pays en voie de développement, les services en question sont très souvent en peine de faire face à leurs propres besoins. La cinquième —les villages— aura donc la plus grande influence sur l'ampleur du programme à mettre sur pied mais pour l'instant, il arrive fréquemment qu'elle ne soit pas exploitée à plein.

Il existe un certain nombre de bonnes raisons pour exiger que les villages payent une part des frais de construction et des dépenses renouvelables :

- Il est souhaitable que les bénéficiaires participent aux dépenses occasionnées par les services dont ils profitent.
- Par ce moyen, le programme dispose de plus de fonds, et en faisant moins appel aux ressources de l'Etat pour payer les dépenses renouvelables, on laisse plus d'argent disponible pour les adductions dans d'autres zones rurales.
- Cela aidera à trouver des fonds pour régler les frais d'exploitation et de petites réparations.
- Cela inculquera un sens de responsabilité aux ruraux qui bénéficieront de nouveaux réseaux.
- Cela permettra de maintenir le service au niveau nécessaire pour le village et souhaité par lui.

L'enquête de l'OMS a fait apparaître que 20 pour cent des pays exigent que les villages contribuent aux dépenses de capital et que 70 pour cent des pays leur demandent de se charger de tout ou partie des frais d'exploitation et d'entretien. Il faut dire, en se fondant sur l'expérience acquise par la Banque, que cette politique n'est pas appliquée de façon constante.

C'est d'ailleurs un problème que de déterminer la capacité et la volonté de payer d'un village car on manque de données sur les revenus ruraux et bien des villages ne pratiquent qu'une économie essentiellement de troc au sein de laquelle il ne se fait que peu de transferts d'argent. En règle générale, il semble réaliste de calculer les redevances pour l'eau réclamées aux villages de façon que celles-ci couvrent à tout le moins tous les frais d'exploitation et d'entretien, les villageois étant tenus de participer à raison de 10 pour cent au minimum aux dépenses de construction initiales (soit en argent, soit en nature, en fournissant du travail ou des matériaux)⁶. De telles redevances s'appliqueraient à une adduction rudimentaire, par bornes publiques. Si les villages veulent un service plus sophistiqué comportant la desserte de plusieurs domiciles privés,

⁶ A ce niveau, les contributions ne dépasseraient pas, dans bien des cas, 5 pour cent du revenu annuel total, ce qui constitue un pourcentage souvent adopté dans le calcul des redevances à exiger des consommateurs urbains les plus pauvres.

il leur appartiendra normalement de payer l'intégralité des frais supplémentaires occasionnés de cette façon.

Les redevances devraient être fixées à un niveau aussi élevé que possible et révisées de temps à autre. En effet, les villageois bénéficiant de projets de développement peuvent voir leurs revenus augmenter considérablement au fur et à mesure que ces projets progressent et dans leur cas les charges réclamées pour l'eau peuvent être majorées au fur et à mesure que le temps passe de façon à pouvoir faire face à la dépréciation. Toutefois, les décisions concernant les objectifs et la manière de les atteindre doivent être adaptées aux circonstances et tenir compte de facteurs tels que la capacité contributive, les coûts du réseau et les buts sociaux du programme.

Le recouvrement des redevances d'eau exigibles des villages ne se fait pas, en général, sans difficultés. Les plus gros consommateurs ménagers dont le domicile est relié au réseau ainsi que tout usager commercial ou industriel peuvent être dotés de compteurs et débités au *pro rata* de leur consommation; l'eau leur serait coupée en cas de non-paiement des charges. Cependant le gros de la consommation passera par les bornes-fontaines publiques ou par les robinets de maisons particulières à faible débit et où il serait peu économique de placer des compteurs. Dans ces cas, des redevances forfaitaires, non liées à la consommation, sont généralement prélevées sous forme de taxes individuelles ou familiales, de redevances pour l'eau ou immobilières, et autre procédés. Dans certains pays l'eau est vendue à la borne-fontaine; ce système peut améliorer l'exploitation et l'entretien du réseau mais il est de nature à relever le prix de l'eau pour le consommateur et à décourager celui-ci de s'en servir normalement. Il importe par dessus tout que la méthode adoptée soit simple et efficace.

Organisation et gestion

La faiblesse des institutions constitue peut-être le plus gros défaut de l'alimentation en eau en zone rurale. De nombreux pays n'ont pas de politique nationale en la matière. Il ne fixent pas d'objectifs coordonnés aux divers services responsables et l'Etat ne prend aucun engagement financier très net au sujet des besoins généraux du sous-secteur rural.

De nombreux organismes s'occupent normalement des productions d'eau rurales. Ils comprennent habituellement di-

vers ministères relevant de l'Etat ou de ses subdivisions, des services gérant l'eau à l'échelon national ou régional et des offices de développement rural. De ce fait, la planification et l'exécution des projets sont mal coordonnées, peu efficaces et les demandes se multiplient à l'excès auprès d'un effectif limité de gens compétents. Il en résulte aussi un appareil législatif extrêmement compliqué qui a besoin d'être revu et amélioré chaque fois que l'organisation du secteur est modifiée; c'est un travail qui réclame la compétence de spécialistes et qui absorbe beaucoup de temps.

La plupart des services souffrent d'une insuffisance de personnel, le plus souvent parce que les conditions d'emploi sont peu attrayantes comparées à celles du secteur privé ou des organisations situées dans des zones métropolitaines. Afin d'attirer un personnel meilleur en nombre suffisant, il conviendrait d'améliorer les traitements et les avantages chaque fois qu'il est possible de le faire. Le gouvernement devrait clairement marquer la priorité qu'il attribue à ce sous-secteur particulier, en lui conférant davantage de prestige. En outre, une formation serait utile à tous les niveaux depuis le personnel local jusqu'au personnel-cadre. Au début de l'exécution d'un programme, cette formation pourrait être dispensée en service, à l'aide de projets de démonstration. Par la suite, un programme de formation plus strict sera nécessaire qu'on combinerait de préférence avec le programme concernant la formation de personnel pour les réseaux d'eau urbains.

On oublie trop souvent que les installations doivent être convenablement exploitées et entretenues. Les plans sont établis sans qu'on se soit rendu compte au préalable des fonds et des effectifs nécessaires pour les faire fonctionner ni des problèmes logistiques posés. En conséquence un fort pourcentage des réseaux construits tombent en panne peu de temps après leur mise en service. Des réserves de matériel, une assistance technique, etc., doivent se trouver sur place pour que les installations fonctionnent convenablement; l'exploitation et l'entretien ne peuvent être assurés à distance par un bureau central.

Un programme d'adduction d'eau pour les communautés rurales peut être conçu de diverses façons réclamant différentes créations institutionnelles. Il sera :

- soit un élément d'un programme d'alimentation en eau national ou régional, concernant tant les zones urbaines que rurales,

- soit un programme indépendant d'alimentation en eau des zones rurales,
- soit un élément d'un projet multisectoriel comme, par exemple, un projet régional intégré de développement rural.

La première approche —celle d'un programme d'alimentation en eau des zones rurales faisant partie d'un programme d'eau national— sera probablement confiée à un organisme central déjà existant (un office national de l'eau, par exemple). Il bénéficiera de la main d'oeuvre disponible et de l'application cohérente de la politique de l'office national en ce qui concerne le secteur intéressé.

La deuxième approche —projets d'adduction rurale seule— est en usage depuis des années dans beaucoup de pays où il existe donc un office de l'eau qui connaît son affaire. Dans d'autres pays, l'office de l'eau s'occupant des campagnes peut être si débile qu'il faudra le renforcer considérablement avant qu'il ne soit en mesure de mettre en train un programme avec des chances de succès; dans de tels pays, il pourrait être plus expédient d'amalgamer les offices urbain et rural.

La troisième approche —un programme d'alimentation en eau des zones rurales faisant partie de projets ruraux intégrés— comporterait une gestion assurée soit par l'office rural des eaux, soit par un service des eaux intégré à la direction du projet de développement rural. La solution fondée sur l'office est préférable surtout parce qu'elle utilise la meilleure compétence existant dans le secteur, qu'elle évite la prolifération des organismes sectoriels et qu'elle apporte un cadre institutionnel de longue durée. Toutefois le projet peut ne pas disposer de la puissance d'entraînement nécessaire pour renforcer ou réorganiser un office rural des eaux très débile. Il ne reste, en pareil cas, qu'à faire gérer le projet par un service des eaux de l'office de développement rural. Une liaison sera maintenue entre ce service des eaux et l'organisme rural des eaux pour le règlement de questions sectorielles comme, par exemple, la politique des prix. On veillera aussi à aplanir tout conflit d'objectifs entre la direction du projet de développement rural et l'office rural des eaux dont les vues souvent ne coïncideront pas. Il pourra se faire, par exemple, que dans le cadre d'un projet de développement rural, un office recherche le développement rapide d'un secteur géographique entier tandis que l'autre voudra étendre les adductions à des

villages déterminés par la marche des créations institutionnelles.

Justification des investissements

En principe, les investissements intéressant les adductions d'eau rurales devraient être décidés sur la base d'analyses coûts-bénéfices dans lesquelles tant les coûts que les bénéfices seraient quantifiés. Malheureusement, en dépit de recherches considérables, on n'a pas encore découvert de procédé permettant de quantifier tous les bénéfices découlant des améliorations des eaux distribuées. Il n'en demeure pas moins que les experts en la matière et notamment l'OMS ne doutent guère qu'une eau potable est essentielle à une bonne santé et constitue un préalable à la maîtrise des maladies les plus répandues dans les zones rurales des pays en voie de développement.

En zone urbaine, la fourniture d'une eau potable est essentielle à la vie de la ville et à la protection de la santé publique. En règle générale, rien ne saurait remplacer le réseau public. Les frais occasionnés par les projets concernant les zones urbaines sont normalement supportés par les consommateurs, lesquels acceptent de payer les services fournis. En zone rurale, la justification de ce genre de dépense paraît beaucoup plus délicate: le danger d'épidémies déclanchées par des maladies véhiculées par l'eau diminue au fur et à mesure que la densité géographique décroît; toutefois le nombre de ces maladies augmente. On y trouve souvent plusieurs sources d'approvisionnement en eau mais elles sont polluées, peu commodes à exploiter ou peu constantes. Il y a moins de bonne volonté de la part du contribuable qui est pauvre ou ne sait pas apprécier les avantages d'un service amélioré. Les avantages qui sont directement quantifiables — par exemple, la création d'agro-industries, d'usines de congélation de poisson, etc., qu'interdisait le manque d'eau potable— peuvent exister parfois mais ne suffisent que dans de rares cas à justifier, à eux seuls, l'investissement.

Il s'ensuit que, dans la plupart de ces cas, il est impossible de fournir une justification économique rigoureuse pour les projets d'adduction rurale envisagés. On en est réduit à une évaluation qualitative des avantages que procure l'investissement. Les plus importants de ceux qui découleront directement de la qualité et de la quantité supérieures des eaux

consistent dans une meilleure santé publique, dans des adductions plus commodes et dans une protection plus sûre contre les incendies. Les deux premiers de ces bénéfices peuvent aussi favoriser la productivité. Quant aux avantages indirects les plus généralement invoqués, citons le ralentissement des migrations campagnes-villes, la redistribution des revenus réels en faveur des ruraux les plus défavorisés, le relèvement du niveau de vie et le développement des institutions rurales.

De nombreuses études épidémiologiques ont prouvé nettement que l'eau contaminée était l'agent principal de la transmission de la typhoïde, du choléra et de la dysenterie bacillaire. L'absence d'eau potable pour la boisson et la toilette est aussi un facteur important de propagation d'autres maladies diarrhéiques, causes les plus communes de mortalité infantile dans le monde en voie de développement. Un certain nombre d'autres maladies-notamment les affections parasitiques débilantes sont liées aux adductions d'eau contaminée et insuffisante et à de mauvaises conditions sanitaires (*Voir* chapitre 5)⁷. Il n'en demeure pas moins difficile de prédire exactement jusqu'à quel point une alimentation en eau améliorée réduira le nombre ou la fréquence des maladies, en partie parce qu'il existe d'autres vecteurs que l'eau et en partie parce que certaines maladies sont de nature épidémique et peuvent être temporairement absentes des secteurs sous-projet.

L'effet que l'eau exercera sur la santé dépendra de nombreux facteurs et tout spécialement de l'existence de diverses affections et de l'usage plus ou moins abondant que les villages feront de l'eau. Pour rompre la chaîne de transmission de certaines maladies une meilleure évacuation des excréments devra être réalisé en même temps qu'on fournira une eau plus pure; la combinaison de ces deux mesures sera souvent le moyen le plus efficace de combattre la morbidité. Un enseignement touchant la santé publique sera presque toujours nécessaire pour tirer tout le fruit des améliorations de l'hygiène publique.

La fourniture d'une eau saine et d'accès commode est de nature à élever la productivité car la santé va s'améliorant et il faut moins de temps et moins de peine pour se procurer de l'eau. En outre, une alimentation en eau plus abondante peut favoriser directement des activités agro-industrielles telles que le traitement des fruits et légumes ou la congélation du poisson. Quant à savoir si l'on aura conscience que les

⁷ Voir aussi Banque Mondiale, *Santé, Politique sectorielle*, mars 1975.

avantages potentiels augmenteront la productivité ou non, cela dépendra des cas. Dans certains villages, la mauvaise santé des ouvriers nuit gravement à la mise en valeur agricole tandis que d'autres souffrent de sous-emploi et les avantages à attendre d'un projet d'adduction ne se manifesteront pas à moins que ce projet ne fasse partie d'un programme de mise en valeur rurale intégré ou analogue apportant de nouvelles occasions d'emploi.

On dit souvent qu'une meilleure alimentation en eau des villages réduira l'exode rural, allégeant ainsi les graves difficultés de logement et autres problèmes sociaux propres aux villes. Même si le ralentissement de cette émigration était souhaitable, il n'est pas démontré qu'elle résulterait d'une amélioration des adductions d'eau. Il est possible qu'une meilleure santé des zones rurales et une réduction de la mortalité infantile soient même de nature à augmenter l'exode, à moins que les efforts accomplis pour procurer ces avantages ne soient accompagnés de projet de développement rural qui encouragera les gens à rester dans leurs villages.

Les projets d'adductions rurales qui exigent habituellement l'octroi de subventions par le budget central ou peut-être par les consommateurs urbains plus riches, conduisent souvent à une redistribution des revenus. On veillera à ce que les paysans riches ne soient pas favorisés aux dépens des citadins pauvres.

Bien qu'on ne possède pas de statistiques sur ce point, il paraît probable que la participation de la collectivité à la construction, à l'exploitation et au financement d'une adduction d'eau rurale renforcerait les institutions d'un village et aiderait les villageois à prendre les décisions qui leur incombent dans d'autres secteurs de mise en valeur.

Priorités: choix des sous-projets

Etant donné que les avantages dont il a été question ci-dessus sont, pour la plupart, impossibles à chiffrer, ils ne fournissent aucune indication claire pour l'établissement des priorités dans un programme rural couvrant un certain nombre d'années. Ce sera un travail à faire en tenant compte de l'importance des divers objectifs sectoriels et des particularités des divers villages. Les critères financiers ne sont pas suffisants par eux-mêmes car ils ne tiennent aucun compte de trop d'avantages sociaux importants.

Dans beaucoup de pays une étude sectorielle s'impose parce qu'on manque d'informations fondamentales sur le secteur. Cette étude devrait dégager les principaux problèmes et contraintes du secteur, analyser la stratégie de mise en valeur (ou, par l'examen des options possibles, aider à la conception de cette stratégie), évaluer les investissements nécessaires, proposer les politiques, les améliorations institutionnelles et autres mesures propres à assurer le succès du programme. Il s'agit là d'une tâche importante et difficile, à accomplir par un personnel qualifié, qui pourra consister parfois entièrement en experts du cru, mais exigera souvent une assistance ultérieure.

Voici des objectifs sectoriels typiques :

- Fournir une eau potable à autant de gens que possible.
- Diminuer les affections véhiculées ou occasionnées par les eaux.
- Encourager la mise en valeur rural.
- Améliorer les conditions d'existence des pauvres des campagnes.

Tout programme choisi devra représenter une cote plus ou moins bien taillée entre ces objectifs qui sont liés entre eux et qui ne peuvent normalement être pleinement réalisés tous à la fois.

Les caractéristiques qui détermineront les priorités parmi les villages à desservir seront :

Besoins et demandes des villages

- Participation et intérêt, y compris la volonté de fournir des corvées et de l'argent pour améliorer l'alimentation en eau.
- Ressources en eau adéquate, distances à laquelle elles se trouvent.
- Existence d'affections provenant des eaux.

Capacité du village

- Capacité de croissance.
- Institutions du village.

Coût du réseau

- Nature des ressources en eau.
- Densité démographique.
- Niveau du service.
- Voies d'accès.

Parmi ces critères, la participation du village est le plus important. Les réseaux des villages qui tiennent vraiment à l'amélioration de leur ravitaillement en eau ont plus de chances de rester en bon état de fonctionnement que les réseaux installés sans l'aveu de la population. Les réseaux peuvent aussi être conçus spécialement pour répondre aux besoins et aux demandes du village et, en pareil cas, les redevances seront probablement recouvrées avec plus de rapidité. Un temps d'anticipation suffisant sera prévu de façon à obtenir précisément ce genre de collaboration de la part du village.

En tout état de cause, les réalisations seront revisées au fur et à mesure qu'elles fonctionneront de façon à s'assurer que l'importance relative accordée à chaque projet et critère est bonne. Une observation attentive, notamment au début de l'exécution des programmes, est donc essentielle.

Conséquences pour la Banque Mondiale

Accorder des prêts pour l'alimentation en eau de villages n'impliquerait pas une grande déviation dans la politique de la Banque mondiale, ce serait plutôt mettre plus nettement l'accent sur un certain aspect d'un secteur dont elle s'occupe depuis de nombreuses années. Le document de travail sectoriel qu'elle a publié en 1971 sur l'alimentation en eau et les égouts qui était plus particulièrement consacré aux adductions d'eau et au rejet des matières usées dans les villes déclarait que la Banque mondiale était disposée à financer des projets d'alimentation en eau des campagnes bien étudiés, en dépit des difficultés considérables que de tels projets soulèvent en matière institutionnelle et financière. Plus récemment plusieurs projets de la Banque mondiale se sont vu intégrer une disposition concernant l'approvisionnement des campagnes en eau potable mais l'action de la Banque dans ce domaine est restée peu importante.

Doter d'eau potable (et assainir) les zones rurales découle naturellement de la politique de la Banque mondiale qui con-

INTRODUCTION

Dans beaucoup de pays en voie de développement, les conditions sanitaires ou d'hygiène publique sont des plus mauvaises. Il est probable que plus d'un milliard de gens vivant en milieu rural n'ont pas d'eau potable en suffisance et les maladies charriées par l'eau ou attribuables à l'eau y figurent communément parmi les trois grandes causes de morbidité et de mortalité. Ce milieu n'est que lentement pourvu d'eau, plus lentement que ne croît sa population. Et lorsque de nouveaux réseaux d'eau sont installés, ils tombent souvent en panne au bout de peu de temps parce qu'ils sont mal exploités et mal entretenus.

Les pouvoirs publics des pays en voie de développement se soucient de plus en plus d'améliorer le sort des ruraux. De nombreux spécialistes de la santé et notamment l'Organisation mondiale de la santé (OMS) sont d'avis que la fourniture d'une eau potable et facile d'accès est ce qu'on pourrait faire de plus important, et de plus efficace par rapport au prix payé, pour améliorer la santé des populations rurales. Comme la Banque mondiale répondant aux besoins des Etats fait porter davantage son programme de prêts sur les zones rurales (par des projets intéressant l'agriculture et la mise en valeur rurale intégrée ainsi que l'infrastructure, ce qui comprend les adductions d'eau), elle va se trouver confrontée aux problèmes qui jusqu'ici ont ralenti les progrès de l'alimentation en eau des campagnes.

Un gros problème découle du fait que dans de nombreux pays en voie de développement, les adductions d'eau en milieu rural n'ont pas fait l'objet de beaucoup d'attention de la part de l'Etat et n'ont été réalisées qu'au coup par coup. Les pays en question n'ont pas de politique centralisée ni d'information suffisante sur le sous-secteur. En tant qu'institution, la Banque mondiale ne possède jusqu'ici que peu d'expérience des projets d'alimentation en eau des campagnes car ses prêts en matière d'adduction d'eau se sont fortement concentrés sur les villes (encore que nombre de ces prêts aient permis de desservir les villages adjacents et que d'autres, intégrés à des programmes nationaux ou régionaux, aient comporté d'assez importants éléments ruraux). L'objet de la

présente monographie sera donc de décrire les caractéristiques et problèmes de l'alimentation en eau des villages, de suggérer des moyens d'améliorer la situation actuelle, et de proposer des directives applicables aux prêts que la Banque consentira à l'avenir pour des projets d'alimentation en eau des campagnes.

Il n'existe pas de distinction faisant généralement autorité entre communauté "urbaine" et communauté "rurale". Chaque pays tranche la question et établit ses statistiques comme il lui plaît. Disons en gros que la présente monographie s'appliquera aux collectivités comptant de 300 à 10.000 habitants. Elle portera sur les besoins de tous ceux qui y habitent, y compris, mais non exclusivement, les ruraux indigents.

Les réseaux d'eau qui seront étudiés iront des puits ou des sources protégés où les villageois viennent puiser leur eau, à des installations assez élaborées dotées de canalisations qui transportent de l'eau traitée. Une caractéristique commune à tous ces systèmes est qu'ils fournissent une eau potable c.à.d. une eau exempte d'organismes pathogènes et de substances toxiques et sont protégés contre une contamination accidentelle.

Sources des données

La principale source à laquelle nous avons puisé pour nos statistiques est le rapport faisant suite à l'enquête conduite par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) en décembre 1970 sur les adductions d'eau et l'assainissement dans les pays en voie de développement. Quatre-vingt-onze pays, peuplés en 1970 de 1 milliard 700.000 habitants selon les estimations, répondirent à tout ou partie du questionnaire. Jusqu'ici seuls les résultats statistiques de l'enquête¹ ont été publiés mais une analyse de ces données devrait paraître sous peu.

