

les carnets de L'ENFANCE assignment CHILDREN



LIBRARY
International Reference Centre
for Community Water Supply

Eau, et développement
communautaire

Water and community
development

34

Avril-juin 1976
April-June 1976

Fonds des Nations
United Nations

Assignment children
no. 34 (1976)

**Carnets de l'enfance, Assignment Children
UNICEF, Palais Wilson, Case postale 11
CH 1211 Genève 14, Suisse
Tél. (022) 32 43 78**

Revue trimestrielle publiée par
le Fonds des Nations Unies pour l'enfance

Les articles de ce numéro peuvent être reproduits
avec l'autorisation de la rédaction

A quarterly review published by
the United Nations Children's Fund

Articles published in this issue may be reproduced
with the authorization of the Editor

Commission paritaire n° 50330
Library of Congress catalog card number: 68-377

Conseil scientifique

Scientific Board

Dr. Mario Altenfelder, Presidente de la Fundación Nacional del Bienestar del Menor, Rio de Janeiro (Brazil).

Prof. Urie Bronfenbrenner, Department of Human Development and Family Studies, New York State College of Human Ecology (USA).

Prof. R. Dahrendorf, Director of the London School of Economics (United Kingdom).

Prof. Robert Debré, membre de l'Institut (France).

Mr. R. K. H. Gardiner, High Commissioner for Economic Planning (Ghana).

Prof. Pablo Gonzalez Casanova, Director, Instituto de Investigaciones Sociales (Mexico).

Dr. Gutiérrez Muñiz, Responsable del Grupo Nacional de Pediatría (Cuba).

Shri T. R. Jayaraman, Joint Secretary, Ministry of Education and Youth Services (India).

Dr. Georges Sicault, ancien Directeur général adjoint de l'Unicef.

Prof. Aldo Solari, Instituto Latinoamericano de planificación económica y social (Chile).

Prof. J. M. Stoudenikine, directeur de l'Institut de pédiatrie de l'Académie des sciences médicales de l'URSS.

Editor :
Dr. P.-E. Mandl
© UNICEF 1976
FR ISSN 0004-5128

*Abonnement
Subscription*

voir page 135

see page 135



Les Carnets de l'enfance

Assignment Children

Avril-
juin 1976
April-
June 1976

34

LIBRARY
International Reference Centre
for Community Water Supply

Eau et développement communautaire Water and community development

Editorial

P.-E. Mandl	La participation populaire, une dimension nouvelle des programmes d'hydraulique rurale	5
-------------	--	---

Dossier

	Quelques faits et quelques chiffres	8
Martin Beyer	Drinking water for every village: choosing appropriate technologies	11
Anne Whyte	Towards a user-choice philosophy in rural water supply programmes	28
David Donaldson	Rural water supply in Latin America: organizational and financial aspects	46
Hushang Amir Rafatjah	Projets hydro-agricoles et maladies transmissibles	58

Études de cas

Jean-Claude Funck	L'introduction d'un programme d'eau potable à Belhassenat	71
Garba Hima	Hydraulique villageoise et investissement humain au Niger	79
Jaime Mora Ramírez Orlando López Orozco	Participación comunitaria y saneamiento básico rural en Colombia	89

Research notes

Luis A. Orihuela	Mortalité infantile, eau potable et assainissement	105
------------------	--	-----

Book reviews

	Résumés / Summaries / Resúmenes	121
--	---------------------------------	-----

Martin Beyer

has been Adviser, Drinking Water Programmes, at UNICEF, New York, since 1974. After he received his PH. D. in economic geology from the University of Stockholm, he carried out numerous economic, geological and hydrogeological surveys throughout Latin America, Africa, and Asia. In 1972 he was appointed Deputy Director of the UNICEF Regional Office for the Americas in Santiago, before assuming his present post.

Anne Whyte

is presently Associate Professor in Geography and Research Associate at the Institute for Environmental Studies at the University of Toronto. She received her PH. D. at Johns Hopkins University, and is the author of numerous publications, under both Whyte and Kirkby, in fields such as environmental perception and behaviour in relation to natural resources, information flow between groups in resource management, and land and water use in relation to social organization in developing countries.

David Donaldson

is Regional Adviser for Rural Water Supplies and Sanitation Programmes at PAHO/WHO, Washington, D. C. After an assignment to build the Managua, Nicaragua, water system, he became Country Engineer with WHO in Lima. In 1968 he was transferred to Washington as Sanitary Engineer, where he worked on the use of the mass approach and revolving funds in rural water supply programmes. He also participated in a project to provide administrative and management advice to 18 water and sewerage agencies in 14 Latin American countries.