Du fait que l'OMS se sert, dans son enquête, des définitions adoptées par chacun des pays étudiés, ses statistiques d'ensemble, sur la population rurale en tant que distincte de la population urbaine, sur l'accès dans des conditions raisonnables à l'eau potable et d'autres données sont peut-être de nature à induire quelque peu en erreur. Des écarts qui paraissent sensibles entre pays sont peut-être dus en partie à l'emploi de définitions différentes et l'OMS avertit ses lecteurs que

¹ Statistiques de l'OMS, Vol. 26, No. 11, 1973.

la situation à l'annexe 1, tableau 1:2. Quelle que fût la région, le service de l'eau était beaucoup moins bien assuré à la campagne qu'en ville —dans l'ensemble, 14 pour cent seulement de la population rurale avaient accès dans des conditions raisonnables à de l'eau potable contre 68 pour cent de la population urbaine³.

Exprimés en chiffres, ces résultats sont encore plus inquiétants. Dans les villes, 144 millions de personnes ne bénéficiaient d'aucun service et dans les campagnes 1.076 millions, soit environ un tiers de la population du globe, n'avaient pas d'accès raisonnable à l'eau potable (*Voir* Annexe 1, tableau 1:3). Deux tiers de ces populations vivaient en Asie du sud-est et dans le Pacifique ouest, qui abritent également les masses les plus considérables de ruraux pauvres⁴.

Objectifs pour 1980

Les objectifs de la Décennie des Nations Unies pour le développement prévoient une extension des adductions d'eau qui ferait que 100 pour cent de la population urbaine (60 pour cent à domicile et 40 pour cent par bornes-fontaines publiques) et 25 pour cent de la population rurale seraient desservis. En ce qui concerne l'Amérique latine et la région des Caraïbes, une conférence des ministres de la santé publique tenue à Santiago du Chili en 1972 adopta des objectifs légèrement différents: réduire le pourcentage de la population non desservie en 1970 d'au moins 50 pour cent dans les villes et 30 pour cent dans les campagnes. Ce sont là des données utiles en tant qu'objectifs généraux mais elles sont nécessairement arbitraires par rapport aux divers pays qui auront à fixer eux-mêmes leurs priorités et leurs pourcentages ville-campagne.

En combinant ces objectifs avec les prévisions afférentes à la croissance démographique de 1971 à 1980 (Annexe 1, tableau 1:4), les enquêteurs de l'OMS présentent une évaluation du supplément de population à desservir d'ici à 1980 (Annexe 1, tableau 1:5). Sur la base de ces chiffres, on peut tirer plusieurs conclusions:

³ Ce dernier pourcentage est sans doute trop élevé car dans de nombreuses villes la population est «techniquement» desservie alors que la qualité du service (quelques heures par jour) et celle de l'eau auraient grand besoin d'être améliorées. Cela est particulièrement vrai des bidonvilles périphériques où habitent surtout les migrants ruraux pauvres.

⁴ Voir Banque Mondiale, *Développement rural, Politique sectorielle*, février 1975 et en particulier les Annexes 1, 2, 3 et 13.

- Le taux de croissance de la population urbaine (de 4,5 pour cent en moyenne par an) est nettement plus élevé que celui de la population rurale (2,2 pour cent)⁵. Ce phénomène se marque particulièrement en Afrique où la croissance de la population urbaine est de 5,6 pour cent, c'est-à-dire deux fois et demi celle de la population rurale.
- A cause de cet accroissement démographique urbain rapide, les adductions d'eau pour les villes devront augmenter encore plus vite que pour les campagnes afin de parvenir aux objectifs de la Décennie des Nations Unies. Pour l'ensemble du monde c'est environ 400 millions de nouveaux consommateurs qu'il s'agira de desservir dans les zones urbaines contre environ 250 millions dans les zones rurales⁶.
- Afin d'atteindre les objectifs, il faudrait au moins doubler, voire dans certains cas, tripler ou quadrupler la population desservie en 1970.

Investissements nécessaires

L'enquête OMS nous livre des évaluations des investissements qui seraient nécessaires pour atteindre les objectifs de la Décennie. Ces évaluations sont le produit de la combinaison d'estimations concernant le supplément de personnes à desservir (Annexe 1, tableau 1:5) et des coûts par habitant (Annexe 1, tableau 1:6). Les résultats sont résumés dans l'annexe 1, tableau 1:7 où l'on voit que les besoins pourraient s'élever à un total de 14 milliards de dollars: 11 milliards pour les programmes urbains d'alimentation en eau et 3 milliards pour les programmes ruraux d'alimentation en eau. Des sondages opérés sur la base des renseignements recueillis par la Banque mondiale porteraient à penser que ces chiffres sont trop bas mais en raison des variations de pays à pays dont nous avons parlé plus haut, il serait peu sage de révéler l'ensemble des évaluations en se fiant à quelques exemples seulement. Les dépenses réelles à prévoir en dollars courants pour atteindre les objectifs en question dépasseront de beaucoup les chiffres

⁵ En Amérique latine, plusieurs pays (Argentine, Chili, Uruguay) prévoient une diminution de leur population rurale durant cette période.

⁶ La moindre importance du chiffre rural s'explique, bien entendu, par le fait que les objectifs ruraux sont moins ambitieux. Si l'on devait desservir la population rurale à 100 pour cent, il faudrait étendre les adductions à environ 1.400 millions de personnes, au lieu de 250 millions de personnes, d'ici 1980.

avancés par l'OMS qui concernent des dollars 1970 mais sont fondés sur des données relatives à 1969 ou à des années antérieures.

L'annexe 1 montre, dans son tableau 1:6, les coûts par tête calculés pour l'extension du service de l'eau. Ces coûts, qui sont des moyennes régionales établies par l'OMS sont extrêmement variables et vont de 12 à 53 dollars des E.-U. pour le service à domicile dans les villes, de 9 à 28 dollars pour le service par bornes-fontaines publiques dans les villes également et de 6 à 24 dollars pour les adductions rurales. Entre pays, les écarts sont encore plus marqués: de 1 à 300 dollars par tête. On voit ainsi à quelles erreurs pourrait conduire l'application de méthodes d'évaluation du coût des réseaux fondées sur des cas "typiques".

Comparaison avec le passé

L'enquête de l'OMS est une version plutôt agrandie d'une autre enquête datant de 1962 qui couvrait les adductions d'eau urbaines de 77 pays. Cette circonstance permet d'établir une comparaison des réalisations passées en matière de service⁷ des eaux urbaines (résumée au tableau 1:8 de l'annexe 1) avec les objectifs de la Décennie. En consultant les tableaux 1:5 et 1:8 de l'annexe 1, on constatera que tandis que le *taux* de croissance de la population urbaine desservie de 1962 à 1970 était comparable avec celui qui permettait d'atteindre les objectifs de la Décennie, les *effectifs* des consommateurs nouveaux à desservir en 1971-1980 seront du triple environ de ceux des consommateurs nouveaux desservis de 1962 à 1970 (390 millions contre 134 millions).

Malheureusement, il n'a pas été fait d'étude détaillée analogue sur les réalisations concernant l'approvisionnement en eau des campagnes. D'après une information de bonne source, les ruraux bénéficiant d'une alimentation en eau n'auraient augmenté que de 10 à 12 pour cent de la population de 1961 à 1971⁷. Ce n'est qu'en Amérique latine que la proportion de la population desservie a grossi d'une façon spectaculaire, passant de 7 à 24 pour cent lors de la même décennie⁸. Dans la majorité des pays, les investissements passés sont

⁷ Organisation mondiale de la santé, Rapport du Directeur général à la 25^{me}. Assemblée de l'OMS, sur les adductions d'eau communautaires, document A25/29, avril 1972.

⁸ Pan American Health Organisation, Annual Report of the Director, August 1972 (Official Document No. 116).

allés surtout aux villes et si l'on veut atteindre les objectifs ruraux, il faudra consentir un effort beaucoup plus considérable sur ce point.

Le montant des besoins globaux —un investissement de 3 milliards de dollars 1970 pour desservir 250 millions de personnes— donne une impression de simplicité qui est trompeuse. Pour bien saisir la difficulté de la tâche, il conviendrait plutôt de considérer le nombre énorme de villages à desservir et de petits sous-projets à exécuter. Le programme d'alimentation en eau de l'Uttar Pradesh (Inde) permet de se faire une idée de l'ampleur du problème. Une certaine aire du projet compte 65.000 km. carrés comprenant 16.000 villages et environ 6,4 millions d'habitants. A l'heure présente, 25 pour cent seulement des villages (17 pour cent de la population) sont bien pourvus d'eau. Le projet, devisé à 30 millions de dollars, impliquera la construction de plus de 1.000 réseaux, groupés en 300 sous-projets, destinés à desservir 2.000 villages d'une population totale de 800.000 habitants, de façon que d'ici à 1981, quarante pour cent des villages et 35 pour cent de la population soient pourvus d'eau.

Il est difficile de connaître avec exactitude les montants qui ont été investis dans les installations d'eau en raison du nombre de sources d'où proviennent les fonds, notamment en milieu rural, où beaucoup de services sont concernés. L'OMS estime, dans son enquête, qu'en une année (1970), il a été dépensé en tout 982 millions de dollars, sur lesquels 765 millions (77 pour cent) sont allés aux villes et 217 millions (23 pour cent) aux campagnes. Le tableau 1:9 de l'annexe 1 donne une ventilation par région. L'examen des chiffres correspondants pour divers pays auxquels la Banque a consenti des prêts pour adductions d'eau durant la même année amène à la conclusion que les dépenses ont en fait été considérablement supérieures à ces estimations.

Les évaluations faites par l'OMS des dépenses qui seraient nécessaires pour atteindre les objectifs de la Décennie se montent en moyenne à 1 milliard 100 millions de dollars par an pour les villes et à 300 millions de dollars pour les campagnes. A l'échelon mondial, une augmentation substantielle, en valeur réelle, par rapport aux niveaux accusés pour 1970 sera donc nécessaire pour atteindre les objectifs de la Décennie. A l'échelon régional, les augmentations de loin les plus importantes seront nécessaires en Afrique et en Asie du sud-est (dans les deux cas, approximativement du triple). Toutefois il faut se garder de généraliser et chaque pays devra être étudié en

soi. Dans certains pays en voie de développement —l’Ethiopie, le Mali, le Pakistan et le Zaïre, par exemple— les accroissements calculés sont si grands (environ 145, 140, 25 et 70 fois, respectivement) que même si l’on admet que les niveaux d’investissement relatifs à 1970 ont été sous-estimés, les objectifs de la Décennie paraissent inaccessibles. Dans d’autres pays, le niveau d’investissement de 1970, s’il se maintient durant la Décennie entière, permettra d’aboutir à ces objectifs.

Près des deux tiers du supplément de population rurale à desservir d’ici 1980 habiteront dans les pays en voie de développement d’Asie où le revenu par tête est universellement bas. Il est douteux que les économies de ces pays puissent soutenir le rythme d’investissement nécessaire pour parvenir aux objectifs de la Décennie. Le tableau 1:10 de l’annexe 1 présente une comparaison des chefs de dépenses publiques incluses dans les investissements intérieurs fixes bruts de divers pays pour 1970 avec la moyenne annuelle afférente aux investissements consentis pour les adductions rurales calculée d’après l’enquête OMS. On verra que même avec des investissements pour adductions d’eau n’atteignant pas 10 dollars par tête, 2,5 ou 3 pour cent des investissements intérieurs fixes bruts devraient aller aux campagnes en Inde, en Indonésie et au Pakistan. Au Sri Lanka (coût par tête: 21 dollars), cette proportion monte à 9,4 pour cent. En fait ces pourcentages devraient probablement être plus élevés en raison de la faiblesse des investissements effectués durant la première moitié de la Décennie.

Si l’on veut bien se souvenir que les objectifs de la Décennie des Nations Unies sont modestes en ce sens qu’ils ne proposent de desservir que 25 pour cent de la population rurale, il est évident que tous les efforts doivent être faits pour ménager le prix de revient par tête des adductions d’eau sinon une proportion notable de la population intéressée n’aura jamais l’eau dont elle a besoin. Nous donnons dans le chapitre suivant et dans l’annexe 2 des détails concernant divers systèmes et leurs prix de revient relatifs. Il apparaît clairement à la lecture de ces données que, pour ce qui est de l’alimentation en eau des campagnes dans les pays les plus pauvres, les eaux souterraines devraient être utilisées aussi souvent que possible soit en installant des pompes à main pour l’exploitation des puits peu profonds, soit, lorsqu’il faut aller chercher l’eau plus bas, en mettant en oeuvre des pompes motorisées déversant l’eau en un point central, sans réseau de distribution. En voulant choisir des solutions plus élaborées fournissant un service meil-

leur, on ferait monter les prix à un niveau tel qu'on ne pourrait plus demander aux villages de faire face aux dépenses courantes et qu'ils seraient incapables de fournir, en capital, plus qu'une petite proportion du coût des projets. Le fardeau que représente l'extension des services d'eau ruraux pour l'économie de l'Etat augmenterait alors, entraînant fatalement le ralentissement de cette extension.

Mesures prises par la Communauté internationale

L'aide qui a été fournie aux Etats sous forme bi ou multilatérale pour l'alimentation en eau de leurs campagnes lors des deux dernières décennies a été très étendue et a revêtu de nombreux aspects depuis des consultations techniques de courte durée intéressant des projets d'adduction, de l'équipement, jusqu'à une assistance technique s'étendant sur plusieurs années. Parmi les institutions qui se sont occupées d'alimentation en eau des campagnes, citons: le Fonds européen de développement (FED), l'Organisation de l'alimentation et de l'agriculture (FAO), la Banque interaméricaine de développement, l'Organisation pour la coopération et le développement (OCDE), l'Organisation pan-américaine de la santé, le Fonds de secours à l'enfance des Nations Unies (FISE ou UNICEF), le Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD), l'Organisation mondiale de la santé (OMS) sans compter de nombreuses organisations bilatérales comme l'Agence internationale canadienne du développement, la Coopérative for American Relief Everywhere (CARE), le Kreditanstalt für Wiederaufbau (Allemagne fédérale), l'Overseas Development Ministry (Royaume-Uni), la Fondation Rockefeller, la Swedish International Development Agency (SIDA) et l'Agence des Etats-Unis pour le développement international (USAID).

A part les renseignements fournis par la Banque interaméricaine de développement, les données statistiques que nous possédions sur les montants et l'ampleur de l'assistance consacrés à l'eau et à l'assainissement en milieu rural étaient souvent dans une forme qui ne se prêtait pas à l'évaluation soit parce que l'alimentation en eau était mêlée à d'autres activités, soit parce que les dossiers utiles avaient été retirés ou n'avaient jamais été constitués⁹. Il est très rare que des évaluations aient suivi l'exécution des projets.

⁹ L'assistance financière externe pour les projets d'adduction signalés par l'enquête OMS atteignait 711 millions de dollars de 1966 à 1970 (140 millions de dollars en

Technologie

- Vie trop brève de l'équipement, mauvais entretien, faillite de nombreux projets.
- Incapacité, de la part de la collectivité locale, de fabriquer un équipement simple, robuste dont les pièces détachées et les opérateurs se trouveraient sur place.
- Utilisation de trop de types et de marques différents d'équipement par les services nationaux, ce qui complique le problème de l'exploitation et de l'entretien.
- Graves problèmes de communication entre les réseaux ruraux et leur base administrative dans les régions où le téléphone fonctionne mal ou même n'existe pas, ce qui empêche de signaler promptement les pannes.
- Difficulté de se procurer les pièces de rechange en raison du manque de fonds, de la rareté des devises, de procédures d'achat compliquées, de problèmes de logistique et absence de tout service tenant un inventaire des pièces nécessaires.
- Difficulté d'avoir du personnel de réparation et des transports qui permettraient de remédier rapidement aux pannes dans des secteurs très dispersés et reliés par de très mauvaises routes.

Les problèmes de loin les plus graves sont ceux qui concernent les institutions et la finance; s'ils pouvaient être réglés, les problèmes techniques disparaîtraient dans une large mesure.

Chapitre 2: ASPECTS TECHNIQUES ET COUTS

Parmi les facteurs déterminant le type d'installation d'eau dont un village doit être doté, citons le niveau du service, la qualité et la quantité d'eau à fournir, la nature et l'emplacement des prises d'eau. La plupart des programmes d'adduction d'eau rurale peut se voir appliquer les principes ci-après :

- Les eaux souterraines empruntées aux sources, puits et forages qui ne requièrent qu'un traitement minime ou nul pour devenir potables sont préférables aux eaux de surface; dans les pays les plus pauvres notamment, les puits peu profonds munis de pompes à main doivent être utilisés dans toute la mesure du possible.
- Les adductions doivent être conçues en vue d'un fonctionnement simple, sans à coups et se prêter à une exploitation et à un entretien par des techniciens locaux.
- L'équipement doit pouvoir résister à un traitement rude et les pièces de rechange être à portée de la main.
- Des systèmes normalisés, pouvant être légèrement modifiés en fonction des conditions locales, devront être mis au point et utilisés pour l'établissement des devis, les achats et les constructions.

Les larges écarts qui existent entre systèmes et entre pays rendent difficiles les généralisations des quantités d'eau ou des types et des coûts des équipements à prévoir. Néanmoins, dans de nombreux cas, la consommation se situera probablement entre 20 et 100 litres par personne et par jour (lpj), entre 1 et 3 dollars par personne pour les frais de construction des puits peu profonds et entre 10 et 50 dollars pour les adductions par conduites.

Niveaux de service

Divers niveaux peuvent être envisagés pour la desserte en eau des villages :

- Un ou plusieurs points d'eau —sources protégées, puits avec pompe— sans réseau de distribution.
- Un réseau de distribution simple avec quelques bornes-fontaines publiques alimentées par une seule source d'approvisionnement en eau.
- Un réseau plus élaboré desservant bon nombre de bornes-fontaines publiques et quelques maisons.
- Un réseau desservant bon nombre de maisons et quelques bornes-fontaines publiques.

Aussi bien le coût en capital que les frais d'exploitation des installations augmenteront, pour un même débit d'eau, avec le niveau du service. Par exemple, les deux premiers niveaux seront probablement des installations très simples, utilisant une pompe à main ou la gravité, tandis que les deux derniers qui auront de gros débits, exigeront des pompes motorisées, des réservoirs d'eau traitée pour faire face aux consommations de pointe et aux pannes. L'adoption d'un plus haut niveau de service signifiera peut-être le recours à une source d'approvisionnement en eau plus chère —par exemple à de l'eau de surface de qualité médiocre qu'il faudra traiter— parce qu'on ne dispose pas de bonne eau souterraine en quantité suffisante. Les hauts niveaux de service ne seront probablement pas accessibles à la majorité des populations actuellement dépourvues d'eau parce que ces populations ne pourront pas en faire les frais elles-mêmes et que ces dépenses, si elles étaient assumées par l'Etat, seraient trop lourdes pour l'économie nationale. Il y aura lieu néanmoins d'encourager le service à domicile toutes les fois que les niveaux de revenus le permettront car les bienfaits d'une bonne santé ne s'obtiennent pas sans un abondant approvisionnement en eau saine, amenée à la maison sans risque de contamination.

Qualité

Les normes de qualité pour l'eau des campagnes se rapportent surtout à l'absence de matières chimiques ou biologiques de nature à nuire à sa potabilité ou à son goût. Des normes qui n'ont pas grand chose à voir avec la santé (dureté, par exemple, ou présence de fer, de manganèse, de chlorures) peuvent habituellement être relâchées pourvu qu'il ne s'ensuive aucun risque d'entartrage ou de corrosion et que l'eau soit acceptée par les consommateurs. Le goût peut être un facteur

important: par exemple, à une eau souterraine trop chargée de fer ou de manganèse qui aura une saveur particulière et décolorera le linge ou des aliments comme le riz, on pourra préférer une eau provenant d'un cours d'eau ou d'une mare contaminés.

Quantité

Dans la majorité des villages, l'eau sert d'abord à des usages personnels. La quantité consommée dépend de plusieurs facteurs dont le plus important est la commodité. Si l'eau est amenée dans la maison même ou dans la cour, on en consommera peut-être cinq fois plus ou davantage que s'il faut aller la chercher à quelque borne publique. S'il faut la transporter sur une distance considérable — plus d'un mile (1.600 mètres), par exemple — la consommation pourra tomber à 5 litres par personne par jour (5 lpj), quantité proche du minimum vital. Les ablutions, les lessives, la cuisine dérivant du climat et de la culture du lieu ont aussi leur importance. L'existence de bains et d'installations publics pour le lavage du linge peuvent faire monter la demande considérablement. Le gaspillage peut poser un gros problème à moins que les bornes publiques ne soient construites de façon à ne pas couler sans arrêt ou que des dispositions ne soient prises pour surveiller leur utilisation ¹.

L'enquête OMS nous livre les données ² ci-après concernant la consommation par personne et par jour:

Région	Litres par personne et par jour (lpj)	
	Minimum	Maximum
Afrique	15	35
Asie du sud-est	30	70
Pacifique-ouest	30	95
Méditerranée orientale	40	85
Europe (Algerie, Maroc, Turquie)	20	65
Amérique latine et Caraïbes	70	190
Moyenne mondiale	35	90

¹ La Banque procède actuellement à des recherches touchant les possibilités d'amélioration des plans de bornes-fontaines publiques et les moyens de réduire le gaspillage.

² A en juger par l'expérience de la Banque, certains de ces chiffres seraient exagérément élevés, en raison peut-être (et parmi d'autres causes possibles) de critères conceptuels ou de données de production plutôt que de statistiques de consommation proprement dites, ainsi que de l'absence de pondération relative aux données de consommation qui devraient tenir compte de la population lors du calcul des moyennes régionales et mondiales.

Les données relatives à chacun des 91 pays qui ont servi à bâtir les moyennes régionales de l'OMS font apparaître un minimum d'utilisation d'environ 5 lpj pour sept pays, de 20 lpj ou moins pour 24 pays, de 40 lpj ou moins pour 45 pays et de plus de 40 lpj pour 15 pays. En raison des très grandes différences existant soit entre régions, soit entre pays, il n'est pas possible de prendre un chiffre de consommation unique pour base d'un réseau rural valable pour le monde entier. Dans certains villages dotés seulement de bornes publiques, 20 lpj suffiraient tandis que dans les cas où un certain nombre de maisons sont raccordées au réseau, c'est plus de 100 lpj qu'il faudrait peut-être fournir. Pour se procurer des données concernant les plans à faire, un sondage devrait être effectué soit dans des villages de la zone du projet qui ont déjà l'eau soit dans des villages hors zone qui présentent des traits analogues en matière de culture, d'économie et de climat. On laissera une marge pour l'accroissement de la demande d'eau à des fins de production : eau pour le bétail, l'irrigation de petits jardins ou la préparation des denrées destinées au marché, et dans quelques cas, eau pour de petits établissements industriels et des usines de traitement des aliments. Des expériences de démonstration ou des programmes avant la lettre fourniront des renseignements fiables pour la planification des phases ultérieures.

Sources d'approvisionnement en eau

Le fait d'exiger qu'une eau soit potable influe grandement sur le plan et le coût des installations car chaque prise d'eau appelle un traitement qui lui est propre. Lorsqu'on dispose d'eaux souterraines, de sources et de puits convenablement situés, construits et entretenus, on obtiendra normalement une eau qui sans traitement aucun répondra aux exigences biologiques les plus sévères. Font exception à cette règle les terrains calcaires fissurés où les eaux souterraines peuvent être contaminées par les eaux de surface.

En raison du risque de contamination par l'homme ou par l'animal, un traitement devra être appliqué à l'eau de surface qu'on désirera utiliser ou à l'eau souterraine qui a été polluée. L'emploi d'un traitement accroîtra la probabilité de panne, et le cas échéant, le coût de l'adduction; il sera donc indiqué d'utiliser, dans toute la mesure du possible, des eaux souterraines saines. L'importance du traitement à prévoir dépendra

de la nature et de la gravité de la contamination éventuelle et des caractéristiques de l'eau brute. Lorsqu'on se trouve en présence d'une eau de faible turbidité et peu susceptible d'être contaminée par des kystes ou des ovules parasitaires, on pourra se contenter le plus souvent de la chlorer et de la décantier. Normalement, on sera obligé, de toute façon, de recourir à la décantation de sorte que les dépenses additionnelles se réduiront au chlorodoseur et à la poudre d'hypochlorite. Les doseurs de solution d'hypochlorite qui se détraquent relativement peu souvent et sont faciles à exploiter peuvent être fabriqués sur place. On veillera tout particulièrement à ce que le village soit bien approvisionné en poudre d'hypochlorite fraîche.

Pour une eau de turbidité modérée, la chloration ne suffira pas, il faudra y ajouter quelque procédé de filtration. Ce traitement pourra être pratiqué à la prise d'eau, par tubes perforés ou par de simples galeries d'infiltration au sable et au gravier qui peuvent être réalisées à l'aide de matériaux et de main d'oeuvre locaux. On pourra aussi se servir de filtres lents à lits de sable; ces filtres nécessitent beaucoup de main d'oeuvre tant pour leur construction (notamment dans l'obtention du sable convenable que pour leur exploitation; ils se prêtent tout particulièrement à une exploitation par des non-spécialistes. Les coûts seront surtout fonction des travaux que nécessitera le raccordement des cours d'eau, du lac ou du canal d'irrigation à la galerie d'infiltration ou aux filtres, des accidents de terrain, de l'existence de sable et de gravier à proximité et du débit désiré.

Lorsqu'on sera en présence de fortes turbidités survenant régulièrement, il conviendra d'utiliser un traitement d'eau classique. Si la plupart des installations peuvent être fabriquées à partir de matériaux locaux, elles ne laissent pas de revenir cher. D'importantes économies d'échelle sont réalisables sur ce plan et comme ces usines requièrent un personnel assez qualifié, il faut toujours se demander si l'on ne pourrait pas en construire une seule assez puissante pour desservir plusieurs villages. Lorsqu'on possède assez de sable, des bassins de décantation auxquels font suite des lits de sable à filtration lente sont une solution à laquelle il faut toujours songer car elle permet, le cas échéant, de réduire considérablement le prix de revient du traitement même pour des eaux brutes très troubles. Elle présente en outre l'avantage de four-

nir une eau relativement potable même en cas de panne de la chloration³.

Les frais de transport varient sensiblement avec la prise d'eau. Ils sont nuls pour un puits situé dans un village où il n'y a aucun réseau de distribution, peu importants pour une eau amenée à la gravité d'une source protégée proche mais peuvent atteindre des milliers de dollars pour une eau prise sur cours d'eau passant à quelque distance et qu'il faut pomper tant à l'état brut qu'à l'état traité. Le tableau 2:5 de l'annexe 2 présente le cas de réseaux d'eau de surface caractéristiques qui reviennent de 1 à 11 dollars par tête, selon la taille du village, son éloignement de la prise d'eau et la hauteur à laquelle l'eau devra être élevée.

Coûts types

L'annexe 2 illustre les effets qu'exercent le niveau de service, la taille de la collectivité et le type de la prise d'eau sur le coût du réseau. On en peut tirer les conclusions suivantes :

- Dans les zones où l'eau souterraine se trouve commodément située à peu de profondeur, la construction d'un certain nombre de puits munis de pompes à main est de loin le moyen le meilleur marché d'assurer un approvisionnement en eau potable.
- L'utilisation d'eaux de surface qui exigent un traitement complet peut revenir plusieurs fois plus cher que l'utilisation d'une eau souterraine.
- L'eau amenée à domicile selon un service de haut niveau peut à tout le moins doubler le prix par tête de l'adduction, car il y aura lieu d'augmenter considérablement la capacité des prises d'eau, du traitement, du transport, des réservoirs et du réseau de distribution.
- Le coût du réseau de distribution représente une forte proportion du coût total de l'adduction. S'agissant de réseaux desservant des régions pauvres de fortes économies peuvent être réalisées en suppri-

³ L'exemple le plus fréquemment cité est, à cet égard, l'épidémie de choléra qui s'est déclarée à Hambourg en 1892. Hambourg et la ville proche d'Altona empruntaient à l'Elbe de l'eau que Hambourg ne traitait que par sédimentation et Altona par sédimentation plus filtration lente sur lit de sable. Lorsque le fleuve fut contaminé par un camp d'immigrants installé à l'amont, Hambourg connut une épidémie qui affecta une personne sur 30 et en tua 7.500; Altona fut presque complètement épargnée.

mant le réseau de distribution et en livrant l'eau, par l'intermédiaire de réservoirs collectifs, à quelques bornes-fontaines centrales.

- Les réseaux de distribution par conduites se prêtent à des économies d'échelle considérables. Pour des réseaux analogues, les coûts par habitant d'un projet prévu pour la Tanzanie sont tombés de 27 à 16 dollars pendant que la population desservie passait de 1.750 à 5.000 habitants. Concernant un projet au Pérou, le coût par habitant relatif à un village de 1.500 habitants a été devisé à 27 dollars, le tiers du montant exigé (86 dollars) pour un village de 150 habitants. Dans un autre cas typique, le coût par habitant du réseau prévu pour un village de 10.000 habitants n'est que de 40 pour cent environ de celui relatif à un village de 1.000 habitants.

Comme on le verra en constatant les larges écarts dont témoignent les coûts par habitant cités à l'Annexe 2, ces valeurs tout en étant empruntées à des projets authentiques, n'ont qu'une signification d'exemples et ne sauraient être prises pour des estimations. L'enquête OMS fait apparaître des coûts en capital allant de 6 à 24 dollars par habitant (aux prix de 1970) en prenant la moyenne des régions couvertes (Annexe 1, tableau 1:6). Les prix par pays varient dans des limites beaucoup plus larges: de 1 à 150 dollars par habitant. Pour les projets de la Banque interaméricaine de développement où 60 pour cent des adductions amènent l'eau au robinet des habitations, les coûts de construction par habitant pour les réalisations enregistrées jusqu'à 1974 atteignent en moyenne 40 dollars (Annexe 4). Ces variations soulignent le besoin d'un réexamen attentif des estimations utilisées dans les projets.

Conceptions normalisées

Afin de réduire et le temps d'élaboration et les coûts d'ingénierie des projets, des jeux de plans normalisés devraient être mis au point, assortis de coûts également normalisés. Ils devraient, dès l'abord, faire l'objet d'une étude attentive et, par la suite, des modifications que l'expérience sur le terrain révélerait nécessaires. Il importe essentiellement qu'ils soient assortis aux conditions locales. Il peut se faire, par exemple, que des irrégularités dans la tension d'alimentation électrique

ou des coupures de courant restreignent pratiquement l'usage satisfaisant des pompes aux seuls cas où sont prévues une capacité excédentaire de pompage et un réservoir d'eau traitée qui compenseront la diminution des heures de pompage, et où sont prises des mesures de protection. Les groupes moto-pompes achetées sur catalogue en vue de satisfaire la demande nominale ne permettra pas de couvrir la demande de pointe leur moteur se détériorera vite. D'autres sources de courant (moteurs diesel ou à l'essence, énergie hydraulique locale) pourront donc se révéler plus économiques même dans des régions qui ont été électrifiées.

La technologie des projets devrait être aussi simple que possible de sorte que les installations et leur entretien puissent être confiés à du personnel local, pendant de longues périodes, sans qu'il soit besoin de recourir aux services d'un technicien éprouvé envoyé par un organisme central ou d'un ingénieur qualifié. Dans ces conditions, chaque réseau sera composé d'éléments normalisés, modifiés éventuellement pour convenir à la situation locale. Les plans d'ingénierie seront soigneusement revus afin que les conceptions et les devis soient parfaitement assortis à la région du projet.

On se préoccupera comme il convient du ratio efficacité, coût des plans et des matériels choisis. Il arrive trop souvent que des matériels bon marché soient adoptés pour réduire les frais de premier établissement, avec pour résultat des pannes précoces et des interruptions de service prolongées tandis que sont installées les pièces de rechange. Ces inconvénients ne sont pas propres aux installations complexes qui emploient des groupes moto-pompes. D'un bout à l'autre du monde en voie de développement, des milliers de pompes à main sont hors service et des recherches sont en cours pour en connaître les raisons et les remèdes ⁴.

Dans toute la mesure du possible, les plans normalisés devraient faire appel à la technologie et aux matériels locaux et se prêter à une exécution par une main d'oeuvre paysanne non qualifiée. Des pièces et de la maçonnerie préfabriquées peuvent être substituées au ciment, des conduites en amiante-ciment ou en chlorure de polyvinyl fabriquées sur place à des tuyaux en fonte ou en acier importés de l'étranger. Des composants simples comme les pompes à main peuvent être fabriqués sur place encore que des difficultés relatives au contrôle de quali-

⁴ Cette recherche est effectuée notamment en vertu de l'USAID — Battelle Columbus Laboratories program et, en Thaïlande, par le Centre des ressources en eau de l'Organisation de mise en valeur rurale accélérée

té en fonderie puissent entraîner des mécomptes précoces. Des produits improvisés de l'industrie locale permettront parfois de renoncer à des importations (p. ex. les pompes à main élémentaires et les simples foreuses à injection construites en Thaïlande). Toutefois, de nombreux pays en voie de développement ne possèdent pas la technologie nécessaire pour fabriquer l'équipement permettant la construction de puits profonds (perforatrices, coffrages, pompes submersibles, dispositifs d'amorçage) et souvent l'étroitesse de leurs marchés ne justifierait pas la création d'usines pour produire cet équipement.

Evacuation des matières fécales

Comme nous le verrons au chapitre 5, l'approvisionnement en eau potable est le moyen le plus puissant d'améliorer la santé publique mais l'évacuation bien conçue des matières fécales présente aussi son importance. De toute façon, s'il faut prévoir des égouts où les matières sont entraînées par l'eau, leur coût par tête de population pourra s'élever à plus du double de celui des adductions d'eau. Il est clair que le manque de fonds limitera l'extension des adductions d'eau dans les villages et si l'on doit, de surcroît, installer des égouts, le problème financier deviendra plus aigu encore. Nombreux sont les villages qui se préoccupent peu du rejet des matières usées et sont moins disposés à payer pour cet objet que pour une adduction d'eau. Ajoutons qu'il existe aussi un problème technique en ce sens que si trop peu de maisons sont en mesure de faire les frais de toilettes à chasse d'eau reliées au réseau d'égouts, l'écoulement d'eau dans les conduites d'égouts serait insuffisant pour empêcher qu'ils se bouchent. Fort heureusement, la densité démographique de beaucoup de villages est assez faible pour qu'ils puissent se contenter des modes traditionnels d'évacuation des matières fécales tels que les fosses d'aisances qui peuvent être construites à peu de frais et sans grande aide extérieure. Nous examinons ce genre d'installation à l'annexe 3.

les Etats compte tenu des priorités nationales et des besoins des autres secteurs de l'économie.

La troisième source de fonds — les établissements de prêt du pays (compagnies d'assurance, banques, etc.) a été peu utilisée jusqu'ici, soit parce que les institutions de crédit étaient relativement peu développées, soit parce que les services des eaux ruraux ne sont pas des emprunteurs inspirant toute confiance. L'un des buts de l'amélioration des services des eaux ruraux serait de les rendre capables d'attirer des prêts de ces sources.

La quatrième source de fonds éventuelle — les subventions qu'accorderaient les services des eaux urbains — serait une extension naturelle de l'aide "croisée" qui existe déjà à l'intérieur des organisations urbaines où, fait typique, les consommateurs industriels et commerciaux acquittent des tarifs relativement élevés, alors qu'une charge symbolique tout au plus s'applique, le cas échéant, à l'eau distribuée par les bornes publiques. Néanmoins, nombre de réseaux urbains, notamment dans des villes où l'immigration a beaucoup grossi les rangs des indigents, éprouvent déjà de la difficulté à assurer un service convenable. Les citoyens, cela est naturel, s'opposent vigoureusement à un gonflement excessif de leurs tarifs qui aurait pour but de subventionner les réseaux d'autres zones. On peut se demander, dans ces conditions, jusqu'à quel point les réseaux urbains pourront contribuer de façon significative aux dépenses de ceux des petites collectivités.

Dans ces conditions, le montant total dont on disposera pour faire face aux dépenses initiales et renouvelables afférentes aux adductions rurales dépendra largement de ce que les villages fourniront eux-mêmes. Il paraît clair que si les besoins des campagnes doivent être satisfaits dans un délai raisonnable, les objectifs concernant les dépenses de capital et d'exploitation à demander aux villages doivent être fixées à un chiffre aussi élevé que possible. Plus on fera appel aux fonds de l'Etat, comme c'est habituellement le cas aujourd'hui, moins on construira de réseaux nouveaux.

Niveau de la contribution villageoise

On est très communément d'avis que d'une façon générale les villages sont si pauvres qu'il leur est impossible de fournir la moindre contribution financière à une adduction. Cela est peut-être vrai dans le cas des collectivités les plus petites et

les plus pauvres, mais la possibilité de collecter dans les villages une proportion raisonnable de ce genre de dépenses est probablement meilleure qu'on ne le pense si les conditions ci-après se trouvent réunies : le niveau du service est à la mesure des besoins de la collectivité considérée ; les villageois ont reçu une instruction élémentaire en matière d'hygiène qui leur permet d'apprécier les avantages d'un meilleur service d'eau ; la politique adoptée, appliquée avec rigueur, consiste à réclamer des redevances fixées au maximum possible.

Plusieurs bonnes raisons existent pour faire supporter aux villages une partie des frais tant de construction que d'exploitation et d'entretien de leur réseau d'eau :

- Il est souhaitable que les bénéficiaires paient une part du coût des services qu'ils reçoivent.
- Comme on l'a vu plus haut, cela permettra d'élargir le programme envisagé.
- Il sera ainsi plus facile de s'assurer des fonds pour payer les frais d'exploitation et le prix des petites réparations.
- On renforcera ainsi chez les villageois le sens de leur responsabilité envers le réseau, et encouragera son bon entretien et son bon usage.
- Comme les villageois auront part à la fixation du niveau du service à prévoir, le fait qu'ils auront une contribution à fournir (que ce soit en argent, en matériaux ou en travail) les incitera à bien mûrir leur décision.
- On établira ainsi le principe de la rémunération d'un service reçu ce qui aura son importance plus tard, à un stade de développement futur, si un service est demandé.

L'enquête OMS montre que sur les 84 pays qui donnent des détails relatifs aux redevances payées par les ruraux pour leur eau, 24 (soit 29 pour cent) ont exigé que les villages contribuent aux dépenses de capital et 61 (73 pour cent), qu'ils contribuent aux frais d'exploitation. De nombreux pays recouvrent leurs frais dans une mesure plus ou moins grande ; seuls 23 pays (27 pour cent) ont déclaré n'avoir absolument rien réclamé pour les adductions rurales. D'après l'expérience de la Banque, nombre de pays n'appliquent pas de façon constante leurs politiques de facturation et les arriérés pourraient être extrêmement élevés.

Même si l'on décidait en principe de faire payer aux villages une partie des frais, il resterait le problème difficile de déterminer leur capacité et leur volonté de s'exécuter car on manque de données sûres sur les revenus ruraux et de nombreux villages pratiquent une économie de troc où bien peu d'argent change de mains. La Banque interaméricaine de développement dont les projets comportent un niveau de service assez élevé et, partant, un coût par tête assez élevé aussi, a découvert que les collectivités payeront peut-être entre 3 et 20 pour cent du coût de capital de leurs réseaux, la moyenne se situant autour de 10 pour cent. Les redevances pour l'eau, fixées de 3 à 5 pour cent du revenu du chef de famille, couvre au minimum les frais d'exploitation et d'entretien et peut-être aussi une partie de la dépréciation. Il est très rare que les familles payent plus que 5 pour cent de leur revenu pour leurs charges d'eau ².

Des niveaux de contribution analogues pourraient probablement servir de minimum ailleurs pourvu que le niveau de service soit exactement adapté aux besoins et aux ressources des villages. Par exemple, dans les zones les plus pauvres, chaque famille serait tenue de fournir une journée de travail qui serait consacrée au forage d'un puits à pompe à main. Cette contribution équivaldrait à quelque 10 ou 20 pour cent du coût de cette installation rudimentaire. L'exploitation et l'entretien d'une telle pompe reviennent à quelques cents par tête et par an et devraient être à la portée des villages les plus pauvres pratiquant une économie non monétaire.

Les coûts tant de capital que de fonctionnement sont naturellement plus élevés pour des installations moins simples mais les tentatives qui ont été faites pour élaborer des directives touchant la proportion de ces coûts à réclamer aux bénéficiaires ont échoué. La Banque ne dispose pas de données suffisantes pour prendre position sur ce point. Dans nombre de pays d'Asie les revenus par tête sont de 50 dollars ou moins à la campagne, dont une faible proportion seulement en monnaie. Là où un village est dans l'incapacité de fournir une contribution en espèces on devrait accepter une contribution en travail ou en matériaux. Il peut être préférable d'opter pour la contribution en travail qui engendre un supplément d'emploi. Toutefois les disponibilités en main d'oeuvre peuvent varier avec le cycle agricole et le travail sur le projet est sus-

² D'après les directives qui sont en cours d'élaboration pour le programme mexicain de mise en valeur rurale, le tarif mensuel applicable à l'eau ne devrait pas dépasser le montant d'une journée de paie au minimum du moment

ceptible de diminuer durant les saisons des semailles et de la récolte. Dans le cas de bien des projets, une main d'oeuvre irrégulière a conduit à un gaspillage des matériaux ainsi qu'à des retards et des mécomptes dans l'exécution.

Quoiqu'il en soit, pour des réseaux coûtant de 20 à 40 dollars par habitant, il ne devrait pas être difficile de fixer une contribution en nature convenant à la collectivité locale (p. ex., confection de tranchées pour les conduites, ramassage de sable pour les filtres ou le ciment) qui équivaldrait à 10 pour cent au moins des coûts de projet³. Un problème plus ardu sera de décider comment les villageois pourraient participer au mieux aux frais d'exploitation et d'entretien. Du fait qu'ils éprouveraient quelque difficulté à régler en espèces les produits chimiques ou l'énergie, on devrait leur donner la possibilité de s'acquitter en travail (p. ex., en nettoyant les filtres ou les bassins de décantation ou en se chargeant de tâches régulières d'exploitation du réseau).

En première approximation, les niveaux de paiement exigibles au titre de nombreux projets pourraient être fixés au minimum à 10 pour cent des coûts de construction et à l'intégralité des frais d'exploitation et d'entretien. De tels niveaux seraient appliqués aux coûts du "réseau élémentaire" qui comporte une adduction par bornes publiques. Les particuliers qui voudraient avoir l'eau au robinet feraient les frais des installations supplémentaires requises à cet effet, éventuellement avec l'aide d'une caisse autonome de prêt. S'il importe que le village contribue et aux dépenses de capital et aux frais d'exploitation et d'entretien, on s'attachera davantage à lui faire payer les frais d'exploitation qu'à réclamer de lui une participation aux frais de construction. Il est relativement facile, en effet, d'assurer le règlement de frais de construction qui peuvent être prévus dans un programme bien défini, alors que l'expérience montre que de nombreux réseaux ruraux tombent en panne peu de temps après leur mise en service parce que les fonds manquent pour les exploiter et effectuer les petites réparations nécessaires.