**Hushang Amir
Rafatjah**

a étudié aux Universités de Téhéran, de Rome et de Minnesota. De 1949 à 1957, en qualité d'ingénieur sanitaire, il dirigea notamment dans son pays divers projets d'éradication du paludisme avant d'entrer en 1957 à l'OMS au Bureau Régional pour la Méditerranée orientale. Depuis 1974, il est à Genève ingénieur sanitaire à la Division de paludisme et autres maladies parasitaires. Il est l'auteur de nombreuses publications techniques dans ce domaine.

Jean-Claude Funck

est depuis 1965 administrateur national des programmes de l'UNICEF à Alger. D'abord technicien chimiste à l'Institut national de recherches agronomiques à Alger, il s'est orienté ensuite vers l'éducation et fut instructeur du plan de scolarisation à l'inspection primaire de Bougie, département de Sétif, avant d'entrer à l'UNICEF.

Hima Garba

est Inspecteur adjoint à la Direction de la promotion humaine au Ministère du Développement du Niger. Après des études de sociologie aux Universités de Bordeaux, d'Abidjan et de Paris-V-Sorbonne, il a enseigné dans son pays à l'École nationale de santé publique, et à l'Institut pratique pour le développement. Il a été successivement responsable du Bureau des études et de la formation et du Service de l'animation au développement.

Jaime Mora Ramírez

estudió en la Universidad Nacional de Bogotá, Colombia. Fue nombrado sucesivamente Ingeniero Jefe de la Sección de Saneamiento e Ingeniería Sanitaria de los Departamentos de Tolima y Boyaca, y del Departamento de Higiene Ambiental de la Escuela de Salud Pública de la Universidad de Antioquia. Desde 1971 es Jefe de la División de Saneamiento Básico Rural del Instituto Nacional de Salud. Es también Catedrático del Departamento de Ingeniería Sanitaria de la Escuela de Minas de la Universidad Nacional de Medellín.

**Orlando López
Orozco**

cursó estudios de sociología en la Universidad Nacional de Colombia de Bogotá donde se especializó en Desarrollo Comunal. Desde 1961 presta sus servicios al Gobierno. Después de desempeñar distintos cargos fue ascendido en 1970 a Instructor de Desarrollo de la Comunidad y en 1971 a sociólogo con funciones de Planificador General. En la actualidad es Jefe de la Sección de Promoción Comunitaria de la División de Saneamiento Básico Rural. Es asimismo autor de numerosas publicaciones.

Luis A. Orihuela

est depuis 1971 Chef de l'Unité d'approvisionnement publics en eau et hygiène des collectivités à l'OMS. Après des études d'ingénieur sanitaire aux Universités de Lima et de Chapel Hill, USA, il débuta sa carrière en Corée à l'UNKRA. Entré à l'OMS en 1954, il fut d'abord affecté à l'Institut de santé publique et de formation de Gondar en Éthiopie, puis de 1958 à 1963 à Brazzaville en qualité de Conseiller régional en hygiène du milieu, avant son transfert à Genève.

La participation populaire, une dimension nouvelle des programmes d'hydraulique rurale

Sans la maîtrise de l'eau, on le sait bien, aucune opération de développement économique n'est possible, qu'il s'agisse d'agriculture, d'élevage ou d'industrie. Mais a-t-on suffisamment accordé d'attention à l'hydraulique dite villageoise, à l'importance de l'eau pour les populations du Tiers-Monde en zone rurale ? L'eau fait défaut à 80 % d'entre elles.

Hier encore, le problème de l'eau était abordé exclusivement sous ses aspects économiques. Assurer dans les pays du Tiers-Monde les quartiers riches des villes en adduction d'eau allait de soi. Installer des barrages, créer des périmètres irrigués en zone rurale, en vue d'accroître le rendement des cultures de rente, constituait une nécessité évidente. Quant à l'approvisionnement en eau potable des villageois eux-mêmes, il a fallu des années pour en saisir l'importance capitale : à première vue, le développement généralisé ne semblait pas en dépendre. Aujourd'hui, les économistes et les ingénieurs en prennent conscience.

Il n'y a guère d'action économique ou sociale en faveur des enfants, des femmes et des jeunes qui puisse entraîner des effets durables si les populations ne disposent pas d'eau potable en quantité et en qualité suffisantes.