Pour grossir les fonds destinés au programme, les niveaux de participation suggérés ci-dessus sont à revoir dans le cas de chaque projet durant sa préparation et, plus tard, périodiquement; on les relèvera quand ce sera possible. Ce dispositif pourra être rendu effectif en fixant les participations dues

³ Par exemple, des villages de la République de Corée contribuent actuellement, par l'intermédiaire du *saema* (mouvement de rénovation rurale) plus de la moitié des frais de construction d'adductions d'eau simple par conduites.

par chaque village selon sa taille ou son revenu potentiel, à condition que les villageois considèrent ces charges comme équitables. On pourra même le faire village par village comme on le voit dans quelques pays d'Amérique latine où les villages luttent entre eux à qui offrira la contribution maximale et obtiendra le meilleur rang de priorité dans le programme.

Causes de complications

L'application de niveaux minimum de participation à chaque village lui permet de comprendre clairement les implications financières d'une adduction. Toutefois certains facteurs compliquent la situation et rendent nécessaire la fixation de niveaux par groupes de villages ou par autres catégories, le cas échéant.

1. Toutes autres choses égales d'ailleurs, les adductions destinées aux petits villages (qui sont habituellement les plus pauvres) reviennent plus cher par tête que celles qui concernent les grands villages (habituellement plus prospères). Si les installations prévues ont déjà été réduites au minimum possible, la disposition qui veut que chaque village participe à un niveau déterminé d'avance peut signifier que seuls les gros villages bénéficieront d'adductions nouvelles. Cela peut être bon du point de vue de la croissance économique mais l'est moins du point de vue social.
2. Puisque les installations utilisant l'eau souterraine reviennent en général beaucoup moins cher que celles employant l'eau de surface, les villages qui sont situés dans les zones possédant des eaux souterraines auront plus de chance d'être pourvus de réseaux que les autres, même s'ils en ont moins besoin.
3. Le rapport entre le coût d'installation et d'exploitation d'un réseau par habitant et le revenu par habitant variera d'un village et d'un pays à l'autre. Les adductions les plus chères seront peut-être nécessaires précisément dans les villages les moins capables d'en supporter les frais.

Certaines circonstances pourront interdire d'envisager en bonne logique une participation substantielle de la part de villages déterminés, par exemple :

- Des opérations de réinstallation de population, où il s'agit d'attirer les gens vers de nouveaux villages par les services qu'ils y trouveront.
- Des projets de mise en valeur rurale, dans le cadre desquels les revenus en espèces des villageois n'augmenteront pas sensiblement jusqu'au moment où les cultures entreront en production, des années plus tard, peut-être. Dans ce cas il pourrait être prudent, au moment d'établir les plans, de prévoir une forte proportion de branchements particuliers même si les villages ne les désirent pas d'emblée et ne sont pas en mesure de les payer.

En pareils cas, la participation en capital initiale pourra être fixée à un chiffre peu élevé et largement compensée par des redevances plus importantes couvrant non seulement l'exploitation et l'entretien mais aussi la dépréciation. (Ce système, néanmoins, surcharge les finances de l'Etat durant les premières années du programme). Autre moyen : des contributions assez fortes, financées par une caisse autonome, peuvent être réclamées plus tard, au moment où les villageois voudront avoir l'eau au robinet.

C'est au gouvernement qu'il appartient de fixer les niveaux de participation et leurs modalités d'application, car c'est lui qui aura la responsabilité de financer le programme. Il est extrêmement difficile de formuler des principes généraux de chiffrage des prix dans une situation où l'aptitude à payer et le coût des installations varient dans de telles proportions de village à village et où les objectifs "sociaux" —amélioration de la santé, redistribution des revenus, etc.— sous-tendent la conception du programme; chaque décision devra se mouler sur le cas auquel elle se rapportera. Quelle qu'elle soit, d'ailleurs, elle devra être revue périodiquement et les objectifs seront modifiés si nécessaire afin de tenir compte des modifications intervenant dans les conditions économiques et les schémas de consommation des villages. Il arrive souvent qu'on ne dispose pas des éléments d'appréciation indispensables pour prendre cette décision (par exemple: besoins du secteur, évaluation des dépenses de capital et d'exploitation, capacité contributive des villageois). Sur ce point, le recours aux enquêtes sectorielles pour compléter l'information sectorielle est étudiée aux chapitres 6 et 7.

Recouvrement

L'efficacité financière des programmes d'alimentation en eau des campagnes sera presque inmanquablement très inférieure à celle qu'on attend d'un projet urbain. Ce sont pour des raisons pragmatiques, fondées sur l'expérience, que ces normes plus basses sont acceptées. Les faibles revenus qui caractérisent les villageois et la possibilité d'utiliser quelque autre eau, si incommode à capter et si dangereuse qu'elle puisse être —interdisent, dans la majorité des cas, de réclamer le coût intégral du service. Le vrai problème consiste dans le recouvrement de *n'importe quelle* redevance ⁴.

Les compteurs individuels, qui représentent la méthode la plus employée et la plus juste pour établir les redevances dans les réseaux urbains, ne sont pas indiqués dans la généralité des cas en milieu rural où la consommation est faible et où d'habitude quelques maisons seulement sont reliées au réseau. En règle générale, les compteurs ne sont posés, dans les villages, que chez les commerçants ou les industriels (s'il en existe) et, peut-être, dans quelques grandes maisons; les autres utilisateurs seront taxés au forfait, avec une limitation de débit pour prévenir les gaspillages.

Les habitants qui se ravitaillent aux bornes-fontaines publiques seront normalement assujettis à un tarif forfaitaire fixé, par exemple, par individu, par famille, ou à une redevance par tête, à un impôt pour l'eau ou à un impôt correspondant à l'importance des biens possédés. Une partie des revenus versés par l'Etat au village pourra être employée à payer l'eau fournie par les bornes publiques. Dans certains pays (au Kenya, p. ex.), l'eau du réseau public est vendue par un sous-traitant qui l'achète à l'entreprise principale; seulement, dans ce cas, il faut rémunérer un préposé, ce qui peut doubler le prix auquel le consommateur devra payer son eau.

La situation se complique encore par la monnaie divisionnaire que le consommateur devra employer et qui ne descend pas au-dessous d'un certain minimum. Même si on ne lui réclame que l'équivalent d'un cent pour un récipient de 20 litres (contenance très usitée dans de nombreux pays), cela portera le mètre cube à 0,50 dollar, chiffre beaucoup plus élevé que celui du tarif ménager normal. En revanche, comme les quan-

⁴ L'expérience acquise avec les projets de la Banque interaméricaine de développement montre que les redevances sont plus facilement recouvrées quand l'eau est amenée au robinet. C'est là peut-être un élément dont il est tenu compte lorsqu'on décide d'installer un réseau plus cher comportant une forte proportion de raccordements particuliers.

tités utilisées sont minimales, la facture mensuelle réclamée aux familles n'est pas excessive —environ 2,3 dollars pour une famille de 6 personnes consommant 25 litres par tête et par jour— et les usagers bénéficient d'un service régulier car le sous-contractant a intérêt à maintenir sa borne en bon état de fonctionnement. (Comme le prix de vente de l'eau au détail ne peut pas être abaissé, cela ouvre la possibilité, pour l'entreprise principale, de relever le prix qu'elle demande au sous-contractant lorsque celui-ci fait un bénéfice excessif, et de ristourner au village les sommes ainsi récupérées). Dans certains pays, ce système peut considérablement réduire la consommation. En Ethiopie, lorsque l'eau des bornes-fontaines publiques devint gratuite lors d'une épidémie de choléra afin d'encourager la consommation d'eau, cette consommation devint plusieurs fois plus abondante. Un contrôle strict exercé aux points de distribution amènera les utilisateurs à ne pas laver convenablement leurs récipients ou leur personne, de telle sorte que la contamination des récipients par des mains malpropres posera un problème de santé.

La méthode qui sera adoptée pour fixer les prix dépendra surtout des conditions locales et devrait viser à une gestion simple, acceptable et efficace. Le projet de recherche de la Banque auquel il est fait allusion dans la note 1 du chapitre 2 se rapporte en premier lieu, entre autres méthodes, à celle qui concerne les livraisons faites à partir des bornes publiques.

Lorsqu'un réseau dessert un groupe de villages, la consommation de chacun d'eux peut être mesurée par des compteurs généraux placés sur les conduites d'aménée, par le nombre d'heures d'utilisation des pompes, etc., qui seront habituellement nécessaires pour le contrôle opérationnel de ce réseau. Dans ces conditions, il sera possible de répartir équitablement les frais de fonctionnement et d'entretien.

En conclusion, la participation à réclamer au village devra être aussi élevée que le permettent les circonstances dans chaque cas et les charges devront normalement couvrir à tout le moins intégralement les frais d'exploitation et d'entretien plus une participation substantielle aux dépenses de construction. A cette fin, les dépenses de capital et d'exploitation du réseau doivent être réduites à un niveau compatible avec la volonté et les possibilités contributrices du village; les facteurs agissant sur les coûts ont déjà été traités au chapitre 2 et la consultation des villages sur le genre de réseau à construire au cha-

pitre 6. En outre, les niveaux des services à prévoir dans de nombreux pays pauvres seront restreints au minimum si l'on entend étendre les adductions à une proportion raisonnable de la population rurale sans obérer de façon insupportable l'économie nationale.

Chapitre 4: ORGANISATION ET GESTION

La faiblesse institutionnelle est probablement, de tous les problèmes, le plus important que l'approvisionnement en eau des campagnes ait à affronter. Cette faiblesse se manifeste sous des formes diverses et notamment par l'absence de toute politique centrale des adductions rurales et par la multiplicité des ministères et des services inefficaces et pauvres en personnel qui portent les uns et les autres une part de la responsabilité du sous-secteur. Une forte proportion des efforts déployés par les services de développement dans le domaine des projets d'adduction urbains ces 10 ou 15 dernières années visaient à créer des institutions fortes, compétentes et financièrement solides. D'une façon générale, on s'est beaucoup moins préoccupé de mettre en ordre le sous-secteur rural, qui est plus dispersé et plus hétérogène et connaît de bien plus grands problèmes.

Problèmes institutionnels

Politique nationale. La majorité des pays n'ont pas de politique nationale en matière d'alimentation en eau des campagnes. Bien que les objectifs d'ensemble nationaux, tels que ceux qui font partie de la Décennie des Nations Unies pour le développement aient pu être adoptés en théorie, ils n'ont pas été traduits en buts concrets confiés aux services responsables et leurs implications financières et autres, tant pour l'Etat que pour les services intéressés, n'ont pas été fixées. En conséquence, il est peu probable que ces objectifs soient atteints.

Prolifération administrative. Il est un facteur qui contribue puissamment à cette situation et c'est l'existence de multiples services chargés de l'eau dans les campagnes. Fait caractéristique, les ministères de la santé et de l'agriculture sont parfois compétents pour le ravitaillement en eau des petits villages ou des habitations dispersées, alors que le ministère des travaux publics assume cette tâche pour les gros villages et les petites villes. Dans les districts où ces institutions existent, les administrations nationales ou régionales des eaux et les services de mise en valeur rurale ont également leur mot

à dire. L'approbation de programmes de développement liés à des projets nouveaux devra parfois être sollicitée auprès du ministère du Plan tandis que les fonds pour la construction et souvent pour l'exploitation et l'entretien du réseau seront dégagés de budgets gérés par le ministère des finances. Dans les pays les plus importants, la situation sera peut-être compliquée encore par l'existence d'administrations fédérales et d'Etat. Dans la plupart des pays, il conviendrait de faire effort pour améliorer la coordination de toutes les administrations intéressées, pour en réduire le nombre et pour créer de petites unités inter-administratives chargées de définir une politique. Des enquêtes sectorielles seront peut-être nécessaires pour identifier les domaines où règnent l'inefficacité et les doubles-emplois et proposer des améliorations.

Personnel. Dans presque tous les pays, les services des eaux ruraux sont pauvres en personnel. Dans la majorité des cas, cela résulte d'un manque de fonctionnaires qualifiés. Cette situation est encore aggravée par un certain nombre de facteurs qui rendent ce genre d'occupation particulièrement peu attrayante: peu de prestige, bas salaires, mauvaises conditions d'existence dans les districts éloignés, technologie médiocre qui ne stimule guère les ingénieurs et autres cadres et leur ouvrent peu de perspectives d'avancement. Si le pouvoir a la volonté d'atteindre ses objectifs en matière d'alimentation des campagnes en eau, il doit avoir dans ses propres services le personnel capable d'accomplir les tâches nécessaires; les consultants ou les organismes du secteur privé ne devraient normalement être utilisés que pour les recherches spécialisées comme celles qui se rapportent aux eaux souterraines. De toute évidence, les avantages offerts au personnel des services des eaux ruraux devraient être alignés sur ceux dont jouissent les membres des autres services de l'Etat mais il serait délicat et peu équitable de prévoir pour eux des augmentations allant au-delà de ce point. Il se pourrait que le meilleur moyen d'attirer du personnel plus satisfaisant vers les services de l'eau ruraux serait, pour le pouvoir, d'en faire un secteur de développement clé et de se préoccuper davantage de motiver son personnel.

Formation professionnelle. Rares sont les pays qui prennent des mesures efficaces en vue de la formation du personnel chargé d'assurer le ravitaillement en eau des zones rurales. Des dispositions substantielles devraient être insérées à cet effet dans la plupart des programmes intéressant les adductions rurales. Dans l'idéal et autant que possible, le program-

me devrait faire partie intégrante d'un effort national de formation pour l'ensemble de ce secteur; il n'y a que peu de pays capables de se doter de services de formation différents pour les adductions urbaines et les adductions rurales. En appréciant les besoins des formations professionnelles, on tiendra compte de toute la gamme des spécialités: personnel local (plombiers, machinistes, mécaniciens, etc.), hommes de métier (maçons, poseurs de conduites, puisatiers, etc.), personnel de maîtrise (contremaîtres, inspecteurs sanitaires, etc.), cadres techniques (ingénieurs, chimistes, bactériologistes, etc.), personnel administratif (comptables et leurs assistants, etc.), gestionnaires et organisateurs communautaires. On devrait effectuer un inventaire soigné des aptitudes déjà disponibles dans le pays; il arrive souvent que des ingénieurs civils ou sanitaires travaillent dans d'autres branches où les traitements, conditions de travail et perspectives d'avancement sont meilleurs. On devrait s'efforcer d'attirer ces éléments vers le secteur des adductions d'eau rurales. L'élaboration de programmes de formation professionnelle est une tâche spécialisée et puisque les programmes dont il s'agit doivent être adaptés à des situations locales, il serait bon qu'ils soient établis par des experts du cru dans la mesure du possible.

Dans les premiers temps de l'exécution des projets d'adduction ruraux, l'on n'aura pas nécessairement besoin de grands centres de formation étant donné que les installations ne seront peut-être pas construites à un rythme assez rapide pour absorber du personnel nouvellement formé. Dans ces conditions, des projets de démonstration dispensant une formation en service dans les disciplines élémentaires son peut-être les modes d'instruction les plus indiqués et les plus souples aussi longtemps qu'ils seront soigneusement conçus en vue d'un enseignement *ad hoc*. En ce qui concerne les projets de développement rural intégré, on pourra tirer profit des moyens de formation et d'instruction mis sur pied pour d'autres objets et qui, en de nombreux cas, dispensent un enseignement relatif à l'exploitation et à l'entretien de matériels mécaniques simples.

Exploitation et entretien. Ce sont les tâches les plus négligées parmi celles qui incombent aux services des eaux rurales. Trop souvent les fonds sont alloués à la construction sans qu'on songe à évaluer les coûts et la main d'oeuvre qui seront nécessaires pour faire fonctionner les installations qui seront réalisés. Les recherches effectuées par la Banque montrent, en effet, que l'exploitation et l'entretien sont de loin les points

les plus faibles de la plupart des programmes d'adduction dans les campagnes. Un soutien administratif et technique médiocre ou inexistant et l'absence de fonds pour l'exploitation sont cités comme les causes d'échec les plus communes. Dans un certain pays, sur 79 réseaux, 69 ont éprouvé des difficultés de fonctionnement. Ailleurs, les anciennes adductions d'eau tombaient en panne presque aussi vite que les nouvelles étaient créées.

Méthodologie. L'absence générale de méthode qui caractérise le tri des projets et que nous examinons également dans les chapitres 5 et 6, jointe à la multiplicité des organismes intéressés, aboutit à une situation où le programme des adductions rurales tend à devenir un ensemble de projets choisis par divers services qui se soucient assez peu des objectifs, des besoins ou du potentiel de développement de la généralité du secteur. Un renforcement institutionnel et une meilleure coordination des plans seraient nécessaires pour améliorer la situation.

Le cadre administratif à conférer à un programme d'adduction villageoise doit donc comporter les liaisons verticales convenables. La planification et, jusqu'à un certain point la construction, peuvent être gérées d'en haut, mais afin d'assurer leur fonctionnement continu, il faut que les réseaux villageois bénéficient d'une maintenance permanente et cela implique une décentralisation. La maintenance locale doit englober les conseils techniques, la formation de machinistes, la vérification de la qualité de l'eau et l'existence d'un stock de pièces de rechange. Il peut être nécessaire aussi d'y ajouter un recrutement de personnel et la surveillance des opérations. Le coût de la mise en place et de l'entretien de cette structure locale sera substantiel, or on l'oublie souvent au stade de la planification. Nous avons déjà souligné que les gouvernements, lorsqu'ils lancent des programmes d'alimentation en eau des campagnes, doivent s'engager à couvrir les frais initiaux mais aussi toutes dépenses d'exploitation et d'entretien qui ne peuvent, d'emblée, être demandées aux villages eux-mêmes.

Autres formules

Les programmes d'adductions villageoises peuvent être abordés sous divers angles exigeant chacun un mode de gestion différent :

— Comme partie d'un programme d'adduction d'eau na-

tional ou régional comprenant une composante urbaine et une composante rurale.

- Comme programme rural d'adduction d'eau.
- Comme partie d'un programme intégré de développement rural ou d'un projet analogue plurisectoriel.

Dans la majorité des pays, plusieurs ministères et services nationaux sont compétents en matière d'adduction d'eau dans les campagnes et se servent d'une ou de plusieurs des formules présentées ci-dessus. La situation est plus complexe chez ceux où règne une autonomie locale étendue et où les directives et le soutien des organismes centraux se font peu sentir. Les dispositions d'ordre administratif doivent être adaptées aux conditions qui prévalent dans chaque pays. Toutefois, s'il est impossible de dessiner un schéma universellement applicable, les nécessités élémentaires sont toujours les mêmes :

- Exécution efficace des trois volets des projets (planification, construction, fonctionnement).
- Application cohérente des politiques sectorielles, des critères de conception, etc.
- Pas de services trop nombreux encombrant les secteurs.

Programmes nationaux ou régionaux. Si les programmes d'adduction relatifs aux campagnes font partie de programmes nationaux ou régionaux du développement du service des eaux s'appliquent tant aux villes qu'aux campagnes, il existe probablement déjà quelque cadre tel qu'un office national de l'eau, par exemple. Il s'agira alors de l'agrandir et de l'étendre aux nouveaux territoires à desservir. C'est ainsi qu'on fera sans doute le meilleur usage d'aptitudes techniques et administratives peu abondantes et qu'on assurera l'application cohérente des politiques sectorielles. Le Brésil, le Ghana, et la Tunisie offrent des exemples typiques de cette méthode. En fait, le Brésil se sert d'une approche à deux étages : les grandes lignes et les dispositions financières sont arrêtées à l'échelon fédéral tandis que les sociétés de distribution d'eau des divers Etats sont chargées du détail de la planification, de la construction et du fonctionnement.

Programme d'alimentation en eau des communautés rurales. Lorsque l'adduction rurale est réalisée dans le cadre d'un programme d'alimentation en eau des communautés rurales, indépendamment de ce qui est fait pour les villes, le choix de

l'organisme à créer est fonction de l'expérience acquise. Dans quelques pays les services de l'eau des campagnes fonctionnent bien depuis des années, avec leur personnel et leurs installations propres. Renforcés, le cas échéant, ces services seraient de toute évidence les premiers auxquels il s'agirait de faire appel pour gérer de nouveaux programmes, cela même au risque d'empiéter sur la compétence du service des eaux urbaines. Dans d'autres pays, les adductions rurales ont été quelque peu négligées et dépendent d'un organisme débile et pauvre en personnel. Se lancer dans un projet majeur avec des chances de réussite supposerait la mise sur pied d'un organisme important pour lequel il faudrait commencer par trouver du personnel. Cela prendrait beaucoup de temps et surchargerait le personnel en place. Dans de pareilles conditions, il conviendrait d'examiner de façon approfondie s'il vaut mieux développer l'organisme rural existant ou l'intégrer au service urbain tout en renforçant le nouvel office ainsi constitué.

Projets plurisectoriels. La troisième formule applicable aux programmes d'alimentation en eau des campagnes consiste à les intégrer dans un maître projet plurisectoriel relatif, par exemple, à une mise en valeur rurale d'ensemble. En pareil cas, une difficulté se présente, celle de faire cadrer les travaux concernant l'eau avec le calendrier du projet principal. On peut y arriver à condition qu'il existe déjà des organismes pour gérer les projets d'adduction rurale que ces organismes n'aient pas besoin de grandes modifications et puissent prêter leur assistance. S'ils n'existent pas ou sont trop faibles, les plans et la construction seront confiés à des entrepreneurs du dehors et l'on fera appel à des consultants de l'étranger pour surveiller l'exécution des travaux et plus tard aider à l'exploitation des installations. Il arrivera parfois que le temps manquera pour mettre sur pied le service régional des eaux, pour organiser la participation des ruraux, pour se mettre d'accord sur une politique financière et pour créer un système satisfaisant d'exploitation et d'entretien. Ce problème concerne en premier lieu la partie du projet qui se rapporte à l'eau, pour laquelle chacun des villages aura peut-être à assumer des tâches d'exploitation, d'entretien, de recouvrement des charges. D'autres travaux, tels que ceux qui concernent les routes, l'électrification des campagnes et l'irrigation pourront aller de l'avant avec les services centraux existants car ils ne réclament qu'une participation locale beaucoup moins importante.

Si l'on dispose d'un service national ou régional compétent,

chargé de l'alimentation en eau des campagnes, la direction du projet principal (qui pourrait être un office du développement rural, par exemple) devrait lui confier l'exécution des tâches prévues en matière d'adduction d'eau. De cette façon, après la réalisation des installations, on serait assuré que celles-ci seraient convenablement exploitées et entretenues. L'office tirerait aussi le meilleur parti des compétences existantes, assurerait l'application cohérente des politiques sectorielles et ferait bénéficier d'autres projets intéressant le pays de l'expérience qu'il aurait acquise à cette occasion.

S'il n'existe pas encore d'office national ou régional suffisamment compétent pour entreprendre ce genre de projet, deux options se présentent :

- Créer ou renforcer l'office national ou régional de l'eau.
- Créer une unité chargée des adductions d'eau dans le cadre du projet principal.

La première solution est préférable non seulement pour les raisons avancées ci-dessus, mais encore parce qu'elle évite de multiplier les services s'occupant du secteur. Néanmoins, les dispositions du projet principal s'appliquant à l'eau peuvent n'avoir pas assez de poids pour donner l'impulsion nécessaire à l'amélioration des organismes sectoriels de l'eau dans la mesure voulue et la seconde solution serait alors préférable. Dans les cas où elle devrait être adoptée, l'unité constituée oeuvrerait en coopération étroite avec l'office national ou régional responsable des adductions rurales. Ce serait elle, en particulier, qui s'assurerait que la politique des redevances adoptée dans le cadre du programme est compatible avec celle de l'office, de façon que la décision prise par les villageois au sujet du niveau du service qu'ils peuvent s'offrir serait fondée sur une appréciation exacte des coûts à prévoir. Les responsabilités précises et les affiliations de l'unité seront à fixer dans chaque cas d'espèce mais on se souviendra que, dans toute organisation de ce genre, un soin tout spécial devra être apporté à la constante bonne exploitation et au constant bon entretien des installations d'eau.

Chapitre 5: JUSTIFICATION DES INVESTISSEMENTS CONCERNANT L'ALIMENTATION EN EAU DES COMMUNAUTES RURALES

En matière d'investissement dans les adductions d'eau rurales, les Etats ont à prendre deux types de décisions. Le premier est d'ordre intersectoriel: Pourquoi investir dans des adductions rurales plutôt que dans d'autres secteurs de l'économie? Le second est d'ordre intrasectoriel: Pour un montant donné à investir, dans quel ordre convient-il d'exécuter les projets intéressant divers villages? Le présent chapitre examine le premier de ces points, le chapitre 6 les facteurs à prendre en considération relativement au second.

Le bienfait le plus considérable à attendre de l'amélioration en qualité et en quantité de l'eau mise à la disposition du village concerne la santé publique. Cela ne se laisse pas facilement traduire en chiffres ni exprimer en termes économiques mais l'opinion très arrêtée des fonctionnaires de la santé publique et en particulier de l'OMS est que l'approvisionnement en eau potable est de première importance pour la santé publique et, combiné avec d'autres mesures sanitaires, est un préalable essentiel de l'éradication de nombreuses maladies endémiques.

Dans certains cas les avantages liés aux adductions sont directement mesurables et quantifiables; par exemple, une amélioration de l'eau peut permettre l'adoption de procédés nouveaux de production, de congélation du poisson ou de teinture des fils. Toutefois, le plus souvent, ces avantages sont malaisés à bien mesurer et là l'investissement dans les adductions rurales ressemble à ceux qui intéressent nombre de secteurs "sociaux" comme l'enseignement. Les plus considérables de ces avantages impossibles à quantifier sont l'amélioration de la santé et une commodité accrue, deux facteurs capables d'augmenter la productivité. Les plus volontiers cités parmi les avantages indirects sont le ralentissement de l'exode rural, la redistribution des revenus réels en faveur des ruraux pauvres et le développement des institutions rurales. Du fait qu'on ne sait pas encore comment bien mesurer ces bienfaits, une répartition intersectorielle ne saurait être fondée sur une analyse coûts/avantages précise mais reste essentiellement une

question de politique générale, soumise à l'influence du sentiment qui prévaut en matière de priorités nationales.

Il n'appartient pas à la Banque mondiale de dire ce que devraient être ces priorités nationales. La comparaison entre les investissements passés intéressant tous les secteurs et celui que supposeraient les objectifs prévus pour 1980 par la Décennie des Nations Unies pour le développement, en matière d'adductions rurales fait apparaître de grandes différences entre pays. Chacun d'eux déterminera ses priorités d'investissement. L'exposé des raisons qui militent en faveur des adductions rurales sera limité ici à une description des avantages qui en découlent de telle sorte que ces avantages et les coûts correspondants pourront être comparés avec ceux qui concernent d'autres secteurs.

Il convient de distinguer entre justification d'investissement dans les adductions pour les villes et pour la campagne. Dans les villes, l'investissement est relativement facile à défendre encore qu'il ne soit pas possible d'en déterminer avec précision tous les avantages: un approvisionnement en eau adéquat est essentiel pour l'industrie et le commerce; dans la majorité des zones urbaines, rien ne saurait remplacer un réseau public et il existe un risque de graves épidémies si l'alimentation en eau n'est pas convenablement assurée. En outre, les recettes provenant de la perception des charges dans les réseaux urbains suffisent habituellement à couvrir tous les frais et à procurer une rentabilité raisonnable, fait qui équivaut à une indication approximative minimale des avantages économiques. Cependant ces facteurs deviennent de moins en moins sensibles au fur et à mesure que décroît la superficie de l'aire desservie: les petits villages ont peu d'activité commerciale et une activité industrielle presque inexistante; ils disposent généralement d'autres ressources en eau plus ou moins potable, sûre et commode d'accès et si une épidémie éclate, il est probable qu'elle n'affectera qu'un petit nombre de gens. Ajoutons, comme nous l'avons vu au chapitre 3, que de nombreux villages sont incapables de couvrir des frais allant bien au-delà des coûts d'exploitation et d'entretien, de sorte que le taux de rendement financier du projet sera faible. Relever leurs charges afin d'obtenir des résultats financiers comparables à ceux des réseaux urbains sera extrêmement difficile dans la plupart des cas et incitera les ruraux qui n'apprécient pas encore les avantages d'un approvisionnement en eau potable à retourner à leurs anciennes sources d'approvisionnement polluée. La justification des projets d'adduction d'eau

ce qui est de l'amélioration de la santé publique et doivent être réalisés en même temps qu'eux.

Il arrive souvent que les habitants des villages ne se rendent pas compte des avantages que leur apportent l'amélioration des adductions d'eau et l'assainissement. Des programmes d'enseignement de l'hygiène sont nécessaires pour leur faire connaître les dangers que présente l'absorption ou le contact d'eaux malsaines et leur inculquer les principes d'une hygiène élémentaire. Des hygiénistes devraient tout d'abord visiter les villages auxquels va s'appliquer un projet en préparation afin d'y éveiller l'intérêt qui doit s'attacher à des réseaux et procédés améliorés dans le cadre de l'organisation rurale qu'on s'efforce de mettre sur pied. Les programmes d'enseignement de l'hygiène doivent faire partie d'une action permanente, amorcée de bonne heure et conduite pendant plusieurs années encore après l'achèvement du projet. De cette façon, on sera plus sûr d'en recueillir le maximum de fruit du point de vue sanitaire. Ces programmes peuvent d'ailleurs revenir cher. Là où l'eau est relativement bon marché (dans le cas, par exemple, d'adductions gravitaires à partir d'une source), la solution la meilleure du point de vue coût/efficacité peut consister à rendre les installations plus facilement accessibles (prévoir plus de bornes-fontaines, plus d'installations communautaires et peut-être une plus forte proportion de raccordements particuliers) afin de rendre un enseignement intensif de l'hygiène moins nécessaire pour bénéficier pleinement des avantages sanitaires qui s'offrent.

On dit parfois que mieux vaut augmenter la quantité d'eau fournie aux villageois qu'améliorer sa qualité. Il est exact que seule une faible proportion de l'eau quotidiennement dépensée est effectivement absorbée et en théorie, pourvu que cette faible proportion soit potable, le reste (qui sert aux ablutions, à la lessive, etc.) peut être de moindre qualité. Or l'expérience montre qu'il est extrêmement difficile de garantir la qualité de l'eau de boisson si l'on part d'une eau douteuse. Très peu de gens ont la patience (ou le combustible) nécessaire pour faire bouillir leur eau assez longtemps pour la rendre potable; puis son refroidissement dans des récipients propres pose d'autres problèmes. Les villageois se serviront probablement de l'eau non purifiée pour nettoyer leurs ustensiles de cuisine ou pour préparer leurs aliments, ce qui introduit toujours un risque de contamination².

² Un problème tout particulier naît du fait que de nombreux agents pathogènes survivent pendant longtemps sur le corps humain de sorte que la visite d'un por-

Il est évident qu'une eau non potable (c. à d. une eau qui n'est pas suffisamment protégée contre les risques de contamination) non seulement ne garantit pas le consommateur contre les maladies véhiculées par des eaux malsaines mais pourra même favoriser la propagation de ces maladies plus sûrement que si les usagers en étaient réduits à leurs ressources propres. Les avantages nets qu'on peut retirer d'une prise d'eau de qualité incertaine peuvent, dans ces conditions, être négatifs. Au surplus, le dilemme "qualité/quantité" est souvent plus apparent que réel. Une eau souterraine bien située et bien captée est généralement potable sans autre frais de traitement. Les eaux de surface ont fréquemment besoin d'être traitées (p. ex., filtrées) pour les rendre acceptables aux consommateurs et prévenir l'encrassement des conduites, toutefois le supplément de frais entraîné par la désinfection ne représentera qu'une petite proportion du coût du réseau (probablement 3 à 4 pour cent — voir annexe 2).

Il n'est pas possible à l'heure présente de prédire avec assez d'exactitude l'effet qu'une alimentation en eau améliorée aura sur la morbidité et la mortalité, sans parler du secteur économique. La Banque mondiale a récemment réuni un comité d'éminents médecins qu'elle a chargé de l'aider à déterminer si l'on peut pousser plus loin et avec fruit les études des conséquences sanitaires qui précèdent ou accompagnent l'exécution des projets d'alimentation en eau des campagnes et si de telles études permettraient de découvrir des moyens de prévoir avec plus de sûreté le recul de la pathologie qu'entraîneraient les améliorations des approvisionnements en eau. Ce comité a estimé que des recherches limitées peuvent être envisagées dans le cas de certains projets mais que des études à grande échelle et rigoureuses ne se justifieraient probablement pas. Ses conclusions seront publiées sous peu.

Avantages de productivité

L'amélioration de l'eau mise à la disposition des villages peut-être capitale pour le développement industriel de leurs industries — préparation ou congélation des poissons, production des fruits et légumes ou teintureries. Les avantages qui découleront de ce surcroît d'activité peuvent se mesurer di-

teur peut engendrer un foyer d'infection actif pendant des mois, par exemple: choléra — 5 à 16 jours, dysenterie bacillaire — un mois à 2 ans, leptospirose — 3 à 9 jours, fièvre typhoïde — plusieurs mois, amibiase — un mois. (Selon *Water and Man's Health* de Arthur P. Miller, USAID, 1961, réimprimé en 1967.)

rectement. En améliorant leur approvisionnement en eau, l'on a des chances d'accroître la production des ruraux de deux manières qu'il est facile de discerner mais non point de quantifier: le temps et la peine consacrés à aller chercher de l'eau³ seront moindres, une santé meilleure amènera une productivité plus grande. Ce dernier effet est double: l'absentéisme diminue, les travailleurs ont plus de force, de coeur à l'ouvrage, et se concentrent mieux (il faut dire qu'en l'absence de potentiel de croissances il pourrait s'avérer impossible de réaliser une augmentation réelle de la production; comme nous l'avons montré plus haut, le résultat sera peut-être tout bonnement une augmentation du sous-emploi, voire, le cas échéant, de l'exode). Le recul des maladies entériques et parasitaires entraîne aussi une meilleure utilisation des aliments, supprimant ainsi le gaspillage d'une ressource rare⁴.

Ralentessement des migrations

La plupart des pays en voie de développement accusent aujourd'hui un fort taux d'exode rural qui engendre une certaine tension de leur infrastructure sociale et économique. Si ce flux pouvait être réduit, les villes seraient mieux en mesure d'accueillir les immigrants, de créer de l'emploi et de faire face aux problèmes internes posés par le développement. Quant à savoir si l'on a intérêt à freiner l'exode rural parce qu'il augmenterait la productivité nette de la nation ou améliorerait la répartition des revenus, cela dépend de nombreux facteurs et en particulier de la productivité marginale relative des ressources humaines dans les zones urbaines et rurales ainsi que du taux de croissance de la population rurale.

On ne possède que peu de renseignements concernant l'effet de l'amélioration de l'approvisionnement en eau des campagnes sur l'exode rural et ces maigres données sont contradictoires. Au niveau de l'individu, un service d'eau meilleur diminue le désir de quitter le village pour aller s'installer en ville; en revanche, il n'affecte en rien les autres incitations (meilleurs emplois, revenus plus substantiels, meilleures oc-

³ Voir Gilbert F. White, David J. Bradley and Anne U. White, *Drawers of Water: Domestic Water Use in East Africa* (The University of Chicago Press, April 1962, réimprimé en juillet 1967. Ces auteurs estiment que dans le cas de certaines agglomérations rurales africaines l'individu consacre plus du quart de ses dépenses énergétiques journalières à aller chercher son eau; s'il a la charge d'un ménage, cette proportion peut monter à 80 ou 90 pour cent.

⁴ Cette question est examinée plus complètement dans *Health, op. ci.* chapitre 2.

casions de s'instruire). Les améliorations de la santé résultant d'un service de l'eau plus évolué, peut, au moins dans le court terme, aggraver le problème du sous-emploi rural et favoriser les exodes plutôt que le contraire (dans le long terme, la réduction de la mortalité infantile peut amener la diminution du nombre d'enfants désirés et par là des tensions de chômage). Au niveau de la collectivité, une bonne adduction d'eau n'est qu'un élément d'infrastructure parmi beaucoup (routes, écoles, marchés, etc.) qui sont essentiels à la croissance de centres ruraux; par lui-même il n'aura peut-être pas grand effet, mais son absence empêchera ou à tout le moins entravera considérablement le développement.

Autre difficulté: celle d'apprécier le rôle des centres de croissance locaux dans le ralentissement de l'exode rural. D'après diverses études, le schéma typique de l'exode rural irait des peuplements dispersés au village le plus proche et de là, après une pause, à une zone urbaine plus importante. Si cette vue est juste, la création de centres de développement ruraux, en offrant un premier palier moins difficile à atteindre pourrait en fait augmenter l'exode vers la ville. On pourrait supprimer cet inconvénient en faisant du développement du centre rural un élément d'un programme de développement rural intégré qui augmenterait les occasions de travail agricole et par là retiendrait des travailleurs au sol.

Effets de redistribution des revenus

La redistribution des revenus des zones urbaines plus prospères en faveur de zones rurales plus pauvres est un trait commun aux projets d'alimentation en eau des campagnes du fait que la majorité des adductions d'eau rurales ne sont pas rentables financièrement et ont besoin de l'appui soit du budget central, soit d'une administration nationale des eaux. Toutefois, à moins qu'une action de développement de l'approvisionnement en eau ne vienne appuyer un développement agricole ou autre qui lui est associé, on se trouve en présence d'un détournement de ressources nationales internes ou externes déjà limitées, au détriment d'investissements qui pousseraient au maximum la croissance économique (laquelle exigerait peut-être la concentration des investissements d'infrastructure sur les zones urbaines). Il s'agit donc de savoir dans quelle mesure l'on tient à atteindre des objectifs essentielle-

ment sociaux et la question, qui est une question de répartition intersectorielle, mérite une réflexion plus approfondie.

On notera que l'effet de redistribution des revenus des adductions rurales n'est pas toujours aussi simple qu'il y paraît. Dans beaucoup de pays, ce sont les villages les plus riches qui obtiennent la priorité parce qu'ils insistent plus fortement et satisfont plus complètement aux critères de sélection examinés au chapitre 6. Leur population pourra, en fait, avoir moins besoin d'être assistée que celle des taudis des villes; si c'est vraiment le cas, la redistribution des revenus pourra plus efficacement être réalisée dans le cadre de projets d'adduction urbains, par des subventions de réversion demandées aux consommateurs urbains à plus hauts revenus en faveur des habitants pauvres des zones périphériques.

Améliorations intéressant les institutions rurales

Nombreux sont les villages des pays en voie de développement qui ne possèdent pas d'organisme groupant les chefs de communauté capables de s'occuper des problèmes de l'heure présente. On dit parfois qu'un projet d'adduction intéressant une collectivité est précisément de nature à faire surgir de telles personnalités qui, par la suite, pourraient s'attaquer à d'autres problèmes du cru. On dit aussi que, du fait qu'on demande au village de payer pour un service apprécié, tel que celui de l'eau, on développe au sein de sa population un "esprit de rémunération" qui se manifesterait en faveur de l'acquisition d'autres biens qu'il est souhaitable de posséder, et que cette bonne volonté vaudrait au village une priorité lors de sélections faites en vue d'autres actions de développement. Ces deux raisonnements sont fondés à priori mais jusqu'ici ne sont guère étayés par des faits concrets.

Coûts par habitant moins élevés

L'on fait fréquemment valoir que les réseaux ruraux desservent plus de gens que les réseaux urbains pour un même investissement. Cela est vrai dans une certaine mesure, en premier lieu parce que les réseaux des campagnes sont normalement plus rudimentaires que ceux des villes. Ces derniers sont généralement conçus pour assurer un service continu, à haute pression, par tuyaux et comportent une réserve de ca-

pacité en prévision d'éventualités telles qu'un incendie, et bon nombre d'usagers urbains ont l'eau au robinet. A l'inverse, les réseaux des campagnes peuvent se contenter de fournir quelques litres de bonne eau par jour et par personne, qu'ils empruntent à des sources ou à des puits munis de pompes à main. Cet abaissement des normes de service peut compenser et au-delà les économies d'échelle et de densité réalisées dans la construction, l'exploitation et la gestion des réseaux, qui normalement jouent en faveur des populations concentrées dans les villes. Mais il serait imprudent de généraliser. Si l'on ne dispose pas d'eau souterraine facilement accessible, un réseau rural qui exige la construction d'un barrage et une retenue peut, en dépit de normes inférieures, revenir plus cher par habitant qu'un réseau urbain⁵. Il peut revenir également moins cher, en valeur relative, *d'étendre* des services urbains à des zones pauvres où la distribution publique doit se faire par l'intermédiaire de tours-réservoirs.

Le problème qui consiste à déterminer le véritable coût par habitant revient, dans ces cas, à chiffrer les investissements déjà effectués (en barrages, en usines de traitement, en transmissions et en conduites de distribution primaire) qui permettent cette extension peu coûteuse. Cependant, comme nous l'avons déjà vu dans le présent chapitre, il peut être d'une importance essentielle d'investir dans des réseaux urbains pour desservir le commerce et l'industrie et pour amener l'eau dans des zones qui ne peuvent compter que sur un approvisionnement public. Pour une majorité de pays, le choix entre les villes et les campagnes est un faux problème : il s'agit plutôt de savoir quelles ressources complémentaires peuvent être consacrées aux campagnes une fois qu'ont été satisfaits les pressants besoins en adductions des zones urbaines.

Défense contre l'incendie

Si l'eau est à la portée de la main, de nombreux incendies pourront être éteints avant d'avoir occasionné de trop gros ravages. Dans les villages, les incendies sont combattus à l'aide

⁵ Parmi les pays qui ont répondu au questionnaire de l'OMS, environ un tiers estimaient que l'eau des adductions rurales revenait plus cher par personne desservie que l'eau urbaine provenant de bornes-fontaines. Puisque les devis établis pour les adductions rurales pèchent généralement par un optimisme plus accusé que ceux qui concernent les adductions urbaines il est probable que dans les faits cette proportion d'un tiers est au-dessous de la réalité.

d'eau qu'on va chercher, avec des seaux, aux bornes les plus proches; les risques d'incendie ne justifieraient pas la dépense d'un réseau de distribution à haute pression comportant des bouches à incendie. L'intérêt que présenterait un meilleur système de lutte contre le feu dépend d'un certain nombre de facteurs englobant notamment les matériaux utilisés dans la construction des habitations, la densité de celles-ci, et la distance à laquelle sont situées les pompes ou les bornes publiques, toutes choses qu'il est difficile de quantifier. Économiquement parlant, cet intérêt peut n'être pas très grand, mais de meilleurs possibilités de défense contre le feu n'en peuvent pas moins jouer, dans l'esprit des villageois, en faveur d'une adduction d'eau plus évoluée.

Chapitre 6: PRIORITES-CHOIX DES SOUS-PROJETS

Un gouvernement aura beau décider de faire de gros investissements dans des programmes d'approvisionnement en eau des campagnes, il restera toujours très en deçà des besoins. Il s'agira par conséquent de décider d'un ordre de priorité entre les villages à pourvoir d'un réseau, c.à.d. entre les sous-projets à exécuter. Puisqu'il est impossible — nous l'avons vu au chapitre précédent — de faire des analyses coûts/avantages précises se rapportant aux effets des programmes concernant les campagnes, le classement des priorités devient une affaire de discernement entre l'intérêt des divers objectifs sectoriels en présence et entre les traits particuliers des divers villages. L'emballlement dont ils témoignent pour un réseau nouveau, attesté par leur volonté d'en faire les frais, constitue probablement, parmi les critères qui entrent en ligne de compte, le plus décisif quand il s'agit de savoir où l'on entreprendra les travaux de construction.

Politique sectorielle

Un défaut qui se rencontre communément est l'absence de politique sectorielle et même d'information de base sur le problème des adductions d'eau dans le pays. Une enquête spéciale sur ce point, impliquant le répertoriage et l'analyse de toutes les données à considérer, s'imposera fréquemment. Les enquêteurs détermineront et étudieront les divers plans de développement à la lumière des ressources existantes et proposeront des politiques, des améliorations institutionnelles et toutes autres mesures de nature à résoudre les problèmes aperçus et à assurer la réussite du programme¹. Ce travail, important et difficile, doit être exécuté par un personnel compétent et expérimenté, jouissant de l'appui agissant des pouvoirs publics. Il pourra parfois être intégralement confié à des experts locaux mais nécessitera souvent l'appel à une assistance extérieure².

¹ Le Département des services publics de la Banque a rédigé des directives en anglais, français et espagnol destinées à aider les Etats à effectuer ces enquêtes sectorielles.

² L'un des objets principaux du Programme coopératif OMS/Banque mondiale est précisément de fournir gratuitement cette assistance aux pays intéressés.

Objectifs du programme

Les objectifs typiques d'un programme gouvernemental d'adduction d'eau rurale sont :

- de pourvoir d'eau potable le plus grand nombre de gens possible
- de combattre les maladies véhiculées par l'eau ou ayant un rapport avec celle-ci
- d'encourager le développement rural
- d'améliorer le niveau de vie des classes pauvres dans les campagnes.

Tout programme d'envergure nationale contiendra normalement tous ces ingrédients qui sont, dans une mesure considérable, liés entre eux. Néanmoins, pour une dépense donnée, il y aura toujours des compromis, par exemple entre le désir de desservir le plus de gens possible et celui d'obtenir les meilleurs résultats sanitaires.

Critères de classement

Dans le cadre général des objectifs visés par le pouvoir, les sous-projets ruraux devraient, en principe, être classés de façon que soient portés à leur maximum les avantages sociaux et économiques nets recueillis par unité d'investissement. Ce n'est pas une opération facile si l'on considère que nombre des avantages liés aux adductions d'eau ne sont pas quantifiables. L'utilisation exclusive des critères financiers comme moyens de tri n'est pas satisfaisante non plus car elle conduit à négliger de nombreux avantages sociaux.

Le classement final des sous-projets procédera donc de l'évaluation au premier chef subjective de plusieurs facteurs. Les principaux sont examinés ci-dessous où on les trouvera répartis arbitrairement en trois groupes: besoins des villages, potentialités des villages et coûts des adductions. Le plus important de ces groupes est sans doute le premier encore que, du fait que tout programme est généralement soumis à des contraintes budgétaires assez sévères, le troisième doit être aussi d'un poids considérable.

Besoins des villages

Intérêt témoigné par les villages. Cet intérêt et la volonté de participation des villages sont probablement de tous les facteurs le plus important et nous l'examinerons séparément sous le titre de "Participation des villages" ci-dessous.

Etat de l'approvisionnement actuel. La question est de savoir ici si l'approvisionnement actuel est adéquat au point de vue non seulement de la quantité mais encore à ceux de la facilité d'accès, de la fiabilité en période de sécheresse et de la qualité de l'eau.

Existence de maladies véhiculées par les eaux. L'on ne dispose habituellement pas de statistiques sûres sur ce point mais les fonctionnaires de santé savent souvent quelles sont les régions où sévissent le plus communément les maladies véhiculées par les eaux. La pondération à attribuer à ce facteur est particulièrement difficile à fixer car il existe un certain nombre d'options concernant le niveau de service à adopter. Il s'y attache des coûts par tête et des avantages très variables comme on l'a vu aux chapitres 2 et 3.

Potentialités des villages

Potentiel de croissance de la collectivité. L'insuffisance de l'approvisionnement en eau de bonne qualité peut entraver la réalisation des potentialités économiques du village en tant que marché, de centre pour le traitement des produits alimentaires, poisson compris, de centre sanitaire ou de centre d'enseignement, etc. Il n'aura peut-être pas assez d'eau non plus pour des usages productifs non-domestiques dans le domaine de l'agriculture, élevages et cultures maraîchères compris, de la préparation des produits pour la vente, ou dans celui des artisanats exercées à domicile, comme la teinturerie.

Institutions rurales. En règle générale, les villages dotés d'institutions fortes, compétentes, et de bons niveaux d'instruction seront mieux à même de participer à l'élaboration d'un programme, de recouvrer leurs redevances pour l'eau et de trouver, parmi leurs habitants, du personnel d'exploitation et d'entretien que les autres.

Coûts des adductions

Il conviendra, bien entendu, que chaque sous-projet soit examiné pour être sûr qu'il représente bien le moyen le moins

coûteux d'obtenir le service recherché. En outre, on considérera que divers facteurs influent sur le nombre de sous-projets avantageux qui peuvent être exécutés au moyen d'une allocation budgétaire limitée; ce sont :

La répartition de la population. Toutes choses égales d'ailleurs, les villages les plus gros, les plus densément peuplés appelleront le moins d'investissement par tête. Les réseaux desservant des villages groupés parce qu'ils sont proches peuvent exiger des dépenses de capital moins élevées (il arrivera qu'ils utilisent la même prise d'eau) et une installation moins chère à exploiter et à gérer que ceux qui alimentent des villages dispersés.

Nature de la nouvelle source d'approvisionnement. Les effets sur les prix de revient du type de la source d'approvisionnement et de son éloignement du village ont été étudiés au chapitre 2.

Niveau de service. Ceux du niveau de service ont été traités également au chapitre 2 et l'on verra ci-dessous dans quelles conditions les villages prennent part à la fixation du niveau de service qu'il conviendra d'adopter.

Accessibilité. Les réseaux des villages privés de bonne voies d'accès seront difficiles et coûteux à construire et à entretenir.

Participation des villages

L'intérêt et le bon vouloir sont implicites dans la participation villageoise. L'expérience de nombreux pays montre que les réseaux de distribution d'eau sont mieux entretenus, moins gâchés et plus rentables financièrement s'ils sont réalisés dans des localités qui ont été choisies parce qu'elles avaient témoigné d'un réel désir de posséder une adduction nouvelle ou améliorée. Dans certains pays (en République dominicaine, par exemple), des promoteurs parcourent les villages pour s'informer de leurs désirs. En Inde, la FISE (ou UNICEF) cherche à se rendre compte sur place des moyens à employer pour faire comprendre aux ruraux les avantages d'un bon approvisionnement en eau et pour amener les villages à désigner une personnalité ou un comité chargé de s'occuper de la pompe municipale, du recouvrement des charges pour l'eau et d'accomplir toutes besognes analogues. La meilleure preuve du bon vouloir des collectivités est la volonté de contribuer aux dépenses de construction et de payer une redevance convenable pour l'eau qui sera consommée une fois que le réseau fonctionnera.

Si les ruraux doivent contribuer aux dépenses de construction et régler celles d'exploitation et d'entretien, le niveau de ces frais devient bien entendu leur affaire et celle des planificateurs. Ces derniers voudront peut-être empêcher le niveau de service de monter trop haut afin de ne pas diminuer le nombre de gens qui pourront être desservies au moyen d'un montant donné de ressources. D'un autre côté, il convient de pourvoir les ruraux d'un réseau aussi perfectionné qu'ils sont prêts à le payer. C'est précisément l'idée sur laquelle se fonde l'opinion très largement répandue que le plan du réseau doit être débattu avec les villageois, qui seront renseignés sur les options possibles en vertu du programme et sur les implications financières de chacune d'elles. Cette politique contribue à assurer que le système d'adduction adopté sera le bon; elle renforce aussi la participation des villageois et par conséquent leur sentiment de responsabilité envers le réseau.

Dans nombre de zones des pays en voie de développement les plus pauvres, il ne sera pas possible de prévoir davantage qu'un service élémentaire, de préférence par pompes à main installées sur des puits peu profonds. Là les villageois n'auront pas le choix du niveau du service ni eux, ni leur pays ne peuvent s'offrir quoi que ce soit de plus perfectionné. Mais le bon vouloir du village reste un facteur important de la sélection des collectivités à desservir et les ruraux intéressés devraient être consultés sur des points tels que l'emplacement des puits.

La consultation des ruraux demande du temps. Lorsque des programmes doivent être exécutés selon des calendriers imposés de l'extérieur (s'ils sont intégrés à des projets de mise en valeur rurale, par exemple), il se peut que les adductions soient mises en train avant qu'on n'ait pu effectuer beaucoup de travaux préalables avec les moyens locaux, ni élaborer de politiques sectorielles nettes, ni procéder à des analyses convenables touchant les facteurs en jeu. Ce sera particulièrement le cas lorsque la décision sera prise —pour des raisons politiques, économiques ou autres— d'améliorer les adductions de l'ensemble des villages d'une région déterminée. De telles décisions sont parfois inévitables, mais il faut reconnaître qu'elles aboutissent forcément à une certaine proportion d'échecs: divers réseaux tombent en panne ou conviennent mal, et que la collecte des redevances s'avérera probablement particulièrement difficile.

Les projets de mise en valeur des campagnes ont souvent pour objet principal d'augmenter les revenus en espèces des

villageois. Au début, ceux-ci ne pourront s'offrir peut-être que des pompes à main ou des bornes publiques et s'en contenteront mais après quelques années de revenus améliorés, ils voudront peut-être l'eau au robinet. Le dilemme qui se pose aux responsables du projet est de savoir s'ils devront anticiper cette situation et prévoir une installation chère qui permettra, le moment venu, un raccordement des maisons particulières ou bien s'il serait préférable, pour le moment, de ne construire qu'un réseau rudimentaire qui sera perfectionné par la suite. Il n'existe aucune solution générale ni facile de ce problème.

Les contacts à prendre avec les villages dans le dessein de s'assurer leur participation, ne le seront que peu de temps avant que le projet ne soit mis à exécution. Plusieurs études ont montré que lorsque des mois, voire des années s'écoulaient avant que les ruraux ne soient témoins de réalisations, ils perdent confiance et leur esprit de coopération est gravement entamé.

La fixation définitive des rangs de priorité

Le classement définitif des sous-projets devrait procéder d'un examen de tous les facteurs évoqués plus haut. En s'astreignant à élaborer d'autres options de classement et à évaluer dans quelle mesure ces options ont des chances d'aboutir aux objectifs recherchés, on reconnaît les pondérations subjectives implicites dans toute sélection ultime. Différentes pondérations pourraient être jugées applicables à différentes régions d'un même pays. Chemin faisant, on pourrait s'apercevoir aussi que certains objectifs conviennent mal et devraient être modifiés. Les planificateurs devraient faire preuve de souplesse en appliquant leurs critères.

On sera très pragmatique en élaborant les programmes d'adduction. Leur mise au point répondra aux besoins évidents des villages et aux désirs du pouvoir. Ce qu'on pourrait prendre pour un processus compliqué de fixation des priorités ne sera dans la pratique qu'une opération de bon sens. Il arrivera souvent que les plans auront besoin de retouches au fur et à mesure que le programme se déploiera. Une observation attentive, notamment lors des premiers stades, s'imposera donc afin de vérifier la qualité des méthodes utilisées et de cerner les difficultés rencontrées, en vue d'apporter en temps utile les correctifs qui s'avèreraient nécessaires.

Chapitre 7: CONSEQUENCES POUR LA BANQUE MONDIALE

Prêter pour des adductions d'eau dans les campagnes n'impliquerait pas un infléchissement majeur de la politique de la Banque mondiale, mais l'accent mis sur un aspect d'un secteur auquel la Banque s'intéresse depuis des années. L'étude sectorielle intitulée: Water Supply and Sewerage (adduction d'eau et assainissement) qui date de 1971 et qui concernait en premier lieu l'eau et l'assainissement des villes, déclarait que la Banque mondiale était disposée à financer des projets judicieux d'approvisionnement en eau des campagnes en dépit des difficultés considérables d'ordre institutionnel et financier que ces projets entraînaient. Plus récemment, divers projets de la Banque prévoyaient l'alimentation de zones rurales en eau potable mais jusqu'ici les engagements de la Banque sont restés minimes dans ce domaine.

L'aide à l'installation de l'eau potable (et à l'assainissement) pour les populations rurales procède à l'évidence de la politique de la Banque mondiale qui vise à contribuer à étendre la distribution des avantages du développement aux classes pauvres, ainsi que de la préoccupation constante que lui inspire la santé publique des pays les plus défavorisés. Les besoins énormes dont il s'agit, le mauvais état où la négligence a réduit les installations d'eau des campagnes dans la plupart des régions du monde en voie de développement, la complexité du problème, tout concourt à indiquer qu'il y a lieu de surveiller tout particulièrement ce sous-secteur au sein de la Banque comme au sein des pays concernés et de la communauté internationale. Les travaux du panel international de l'approvisionnement en eau des campagnes que la Banque a aidé à mettre sur pied fait partie de cet effort.

Il est temps, maintenant, de traduire plus complètement ces principes en programmes spécifiques. Les problèmes qui ont été dégagés et précisés sont, peut-on dire en gros, d'une nature principalement institutionnelle et organisationnelle. Tels sont les domaines où l'assistance de la Banque sera la plus importante; elle aidera à créer sur place la capacité de planifier, d'exécuter les projets et d'en exploiter les réalisations. Les pays en voie de développement présentant des conditions bien différentes, le meilleur moyen d'attaquer le pro-

me intéressé doit être capable non seulement d'élaborer et d'exécuter le projet mais encore d'assurer l'exploitation continue et l'entretien efficace des installations réalisées. Des plans et des méthodes destinés à amener les ruraux à exploiter, à entretenir ces installations et à recouvrer les redevances seront mis au point durant la préparation du projet et les dispositions nécessaires y seront inscrites avant même qu'un emprunt ne soit contracté. D'une façon générale, tout projet d'adduction d'eau pour la campagne devra comporter des prescriptions substantielles touchant une formation professionnelle. Au cours des premières étapes d'un programme national, il pourra être utile de posséder des modèles d'installations permettant de dispenser une formation en service, et les moyens nécessaires pour un enseignement de groupe, des démonstrations et des travaux pratiques.

5. *Justification des investissements.* Les bienfaits qui résultent des investissements dans les adductions rurales ne peuvent s'apprécier pleinement par des critères quantitatifs. En particulier, celui dont on se sert souvent pour sélectionner les projets d'adduction urbains, à savoir la volonté de payer du consommateur, ne fournira pas, en règle générale, une indication suffisante lorsqu'il s'agira de projets ruraux: les villageois ne sauront peut-être pas évaluer les avantages à attendre du projet, ils seront peut-être trop pauvres pour en faire tous les frais ou le pouvoir répugnera peut-être à les y contraindre. Si l'on veut évaluer l'opportunité d'une adduction proposée en milieu rural, il faudra mettre en balance son coût et les avantages escomptés sur les plans à la fois quantitatif et qualitatif dans le cadre des priorités nationales en matière de santé publique et de services sociaux. Cette opération sera nécessaire même s'agissant de projets intégrés d'adduction ruraux de la catégorie A de nature, globalement, à accuser un taux de rendement satisfaisant. Lorsque des projets de la catégorie B comprennent des ingrédients aussi bien ruraux qu'urbains, les taux de rendement de ces deux éléments seront calculés séparément afin qu'on sache s'il sera sage d'étendre le réseau dans des zones de plus en plus coûteuses ou de moins en moins riches en revenus.

6. *Considérations financières.* Les programmes d'adduction ruraux ne rapporteront vraisemblablement pas autant que les programmes urbains. Les politiques de prix à adopter dans un programme rural seront ainsi conçues que tous les consommateurs qui sont en mesure de le faire payeront le coût intégral du service et les autres une redevance aussi élevée

que leurs moyens le leur permettront. Normalement on demandera au village de régler au moins les frais d'exploitation et d'entretien du réseau et de fournir une contribution d'au minimum 10 pour cent (en espèces ou en nature) aux dépenses de construction. Les frais d'exploitation et d'entretien seront comptabilisés soit village par village ou feront l'objet de moyennes intéressant tous les villages d'une région, selon les conditions et les coutumes locales. Les installations élémentaires destinées aux villages seront normalement des puits ou des bornes publiques raisonnablement accessibles à tous les habitants. Le raccordement des maisons particulières est certes souhaitable mais ne doit être effectué que dans les cas où les villages seront disposés à payer une proportion substantielle des frais qu'il entraîne. Les programmes mettront l'accent sur la motivation des villages, encourageront la participation de leurs habitants et tiendront compte de la volonté des villageois concernant le niveau du service à assurer si les dispositions financières arrêtées permettent un choix sur ce point. Le refus de participer pour un montant raisonnable aux frais de construction soulève assez de doutes quant à l'intérêt et à la motivation témoignés par le village pour qu'on envisage sa radiation. Les programmes reposeront sur un plan de financement clairement établi qui permettra aux autorités compétentes de faire face aux dépenses de service renouvelables. Le coût en devises des adductions d'eau rurales sera d'ordinaire peu important d'où la nécessité dans la majorité des cas de prendre en considération le financement de dépenses surtout locales ¹.

7. *Projets de démonstration.* De tels projets peuvent être extrêmement utiles pour éprouver ou mettre au point diverses méthodes, pour améliorer les éléments d'appréciation des coûts, pour élaborer des projets plus vastes et pour former du personnel. Dans la mesure du possible, on les utilisera pour vérifier la convenance de conceptions types et pour définir les moyens de développer l'auto-construction qu'il s'agit aussi de rendre plus efficace. Lorsque les projets de démonstration initiaux et la préparation des projets définitifs ne peuvent être financés à partir d'autres sources ou lorsque ce financement prendrait trop de temps, la Banque mondiale peut faire oeuvre féconde en prêtant, au titre d'autres projets, les montants relativement modiques qui sont nécessaires.

¹ Les dépenses en devises varient de 15 à 50 pour cent et sont en moyenne de 35 pour cent d'après l'enquête de l'OMS mais ces pourcentages ne concernent peut-être que la valeur des matériaux; calculés sur les coûts totaux ils seraient beaucoup moins élevés

8. *Développement des aptitudes locales.* Le développement d'aptitudes locales à la fabrication de certaines pièces, à l'exploration et à l'exploitation des eaux souterraines et aux travaux de construction est à encourager en prêtant assistance soit aux institutions du secteur public soit à celles du secteur privé. Les procédés proposés seront testés, le cas échéant, dans le cadre de projets de démonstration. Un surcroît d'avantages pourrait être recueilli, dans certaines circonstances, en prévoyant des fonds destinés à une recherche appliquée dans les prêts accordés pour des programmes d'adduction ruraux. Il est fréquent que des montants minimes suffisent pour permettre aux autorités locales d'adapter des procédés ayant fait leurs preuves à la situation locale.

9. *Le système du prêt sectoriel.* A l'exclusion des cas où les adductions rurales font partie de projets plus vastes (projets de développement rural intégré, p. ex.) et afin d'utiliser au mieux le personnel de la Banque, on devrait songer à adopter une approche "prêt sectoriel" pour toute opération de la Banque mondiale dans ce domaine. Cela supposerait le financement d'un ensemble de réseaux ruraux qui formerait une tranche de la durée d'un programme sectoriel national, ou bien d'un programme concentré sur une région déterminée. Tant de réseaux actuels ont cessé de fonctionner pour diverses causes, que le premier prêt de secteur consenti à un pays quelconque pourrait être le plus utilement utilisé à la remise en état d'adductions existantes et à des créations ou des renforcements d'ordre administratif y compris la mise en train des méthodes et des politiques devant guider l'application du programme. Les critères de sélection des villages, les principes généraux à utiliser dans les plans seraient adoptés lors des négociations de prêt, les décisions définitives étant laissées pour la phase d'exécution. La planification du détail des réseaux ne serait pas entreprise, normalement, avant l'octroi du prêt : les devis seraient établis suivant des systèmes types et après des visites préliminaires rendues au village. Une marge substantielle (25 à 35 pour cent) serait nécessaire pour les imprévus. Le nombre de villages à desservir serait fixé durant l'exécution du projet, à la lumière des coûts constatés.

10. *Enseignement de l'hygiène publique.* Normalement, un programme d'approvisionnement en eau des campagnes devrait prévoir un enseignement d'hygiène publique élémentaire à la fois durant la phase d'élaboration, afin de stimuler l'intérêt des villageois, et durant celle de l'exécution de façon à tirer le meilleur parti des réseaux nouveaux.

11. *Autres moyens d'ordre sanitaire.* Il serait bon que tout village dont on a amélioré l'approvisionnement en eau soit pourvu d'installations sanitaires d'un autre ordre, de latrines en particulier, car elles revêtent une importance toute spéciale pour la santé publique. On pourra souvent stimuler l'auto-construction de latrines. (Les constructions d'égouts seront rarement réalisables ou justifiables. De tels égouts ne seront construits que si les villages sont vraiment disposés à en faire les frais et que si les maisons assez riches pour comporter des W.-C. à chasse d'eau sont assez nombreuses pour que les conduites ne se bouchent pas). On encouragera la construction de lavoirs et de bains publics si l'on pense que ces installations seront appréciées et utilisées. Quant au prix des matériaux pour la construction des latrines dans des propriétés privées, il appartiendra aux propriétaires de le payer. Le coût de construction de latrines, d'un lavoir et de bains publics sera considéré comme entrant dans le coût total du projet.

12. *Surveillance des projets.* Une surveillance attentive sera nécessaire pour assurer la réussite de projets actuels ou futurs dans des milieux spécifiques et pour acquérir une expérience susceptible d'être appliquée à des zones diverses. Pour être efficace, il faut que les modalités de cette surveillance soient organisées dès les premiers temps de l'étude des projets. C'est alors que l'exactitude des hypothèses adoptées, les critères de la planification et les modes d'approche ont besoin d'être éprouvés. Plus tard, il convient de se rendre compte avec soin des effets du projet et de prendre des dispositions pour s'assurer que les installations fonctionnent comme il avait été prévu et que les bienfaits escomptés, notamment pour la santé, sont obtenus tels qu'on les souhaitait.

ANNEXES

DONNEES TIREES DE L'ENQUETE EFFECTUEE PAR L'ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTE ¹

- Tableau 1:1 Population des pays couverts par l'enquête.
- Tableau 1:2 Pourcentage de population jouissant d'un accès à l'eau potable relativement facile.
- Tableau 1:3 Population ne jouissant pas d'un accès relativement facile à l'eau potable.
- Tableau 1:4 Prévisions démographiques pour 1980.
- Tableau 1:5 Objectifs concernant la population à desservir en 1980.
- Tableau 1:6 Coût par habitant des nouveaux approvisionnements en eau.
- Tableau 1:7 Investissements estimatifs à consacrer aux aductions d'eau pour atteindre les objectifs de la Décennie du développement.
- Tableau 1:8 Progrès accomplis de 1962 à 1970 dans l'approvisionnement en eau des populations.
- Tableau 1:9 Investissements consacrés en 1970 à l'approvisionnement en eau.
- Tableau 1:10 Comparaison entre les investissements publics de 1970 et ceux que nécessite l'alimentation en eau des campagnes.

N. B. Nos chiffres, qui ont été arrondis, ne coïncident pas toujours exactement avec ceux de l'OMS.

Les régions de l'OMS ne sont pas les mêmes que celles de la Banque mondiale; p. ex., l'OMS inclut le Pakistan et l'Ethiopie dans sa région de la Méditerranée orientale.

¹ Organisation mondiale de la santé, «Approvisionnement public en eau et évacuation des eaux usées des pays en voie de développement», Rapport de statistiques sanitaires mondiales, Vol. 26, No. 11, 1973 (Enquête effectuée en décembre 1970).

Tableau 1:1

**Population des pays couverts par l'enquête
(en millions)**

Région	Population			% de population rurale
	Urbaine	Rurale	Totale	
Afrique	31	152	183	83
Amérique latine et Caraïbes	156	118	274	43
Méditerranée orientale	65	169	234	72
Europe ¹	24	42	66	64
Asie du Sud-Est	158	693	851	81
Pacifique ouest	38	75	113	66
Total	472	1.249	1.721	73

¹ Trois pays seulement: Algérie, Maroc et Turquie.

Tableau 1:2

**Pourcentage de population jouissant d'un accès ¹
à l'eau potable ² relativement facile**

Région	Villes			Rural	Total
	Au robinet	Borne publique	Total		
Afrique	29	39	68	11	21
Amérique latine et Caraïbes	59	17	76	24	54
Méditerranée orientale	58	26	84	18	33
Europe ³	50	23	73	44	55
Asie du Sud-Est	36	17	53	9	17
Pacifique ouest	65	10	75	21	40
Moyenne pondérée	49	19	68	14	29

¹ «Accès raisonnablement facile» s'entend: pour les zones urbaines, dans un rayon de 200 m. d'une borne publique; pour les zones rurales: assez proche pour que les membres de la famille ne passent pas une proportion excessive de leur journée à aller chercher leur eau.

² L'eau potable: il s'agit d'eaux de surface traitées ou de toute eau non traitée mais non contaminée provenant par exemple de sources, de forages protégés ou de puits sains. Les eaux de qualité douteuses sont classées «non potables».

³ Trois pays seulement: Algérie, Maroc et Turquie.

Tableau 1:3

**Population ne jouissant pas d'un accès¹
à l'eau potable² relativement facile
(en millions)**

Région	Villes	Campagne	Total
Afrique	10	135	145
Amérique latine et Caraïbes	33	89	122
Méditerranée orientale	10	138	148
Europe ³	7	23	30
Asie du Sud-Est	74	632	706
Pacifique ouest	10	59	69
Total	144	1.076	1.220

¹ «Accès raisonnablement facile» s'entend: pour les zones urbaines, dans un rayon de 200 m. d'une borne publique; pour les zones rurales: assez proche pour que les membres de la famille ne passent pas une proportion excessive de leur journée à aller chercher leur eau.

² L'«eau potable»: il s'agit d'eaux de surface traitées ou de toute eau non traitée mais non contaminée provenant par exemple de sources, de forages protégés ou de puits sains. Les eaux de qualité douteuses sont classées «non potables».

³ Trois pays seulement: Algérie, Maroc et Turquie.

Tableau 1:4

Prévisions démographiques pour 1980

(en millions, entre parenthèses: pourcentage d'accroissement depuis 1970)

Région	Villes	Campagne	Total
Afrique	53 (72)	188 (24)	241 (32)
Amérique latine et Caraïbes	235 (51)	131 (11)	366 (34)
Méditerranée orientale	103 (59)	216 (28)	319 (36)
Europe	42 (71)	48 (15)	90 (36)
Asie du Sud-Est	240 (52)	874 (26)	1.114 (31)
Pacifique ouest	61 (26)	90 (19)	151 (22)
Total	734 (52)	1.547 (24)	2.281 (32)

Tableau 1:9

**Investissements consacrés en 1970 à l'approvisionnement en eau
(en millions de dollars)**

Région	Villes	Campagne	Total
Afrique	\$ 72	\$ 20	\$ 92
Amérique latine et Caraïbes	263	46	309
Méditerranée orientale	198	36	234
Europe	27	67	94
Asie du Sud-Est	142	44	186
Pacifique ouest	63	4	67
Total	\$ 765	\$ 217	\$ 982

Tableau 1:10

**Comparaison entre les investissements publics de 1970 et ceux que
nécessite l'alimentation en eau des campagnes**

Asie	(1) Investis- sements publics (IFIB) 1970 (en millions \$ E.-U.)	(2) Moyenne annuelle des inves- tissemets pour ad- ductions rurales 1971-1980 pour atteindre objectifs Décennie ONU (en millions \$ E.-U.)	Ratio (2) en pour- centage de (1)	Coût estimatif par tête des appro- vision- nements ruraux (\$)
Inde	\$ 3.186,7	\$ 90,0	2,8	\$ 8
Indonésie	486,0	13,1	2,7	4
Pakistan	518,1	13,3	2,6	9
Philippines	113,2	1,7	1,5	5
Thaïlande	490,4	7,4	1,5	10
Sri Lanka	66,9	6,3	9,4	21

N. P. Les chiffres de la colonne (1) proviennent de la Banque mondiale et non de l'enquête OMS.

Les chiffres de la colonne (2) sont en dollars de 1970.

Les ratios de la colonne 3 présupposent un investissement uniforme pendant les années de la Décennie. Il est assez improbable, toutefois, que cet investissement ait eu lieu en fait de 1971 à 1975, de sorte que le ratio réel afférent à 1976-1980 devrait être considérablement plus élevé pour que soient atteints les buts de la Décennie du développement.

IFIB = Investissement fixe intérieur brut.

COUTS DES INSTALLATIONS ET ECONOMIES D'ECHELLE

Les coûts par tête des réseaux d'eau ruraux varient fortement d'un pays et d'un village à l'autre, selon les situations locales et le type de réseau installé. On ne peut, cela étant, se servir de critères généraux de prix pour établir des devis: ceux-ci doivent être calculés pour des conditions données dans chaque pays. Les coûts dont il est question dans la présente annexe, bien que fondés sur des projets réels, ne sont présentés qu'en vue de permettre la comparaison entre réseaux comparables et entre effets d'économies d'échelle.

Reseaux rudimentaires, petites collectivités

On verra d'après le tableau 2:1A, que les coûts types se rapportant à un village de 1.000 habitants alimenté en eau par des puits munis de pompes à main peuvent aller de 0,5 à 3 dollars par habitant, selon le genre de puits dont il s'agit. Les puits forés représentent la solution la plus chère. Dans les régions où on l'adoptera, on sera peut-être contraint d'en réduire le nombre ce qui n'ira pas sans rendre l'accès à l'eau moins commode pour les usagers. Le tableau 2:1B concerne le même village et le même genre de puits que le tableau 2:1A mais les puits y sont dotés de pompes motorisées et d'un réseau de distribution rudimentaire aboutissant à des bornes-fontaines publiques: les coûts par habitant augmentent d'un montant qui va de 7,2 à 10 dollars. Lorsque les puits seront creusés à quelque distance du village, des frais supplémentaires seront à prévoir pour des conduites d'amenée.

Dans toute planification de réseaux rudimentaires, la possibilité de tirer parti de sources ou de remettre en état des puits existants devra toujours être envisagée car elle pourrait fournir à peu de frais l'eau dont on a besoin. On ne saurait établir des devis applicables universellement à des sources d'approvisionnement d'eau de ce type.

Là où l'on ne disposera pas d'eau souterraine facile à capter, l'on devra se contenter d'eau de surface. Les coûts estimatifs comparés des réseaux d'eau de surface ne sont pas fournis ici parce que le prix de leurs composants peuvent varier fortement: l'adduction peut se faire à la gravité (torrent dévié),

Réseaux élémentaires pour collectivités rurales
(\\$ E.U.)

Villages de 1.000 habitants
consommation: 20 l/pj
consommation totale moyenne: 20 m³ par jour

A. Eau souterraine par pompe à main		Nombre d'unités	Coût unitaire	Coût total	Coût par tête
Puits tubé	(profondeur: 6m) ¹	3	\$ 175	\$ 525	\$ 0,50
Puits creusé	(profondeur: 15 m) ¹	3	1.000	3.000	3,00
Puits tubé	(diamètre: 5 cm ² profondeur: 30 m) ²	6	400	2.400	2.400
Puits foré	(diamètre: 10 cm profondeur: 40 m) ³	2	1.500	3.000	3,00

B. Eau souterraine par pompes à moteur, conduites et bornes-fontaines ⁴		Nombre d'unités	Coût unitaire	Coût de la prise	Coût des réservoirs et de la distrib.	Coût total	Coût par tête
Puits tubé	(profondeur: 6 m)	2	\$ 350	\$ 700	\$ 6.500	\$ 7.200	\$ 7,20
Puits creusé	(profondeur: 15 m)	1	1.400	1.400	6.500	7.900	7,90
Puits tubé	(diamètre: 5 m ² profondeur: 30 m)	2	600	1.200	6.500	7.700	7,70
Puits foré	(diamètre: 10 cm profondeur: 40)	2	1.750	3.500	6.500	10.000	10,00

N. B. Les approvisionnements en eau de surface ne sont pas présentés aux fins de comparaison parce que leurs coûts varient trop fortement en fonction des longueurs d'adduction, de la hauteur du village par rapport au cours d'eau, du type de prise et des installations de traitement nécessaires. Dans le cas d'un village situé au bord d'un cours d'eau permettant la construction d'une galerie d'infiltration, les coûts par tête seront du même ordre de grandeur que pour les puits creusés: de 3 à 8 dollars selon qu'on installera un réseau de distribution ou non. Les autres types d'installation seront plus coûteux.

Ces prix de revient ne sont donnés qu'à titre d'exemples fondés sur les coûts de 1974; ils ne sauraient être utilisés pour l'établissement de devis.

¹ Nombre d'unités fondé sur 12 heures d'utilisation par jour, 45 minutes de pompage par heure, 30 coups par minute, 5 cm d'alésage et 20 cm de course.

² Dimensions de la pompe comme ci-dessus mais nombre d'unités doublé en raison d'un pompage plus lent avec une élévation plus grande de l'eau.

³ Pour de fortes élévations, on aura besoin de pompes rotatives actionnées par 2 personnes afin d'obtenir une production raisonnable (jusqu'à 15 litres par minute) et d'éviter à avoir à construire un plus grand nombre d'unités coûteuses. Toutefois, deux pompes pour 1.000 personnes ne donneront qu'un service médiocre; trois seraient préférables, le coût par tête s'élèverait alors à 4,5 dollars.

⁴ Deux unités, 100 pour cent de disponibilité; sauf pour les puits creusés où la disponibilité permanente est obtenue au moyen d'une seule pompe à moteur. Huit bornes fontaines par village, soit 1 borne pour 125 habitants. A noter que les coûts d'emménagement et de distribution sont les éléments les plus chers du total.

par des pompes à main (village près d'un cours d'eau) ou par pompe agissant à grande distance; le captage peut revêtir la forme de puits ou de galeries d'infiltration à travers un gravier alluvial ou encore d'installations importantes telles que des barrages, par exemple. On n'aura pas besoin de traiter l'eau qui provient de torrents isolés; il faudra au contraire recourir à un système complet de décantation, de filtration et de chloration quand l'eau sera contaminée. Nous illustrerons certains de ces points dans d'autres sections de la présente annexe. En règle générale, les réseaux utilisant les eaux de surface ne seront jamais meilleur marché que ceux qui utiliseront les eaux souterraines, ils pourront même coûter plusieurs fois plus cher.

Réseaux plus compliqués, collectivités plus importantes

On trouve dans le tableau 2:2 des coûts comparatifs entre réseaux alimentés par des eaux souterraines et par des eaux de

Tableau 2:2
Dépenses de capital entraînées par des niveaux de service et par des traitements intéressant des réseaux plus considérables

Popula- tion du village	Niveau de service ¹	Con- som- ma- tion spé- cifique esti- mée (lpj)	Con- som- ma- tion journa- lière du village m ³ par jour	Source d'appro- vision- nement en eau	Traite- ment	Coûts types (\$ par m ³) ² Instal. à la prise d'eau	Trai- te- ment	Emma- gasi- nage et distri- bution	Total	Coût par habi- tant
1.000	PH	40	40	Puits	Néant	70	—	195	265	10
1.000	50 % PH 50 % CH	100	100	Puits	Néant	28	—	176	204	20
1.000	PH	40	40	Eau de surface claire	Chloration	10	10	195	215	9
1.000	50 % PH 50 % CH	100	100	Eau de surface claire	Chloration	10	8	176	194	19
1.000	PH	40	40	Eau de surface contaminée ou trouble	Filtration et chloration	10	200	195	405	16
1.000	50 % PH 50 % CH	100	100	Idem	Idem	10	150	176	336	34
10.000	PH	40	400	Idem	Idem	5	40	158	203	8
10.000	50 % PH	100	1.000	Idem	Idem	4	18	108	130	13

¹ BP = Branchement particulier.

BF = (Borne(s) — fontaine(s), à raison d'une par 100 habitants.

² Les coûts, estimés aux niveaux de 1973, ne sont donnés qu'à titre d'exemples, et ne sauraient servir à l'établissement de devis.

surface exigeant un traitement plus ou moins poussé et assurant un service plus ou moins élaboré, cela pour des collectivités de 1.000 âmes et, le cas échéant, 10.000 âmes. Il se dégage de ce tableau quelques principes généraux :

- Des économies d'échelle considérables sont possibles en ce qui concerne les réseaux de villages; pour des installations analogues, les coûts par tête d'un réseau desservant 10.000 personnes peuvent descendre jusqu'à 40 pour cent de ceux d'un réseau desservant 1.000 personnes.
- L'utilisation d'une eau de surface exigeant un traitement complet peut revenir deux fois plus cher que celle d'une eau souterraine n'exigeant qu'un traitement ordinaire.
- Assurer un taux élevé de branchements particuliers peut entraîner le doublement du coût par habitant du réseau.

Economies d'échelle

Les chiffres portés dans le tableau 2:3 sont fondés sur des devis établis en novembre 1973 pour un projet de développement rural concernant la Tanzanie, mais corrigés, le cas échéant d'après des courbes de prix unitaires dérivés d'autres projets. Ils ne sont fournis que pour montrer les économies d'échelle réalisables dans des réseaux analogues desservant des villages d'importance variable et ne sauraient être utilisés pour l'établissement de devis.

Les coûts par tête caractéristiques fournis au tableau 2:4 proviennent d'un rapport d'évaluation rédigé en 1974 par la Banque interaméricaine de développement en vue d'un projet d'approvisionnement en eau intéressant une population rurale de 87.000 habitants répartis en 90 localités comptant de 100 à 2.000 âmes. (Les réalisations devaient suffire jusqu'à 1995.) Dans la mesure du possible, les réseaux seront alimentés à la gravité, en détournant des cours d'eau ou des sources, sans autre traitement que la chloration. A la demande des villages, l'eau sera distribuée par branchement particulier et non par bornes-fontaines. Les consommations par habitant sont évaluées entre 50 et 100 l/pj, suivant la localité.

Tableau 2:3

Economies d'échelle — Hypothèses de base concernant des procédés classiques¹

Hypothèses de base				
Population du village	1.750	2.500	3.500	5.000
Consommation par tête (lpj)	30	30	30	30
Consommation journalière moyenne (m ³)	52,5	75	105	150
Longueur de la conduite d'eau brute (m)	2.000	2.000	2.000	2.000
Différence de niveau ² , prise-village (m)	100	100	100	100
Longueur du réseau de distribution (m)	4.000 ²	5.500	8.500	11.300
Bornes-fontaines	12	18	28	36
Utilisateurs par borne-fontaine	146	139	135	139
Coûts (\$ E.-U.)				
Travaux préparatoires	\$ 950	\$ 950	\$ 950	\$ 950
Prise d'eau	150	220	300	430
Logement des pompes	1.280	1.280	1.280	1.280
Pompes	4.160	4.160	5.120	5.370
Conduite de refoulement	3.310	3.720	4.670	4.700
Réservoir	1.680	2.130	2.910	3.240
Réseau de distribution	8.760	11.970	18.540	24.820
Bornes	380	570	820	1.140
Chantiers	950	950	950	950
Transports	2.190	2.920	4.380	5.840
Total partiel	\$ 23.810	\$ 28.870	\$ 39.920	\$ 48.720
Frais généraux et imprévus (30 pour cent)	7.140	8.660	11.980	14.620
Total	\$ 30.950	\$ 37.530	\$ 51.900	\$ 63.340
Total par tête	\$ 17,7	\$ 15,0	\$ 14,8	\$ 12,7

¹ Réseau classique: installation d'infiltration proche du cours d'eau, pompes centrifuges actionnées par moteurs diesel, montées sur puits revêtus d'anneaux de ciment. L'eau est emmagasinée dans un château d'eau formé d'éléments en ciment, et distribuée par bornes-fontaines.

² Si la conduite d'amenée avait mesuré 4.000 m de long, pour une dénivellation de 120 m, les calculs effectués d'après les données figurant sous «Distance de la prise» ci-dessous montrent que des économies d'échelle encore plus importantes auraient pu être envisagées:

Coût total (y compris frais généraux et imprévus)	\$ 46.550	\$ 52.600	66.300	80.000
	46.550	52.600	\$ 66.300	\$ 80.000
Coût total par tête	26,6	21,0	18,9	16,0

Tableau 2:4

**Coûts par tête — Banque interaméricaine de développement:
rapport d'évaluation de 1974**
(\$ E.-U. par habitant)

Population actuelle	Coût calculé pour la population	
	Actuelle	Prévue pour 1995
100 - 200	\$ 137	\$ 86
201 - 400	93	58
401 - 600	79	49
601 - 1.000	58	36
1.001 - 2.000	43	27
Moyenne pondérée	\$ 59	\$ 37

Tableau 2:5

Réseaux d'eau de surface: distance plus ou moins grande de la prise

Population du village	1.750	2.500	3.500	5.000
Débit (m ³ par jour)	52,5	75	105	150
Coûts des installations (\$ E.-U.)				
50 m de dénivellation, 500 m de distance horizontale				
Pompe	\$ 4.670	\$ 4.670	\$ 4.930	\$ 4.930
Conduite	900	900	900	1.230
Total	5.570	5.570	5.830	6.160
Total par tête	3,2	2,2	1,7	1,2
50 m de dénivellation, 4.000 m de distance horizontale				
Pompe	\$ 4.930	\$ 4.930	\$ 4.930	\$ 5.730
Conduite	7.780	7.970	9.870	10.380
Total	12.710	12.900	14.800	16.110
Total par tête	7,3	5,2	4,2	3,2
120 m de dénivellation, 500 m de distance horizontale				
Pompe	\$ 5.410	\$ 6.340	\$ 6.990	\$ 7.630
Conduite	1.580	1.610	1.610	1.610
Total	6.990	7.950	8.600	9.240
Total par tête	4,0	3,2	2,5	1,8
120 m de dénivellation, 4.000 m de distance horizontale				
Pompe	\$ 6.340	\$ 6.340	\$ 6.990	\$ 7.970
Conduite	13.130	13.130	13.870	14.940
Total	19.470	19.470	20.860	22.910
Total par tête	11,1	7,8	6,0	4,6

Distance de la source d'approvisionnement

Les fortes variations que peuvent présenter les coûts de transport des eaux de surface ont été mentionnées plus haut sous "Réseaux rudimentaires." On en trouvera des illustrations au tableau 2:5 qui est aussi fondé sur les devis de novembre

1973 concernant le projet tanzanien. Nos données n'ont pour but que de montrer l'effet exercé par les différences d'élévation ou de distance horizontale de la prise au village et ne sauraient être utilisées pour établir des devis. Elles comprennent toutes une surcharge de 30 pour cent pour frais généraux et imprévus.

Les coûts qu'on trouvera au tableau 2:5 sont les coûts d'équipement concernant la pompe et la conduite; ils ne comprennent pas de frais de fonctionnement capitalisés. Les frais de fonctionnement sont proportionnels à la hauteur d'élévation totale demandée à la pompe, c'est-à-dire à la différence de niveau augmentée de la perte de charge due au frottement inhérent à la transmission par conduite. Ce dernier élément est habituellement minime comparé au premier comme on le verra au tableau 2:6, dont les chiffres ne sont *pas* empruntés au projet relatif à la Tanzanie et n'ont, par conséquent, pas de rapport direct avec ceux du tableau 2:5.

Dans une zone électrifiée où le courant coûterait cinq cents le kilowatt-heure et où la pompe utilisée aurait un rendement

Tableau 2:6

Chiffres caractéristiques concernant la perte de charge dans l'alimentation en eau des zones rurales

Population du village	1.750	2.500	3.500	5.000
Débit (m ³ par jour)	52,5	75	105	150
Taux de pompage (m ³ par heure) ¹	2,92	4,17	5,83	8,33
Diamètre supposé des conduites (mm)	80	80	100	100
Perte de charge (m)				
sur une distance de 500 m	0,3	0,5	0,3	0,6
do. 4.000 m	2,2	4,3	2,6	5,0

¹ Nous le supposons égal à 1,33 × moyenne, soit 18 h de pompage par jour.

Tableau 2:7

Coût d'un approvisionnement en eau avec utilisation d'énergie électrique

50 m de dénivellation, 500 m de distance horizontale				
Puissance installée (en KW)	\$ 201	1,2	1,6	2,3
Coût du courant: par an		\$ 288	\$ 402	\$ 579
Par an et par personne	0,1	0,1	0,1	0,1
120 m de dénivellation, 4.000 m de distance horizontale				
Puissance installée (en KW)	2,0	2,9	4,0	5,8
Coût du courant: par an	\$ 489	\$ 711	\$ 981	\$ 1.431
Par an et par personne	0,3	0,3	0,3	0,3

de 65 pour cent, on aboutirait aux chiffres figurant au tableau 2:7 ci-dessous.

Réservoirs de distribution

Les réseaux de distribution par conduites doivent être conçus de façon à satisfaire une demande de pointe journalière pouvant représenter plusieurs fois la demande moyenne. La proportion entre ces deux demandes variera avec les réseaux. Elle ne sera, par exemple, que de 1,5 dans le cas d'une distribution par bornes principalement, fonctionnant de façon assez uniforme 18 heures par jour, mais montera à 3 pour un réseau desservant un fort pourcentage de maisons particulières. En général, il est anti-économique de résoudre le problème en augmentant le débit des installations de production (pompes, conduites d'amenée). On préférera les installations de production à débit modéré, quitte à emmagasiner dans des réservoirs la partie du débit qui n'est pas utilisée pendant les heures creuses. C'est l'utilisation d'un réservoir d'équilibre. Le volume d'eau consommé pendant les heures de pointe est remplacé lorsque la pointe est passée. Le volume de l'eau à mettre en réserve sera fixé par une étude technico-économique et sera fonction des prix de revient relatifs du pompage, du transport, de l'emmagasinage, de l'importance de la pointe escomptée et du nombre d'heures de fonctionnement journalier des installations. S'agissant de réseaux élémentaires, il suffira souvent, pour faire face aux périodes de pointe, de prévoir une réserve égale à un quart de la consommation journalière moyenne.

Outre cette réserve d'équilibrage, il serait bon de prévoir une réserve d'urgence destinée à assurer le service pendant des pannes momentanées des installations de prise provenant d'interruptions de courant ou d'éclatements des conduites d'amenée. Le volume de cette réserve dépendra du jugement qu'on portera au sujet d'un certain nombre de facteurs comme la probabilité de la durée des interruptions de courant, le temps qu'il faudra pour réparer une conduite éclatée, l'approvisionnement minimum à assurer en cas d'incident. Dans les régions éloignées, cet approvisionnement devrait souvent être au minimum d'une journée mais le village ne pourra pas toujours en faire les frais.

Des économies d'échelle considérables peuvent être réalisées concernant les réservoirs qu'il est d'ailleurs moins cher de construire au ras du sol qu'en surélévation. Le tableau 2:8 illustre ce fait :

Tableau 2:8

Coût des réservoirs ¹

Capacité (m ³)	Coût total (\$ E.-U.)		Coûts unitaires (\$ E.-U.)	
	Surélevé	Au sol	Surélevé	Au sol
10	\$ 5.250	\$ 2.650	\$ 525	\$ 265
20	8.000	3.500	400	175
40	11.250	4.650	280	115
100	18.500	7.350	185	75
200	— ²	11.850	—	60
400	— ²	18.750	—	50

¹ D'après les coûts unitaires normalisés fixés par la Comisión de Construcción Ingeniería Sanitaria pour le Mexique (Zone III-B, 1974).

² Pour ces gros volumes, les réservoirs surélevés sont anti-économiques; le petit réservoir surélevé est utilisé en combinaison avec un réservoir au ras du sol et des pompes.

Une des conséquences entraînées par le prix de revient beaucoup plus considérable du réservoir surélevé est que, si le terrain s'y prête, il peut être économique d'installer un réservoir ordinaire sur une éminence à quelque distance du village et de poser des conduites pour le raccorder au réseau. C'est une possibilité qu'il convient de ne jamais oublier mais, en règle générale, l'emploi du château d'eau est le plus indiqué pour les petites adductions rurales.

Les colonnes ou tours d'eau plutôt que les cuves montés sur bâtis métalliques, conviennent normalement aux villages et sont moins chères à construire. Elles contiennent une réserve d'eau à basse pression, ce qui est un avantage supplémentaire lorsqu'on a besoin d'un plus grand volume disponible. Toutefois elles sont moins faciles à construire avec des matériaux locaux en raison des fortes pressions qui s'exercent sur la partie inférieure de leurs parois.

Le cas qui est envisagé au tableau 2:9 est celui d'un groupe de quatre villages, utilisant tous le même volume d'eau par tête, et ayant tous besoin d'une réserve régulatrice égale au quart de leur consommation journalière moyenne, le surcroît de dépenses qu'entraîne la constitution d'une réserve

d'urgence correspondant au quart ou à la moitié d'une journée de consommation. L'hypothèse retenue est celle d'un réservoir surélevé.

Tableau 2:9

**Dépenses supplémentaires à prévoir pour
les réserves d'urgence**

Population du village	1.750	2.500	3.500	5.000
Consommation moyenne (1pj) individuelle	30	30	30	30
Consommation moyenne (m3pj) du village	52,5	75	105	150
Cas Num. 1 — Réservoir régulateur seulement				
Volume requis (m ³)	13,1	18,8	26,3	37,5
Coût total	\$ 6.250	\$ 7.750	\$ 9.250	\$ 10.800
Coût par tête	2,6	3,1	2,6	2,2
Cas Num. 2 — Réservoir régulateur plus réserve d'urgence d'1/4 de journée				
Volume requis (m ³)	26,3	37,5	52,5	75
Coût total	\$ 9.250	\$ 10.800	\$ 12.750	\$ 15.400
Coût par tête	5,9	4,3	3,6	3,1
Excédent sur Num. 1	3.000	3.050	3.500	4.600
Excédent sur Num 1, par tête	1,7	1,2	1,0	0,9
Cas Num. 3 — Réservoir d'équilibre plus réserve d'urgence d'une 1/2 journée				
Volume requis (m ³)	39,4	56,2	78,8	112,5
Coût total	\$ 11.200	\$ 13.250	\$ 15.800	\$ 18.800
Coût par tête	6,4	5,3	4,5	3,8
Excédent sur Num. 1	4.950	5.500	6.550	8.000
Excédent sur Num. 1, par tête	2,8	2,2	1,9	1,6
Excédent sur Num. 2	1.950	2.450	3.050	3.400
Excédent sur Num. 2, par tête	1,1	1,0	0,9	0,7

Les chiffres du tableau 2:9 montrent que dans les cas 2 et 3, l'installation d'un réservoir d'urgence supplémentaire revient à un prix raisonnable tant en valeur absolue que par tête, si l'on compare ce coût à celui du réservoir régulateur. Néanmoins elle sera encore trop onéreuse en toute probabilité pour de gros programmes maigrement dotés; seuls pourront se l'offrir les plus gros villages ou ceux où beaucoup de ménages voudront avoir l'eau au robinet et seront disposés à fai-

re les frais d'un service mieux assuré. Soulignons une fois de plus que ces chiffres ne sont donnés qu'à titre d'exemple et ne sauraient servir de base à des devis.

Installations de secours à la source d'alimentation

Il y aura toujours lieu de prévoir des installations de secours à la source d'alimentation même, quelle que soit la capacité d'eau en réserve sur le réseau. Un village qui ne peut compter que sur une unique pompe, sera privé d'eau en cas de panne de cette pompe jusqu'au moment où sera achevée sa réparation qui pourra prendre des semaines ou des mois.

S'agissant d'installations simples avec des pompes à main, cet appoint existera de toute façon puisqu'il y aura toujours plusieurs pompes et que si l'une d'elles s'arrête, les autres n'auront qu'à fonctionner plus intensément. S'agissant au contraire d'installations motorisées, des pompes et des moteurs de secours devront normalement être prévus. Par exemple, un gros village de quelque 10.000 habitants comptant une forte proportion de branchements particuliers peut consommer 1.000 m³ par jour. Cette quantité pourra être fournie par un puits de 30 cm. (coût environ 5.500 dollars) mais il vaudrait mieux la demander à deux puits de 20 cm. (coût: 3.800 dollars l'un, soit au total 7.600 dollars). Dans ces conditions, si l'un des puits est hors de service, 50 pour cent de l'approvisionnement sont assurés et cette mesure de sécurité revient à 21 cents par habitant. Mieux encore, trois puits de 20 cm. pourraient être creusés, de sorte qu'un approvisionnement complet serait possible même en cas de panne d'un des puits. Ce système reviendra à 11.400 dollars, c.à.d. à 5.900 dollars de plus (59 cents par habitant) que l'installation d'un puits unique de 30 cm.

Pour un village plus petit, le système des puits multiples entraînera de plus gros frais par habitant. Une consommation de 100 m³ par jour exigera peut-être un puits de 15 cm. (d'un prix d'environ 2.800 dollars). Pour des questions d'espace, on ne pourra pas réaliser un appoint de 50 pour cent en prévoyant deux pompes plus petites (de 10 cm., par exemple); il faudra donc creuser deux puits et porter ainsi l'appoint à 100 pour cent. Si le village en question compte 1.000 habitants, le prix de revient par tête de cet appoint atteindra 2,8 dollars.

EVACUATION DES MATIERES FECALES DANS LES COLLECTIVITES RURALES

Les installations dont un village a besoin pour se débarrasser des matières seront fonction de son importance, de la concentration de ses habitations, de la nature de son sol, de son drainage, de ses us et coutumes et de son niveau de développement. On trouvera, dans la présente annexe, la description des principaux types de ces installations ¹.

Latrines. Les latrines représentent la façon la moins coûteuse d'éliminer les matières fécales dans les zones peu peuplées et lorsqu'elles sont bien situées, bien construites et bien entretenues, elles répondent aux impératifs de l'hygiène publique. Les latrines sur fosse sont les meilleur marché mais dans certains sols, les latrines sur trous creusés à l'aide d'une tarière à main peuvent revenir encore moins cher tout en étant aussi efficaces. Les fosses et les trous forés ne sont pas nettoyés mais scellés avec de la terre lorsqu'ils sont près d'être remplis et la dalle ainsi que l'abri sont installés ailleurs. Les latrines voûtées sont plus chères et plus durables. Selon les dimensions de la voûte et les soins dont elle est l'objet, les nettoyages peuvent avoir lieu à des intervalles qui varient d'un à dix ans. Le prix de revient des latrines peut aller de moins de 10 dollars par unité lorsqu'il s'agit de fosses ou de trous forés, exécutés par les particuliers eux-mêmes qui n'ont que la dalle à payer, à près de 200 dollars s'il s'agit d'une fosse voûtée, d'une dalle en maçonnerie et d'un abri relativement convenable.

Dans les petits villages, les particuliers qui désirent avoir des W.-C. à chasse d'eau auront normalement besoin d'installations d'évacuation. Si le sol est de sable ou de gravier et s'il n'y a pas de puits à eau à proximité, de simples puisards remplis de cailloux, de briques, de moellons pourront être construits qui reviendront de quelques dollars à 200 dollars en fonction du travail et des matériaux utilisés. Lorsque les sols sont moins perméables ou que les effluents sont plus abondants, on emploiera la fosse septique qui se déversera soit dans des puisards soit dans des réseaux d'épandage (réseaux de drains

¹ Voir à ce sujet l'étude complète de Edmond C. Wagner et I. N. Lanois dans la Monographie No. 39, 1958 de l'Organisation Mondiale de la Santé.

BANQUE INTERAMERICAINE DE DEVELOPPEMENT: PROJETS D'ALIMENTATION EN EAU DES ZONES RURALES

De 1961 à janvier 1975, la Banque interaméricaine de développement a consenti 17 prêts en faveur de l'alimentation en eau des campagnes et cinq autres prêts où cette alimentation entrait pour une part. Ces prêts étaient accordés aux organismes nationaux compétents en matière d'approvisionnement en eau des campagnes et aux ministères de la santé de 11 pays. Le montant prêté pour les campagnes s'élevait à 78,6 millions de dollars sur un total de 144,2 millions de dollars. Sur la base de l'expérience acquise au cours de l'exécution de ces projets, certains critères et politiques d'application générale ont été mis au point.

La définition que chaque pays a donné des collectivités rurales a été acceptée. L'importance de la collectivité rurale se situait, en règle générale, entre 300 et 2.000 habitants. Les projets visant les approvisionnements en eau ruraux englobaient les plans et la construction de réseaux destinés à desservir un grand nombre de collectivités rurales, et la mise en train des réalisations dans un délai déterminé. Ces réseaux desservaient donc des collectivités et même, si les circonstances s'y prêtaient, plusieurs collectivités à la fois. Les projets prévoyaient la recherche et l'exploitation de prises d'eau, les travaux d'ingénierie, de développement communautaires ainsi qu'une assistance technique pour la création des organes administratifs nécessaires, pour une formation professionnelle et pour la planification.

Critères de planification, niveau de service

Chaque pays a élaboré ses critères en ce qui concerne le type des matériaux à utiliser, la consommation par tête à prévoir pour les maisons particulières raccordées et pour les tours de distribution publique, la pression, les réservoirs, la période à envisager ainsi que la croissance avec laquelle compter. Les premiers prêts se rapportaient à des réseaux comportant surtout des bornes mais la tendance s'infléchissait de plus en plus en faveur de réseaux comportant beaucoup de raccordements particuliers. Cette demande répondait aux exigences des collectivités et au fait qu'il est difficile de perce-

voir des charges et le lutter contre le gaspillage lorsque l'eau est distribuée par bornes publiques. Les réseaux qui se construisent actuellement sont dans leur généralité conçus et bâtis pour desservir au moins 50 pour cent des maisons et le financement couvre jusqu'à 70 pour cent des frais totaux du projet, raccordements des maisons particulières compris. Dans certains pays, quelques compteurs ont été installés chez les plus gros consommateurs et des limiteurs de débit chez les autres. Tous les projets ont été concentrés sur des collectivités plutôt que sur des populations dispersées.

Qualité de l'eau

La préférence a été accordée à des prises donnant une eau potable pouvant être conduite par gravité et n'exigeant aucun traitement, telles que sources, galeries d'infiltration et ensuite puits profonds exploités par pompes. On ne se sert qu'en dernier recours des eaux qu'il faut filtrer ou traiter. La chloration n'est pratiquée que là où un service de district ou de région possède la technologie et les moyens nécessaires et où les produits chimiques indispensables peuvent être obtenus sans peine.

Les normes physiques et techniques sont celles qui existent dans le pays et analogues à celles de l'OMS. Dans certaines régions pauvres en eau, comme il en existe en Argentine, par exemple, de plus fortes teneurs en produits chimiques sont autorisées. Des normes bactériologiques, comme celles de l'OMS, sont utilisées pour la sélection des captages mais l'eau n'est que rarement contrôlée une fois les réseaux construits.

Choix des collectivités

En ce qui concerne les premiers prêts, la Banque inter-américaine acceptait les critères de base établis par chaque pays pour le choix des collectivités à desservir, mais au fil des années, divers raffinements ont été apportés au système. Le point essentiel est que l'on soit persuadé de l'accord profond de la communauté et de sa volonté de participation, après quoi pourra être entreprise la construction du réseau.

On cherche depuis quelque temps à mettre au point une

méthode pour établir un rang de priorité parmi les villages. On examine, à cette fin, un grand nombre de facteurs diversément pondérés tels que : accessibilité de l'eau, densité de la population, accessibilité du village, coût du réseau, proximité d'autres villages, conditions d'hygiène, croissance démographique du village. Une note est attribuée au village à la suite de cette étude et les villages sont enfin classés d'après la note qu'ils ont obtenue.

Participation de la collectivité

La participation de la collectivité englobe la décision d'avoir un réseau, la formation d'un groupe qui l'exploitera, une contribution à sa construction et la rémunération du service reçu.

On a constaté que la contribution à la construction du réseau a été de 3 à 20 pour cent ; d'une façon générale, 10 pour cent est la quote-part moyenne généralement admise. Elle se présente sous la forme de services tels que la mise à disposition d'aires de stockage, le transport de matériaux (sable, gravier, moellons, briques, bois, etc.), du travail ou un apport d'argent.

Redevances et charges

Pour chaque projet, il est établi un barème de redevances et de charges qui tiennent compte du niveau socio-économique des villageois intéressés. Le barème n'excède pas, d'habitude, 3 à 5 pour cent du revenu du chef de famille et fournit assez de recettes pour couvrir au moins les frais d'exploitation et d'entretien.

Une charge de 5 pour cent procure, on peut le penser, assez de recettes pour couvrir les frais d'exploitation, d'entretien et d'amortissement de réseaux moyennement onéreux.

L'expérience montre que les collectivités sont très rarement en mesure de payer des redevances supérieures à ce niveau de 5 pour cent.

Coûts

Les coûts par tête afférents aux projets de la Banque inter-américaine varient très largement, en fonction des sources d'approvisionnement en eau, des niveaux d'assistance techni-

que et de la préparation organisationnelle qu'il a fallu consacrer à la collectivité. La fourchette des coûts par tête intéressant 20 projets va de 30 à 50 dollars environ, la moyenne étant de quelque 40 dollars. Les réseaux construits étaient, en règle générale, prévus pour desservir directement 50 pour cent des maisons, que l'eau ait été distribuée par branchement particulier soit à un robinet à l'intérieur de la maison, soit en un point de la propriété situé habituellement à 3 m. au maximum de la conduite.

Bureaux de la Banque Mondiale

- Siège:** 1818 H Street, N.W., Washington, D.C. 20433, Etats-Unis d'Amérique
Bureaux de New York: Nations Unies, salle 2245, immeuble du Secrétariat, New York, N.Y. 10017 Etats-Unis d'Amérique
120 Broadway (15e étage)
New York, N.Y. 10015 Etats Unis d'Amérique
- Bureau européen:** Banque Mondiale, 66 avenue d'Téna, 75116 Paris, France.
Bureau de Londres: Banque Mondiale, New Zealand House (15e étage)
Haymarket, London, SW1 Y4TE, England
- Bureau de Tokio:** Banque Mondiale, Kokusai Building, 1-1 Marunouchi
3-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100, Japon
- Afrique de l'Est:** Mission régionale de la Banque Mondiale, Extelcoms House,
Hailé Selassié Avenue, Nairobi, Kenya;
adresse postale — Boîte postale 30577
- Afrique de l'Ouest:** Mission régionale de la Banque Mondiale, Immeuble
Shell, 64 avenue Lamblin, Abidjan, Côte d'Ivoire;
adresse postale — Boîte postale 1850
- Afghanistan:** Mission résidente de la Banque Mondiale,
adresse postale 211, Kaboul, Afghanistan
- Bangladesh:** Mission résidente de la Banque Mondiale, Bangladesh Bank
Building (4e étage), Centre commercial de Motijheel, G.P.O. Box 97,
Dacca, Bangladesh
- Colombie:** Mission résidente de la Banque Mondiale, Edificio Aseguradora
del Valle, Carrera 10 No. 24-55, Piso 17, Bogotá D.E., Colombie
- Ethiopie:** Mission résidente de la Banque Mondiale, I.B.T.E. Nouvel immeuble
des télécommunications (1er étage), Churchill Road, Addis Abéba,
Ethiopie;
adresse postale — Mission de la BIRD P.O. Box 5515
- Ghana:** Mission résidente de la Banque Mondiale, c/o Royal Guardian
Exchange Assurance Building; Bureau principal, High Street (5e étage),
Accra, Ghana;
adresse postale — P.O. Box M27
- Haute-Volta:** Mission résidente de la Banque Mondiale, B.P. 622, Ouaga-
dougou, Haute-Volta
- Inde:** Mission résidente de la Banque Mondiale, 53 Lodi Estate, Nouvelle
Delhi 3, Inde;
adresse postale: P.O. Box 416
- Indonésie:** Services résidents de la Banque Mondiale, Jalan Wahid Hasyim
100/102, Djakarta, Indonésie;
adresse postale: P.O. Box 324/JKT
- Népal:** Mission résidente de la Banque Mondiale, R.N.A.C. Building (1er éta-
ge), Katmandou, Népal;
adresse postale — P.O. Box 798
- Nigéria:** Mission résidente de la Banque Mondiale, 30 Macarthy Street, La-
gos, Nigéria;
adresse postale — P.O. Box 127
- Pakistan:** Mission résidente de la Banque Mondiale, P.O. Box 1025,
Islamabad, Pakistan
- Soudan:** Mission résidente de la Banque Mondiale,
28 Block 2H, Baladia Street, Khartoum, Soudan;
adresse postale — P.O. Box 2211
- Tanzanie:** Mission résidente de la Banque Mondiale, N.I.C. Building (7e éta-
ge B), Dar es-Salam, Tanzanie;
adresse postale — P.O. Box 2054
- Thaïlande:** Mission régionale de la Banque Mondiale, Udom Vidhya Build-
ing, 956 Rama IV Road, Sala Daengh, Bangkok 5, Thaïlande
- Venezuela:** Mission résidente de la Banque Mondiale, Centro Andres Bello;
Avenida Andres Bello 113-E Maripérez, Caracas, Venezuela
- Zaire:** Mission résidente de la Banque Mondiale, Immeuble UZB, avenue des
Aviateurs, Kinshasa 1, République du Zaire;
adresse postale — Boîte postale 14816
- Zambie:** Mission résidente de la Banque Mondiale, P.O. Box 4410, Lusaka,
Zambie

Depósito legal: M. 33333.—1976
Gráficas Halar, S. L.—Madrid-1976

1

2

3

4

5

69627-5001

Banque Mondiale

Siège:

1818 H Street, N.W.

Washington, D.C. 20433, Etats-Unis

Téléphone: (202) 393-6360

Adresse télégraphique: INTBAFRAD
WASHINGTONDC



Bureau européen:

66, avenue d'Iéna

75116 Paris (France)

Bureau de Tokyo:

Kokusai Building

1-1 Marunouchi 3-chome

Chiyoda-ku, Tokyo 100, Japon