Au niveau du village, l'approvisionnement en eau potable permet de libérer les femmes de la corvée d'eau, de protéger la santé et de rendre désormais possible toute une gamme d'opérations de développement qui améliorent les conditions de vie et de survie : hygiène, éducation sanitaire, pisciculture, maraîchage, petit élevage, artisanat...

Lorsque ces programmes d'hydraulique villageoise sont entrepris avec le concours effectif des populations, ils entraînent souvent une conscientisation de la collectivité dans la voie de sa participation à d'autres opérations, qu'il s'agisse d'amélioration de la

nutrition ou de la construction de latrines, de routes ou d'écoles. Fournir de l'eau saine en zones rurales, c'est lever un des obstacles essentiels au développement.

Quelles sont les technologies appropriées ? Quelles sont les formes diverses de participation populaire à des programmes d'hydraulique ? Comment sont-elles organisées ? Quels sont les liens entre l'eau et la maladie ? Voilà quelques-unes des questions auxquelles le présent numéro apporte des éléments de réponse.

Les technologies de l'approvisionnement en eau potable manifestent de grands progrès. Martin Beyer, Conseiller des programmes d'approvisionnement en eau potable de l'UNICEF en esquisse le panorama. Le choix d'une technologie appropriée et adaptée aux circonstances locales ne constitue que l'un des éléments de réussite d'un projet d'hydraulique rurale. Aujourd'hui la participation populaire est également considérée indispensable, tant par les instances d'aide que par les gouvernements. Cette participation recouvre habituellement une contribution en nature et en argent offerte par la communauté villageoise.

Anne Whyte, Professeur à l'Université de Toronto, à partir d'observations sociologiques sur les liens entre les structures sociales villageoises et les systèmes traditionnels existants d'approvisionnement en eau, plaide en faveur d'une participation communautaire accrue : les villageois devraient également avoir leur mot à dire dans le choix du système qui sera installé chez eux, choix qui jusqu'ici relevait souvent des seuls ingénieurs.

Dans une certaine mesure, les différents types d'approvisionnement en eau potable correspondent aussi à la densité de la population desservie. Comment fournir le plus rapidement de l'eau potable au plus grand nombre et au meilleur coût, dans le cadre d'une participation populaire effective ? David Donaldson, Conseiller Régional des programmes d'hydraulique et d'assainissement du PAHO, traite ce problème complexe de planification au niveau continental de l'Amérique latine. La solution adoptée réside dans une stratégie prioritaire en faveur des communautés que les sociologues dénomment « urbaines ». Cette stratégie est fondée sur une approche standardisée, intégrant la participation effective des populations, tout en n'exigeant qu'un minimum de spécialistes de haut niveau.

Dans l'optique du bien-être des femmes et des enfants, on ne peut laisser inaperçu un autre aspect du rôle de l'eau dans le déve-

loppement économique. Partout ont été construits des barrages, des lacs artificiels; d'immenses travaux d'irrigation ont fertilisé les terres. En modifiant l'environnement, ces aménagements ont provoqué l'introduction ou la dissémination de nombreuses maladies, souvent mortelles pour les enfants. Hushang Rafatjah, ingénieur sanitaire à l'OMS, décrit quelques-unes des mesures qui, à condition d'être intégrées dès le départ dans l'économie du projet, seront susceptibles de contrecarrer ces effets nocifs. Cette condition retient encore trop peu l'attention.

Jean-Claude Funck, administrateur national des programmes de l'UNICEF en Afrique du Nord, évoque l'introduction d'un programme d'approvisionnement en eau potable dans un petit village en Algérie. Il explique comment ce programme, fondé sur la participation populaire, a débouché sur toute une série d'opérations de développement local.

Comment s'organise cette participation populaire? Garba Hima, sociologue et Inspecteur adjoint à la Direction de la promotion humaine, analyse l'opération « puits en investissement humain » à laquelle il a participé au Niger. Jaime Mora Ramírez, Chef du Programme national d'assainissement rural et Orlando López Orozco, sociologue et Chef de la Section du développement communautaire, détaillent l'organisation prévalant en Colombie pour installer des adductions d'eau en zone rurale.

Quels sont les liens entre l'eau et la santé? Luis A. Orihuela, Chef de l'Unité d'approvisionnements publics en eau et hygiène des collectivités à l'OMS, en traite, résultats à l'appui, dans la note de recherches. L'eau potable associée à l'assainissement du milieu permet de réduire considérablement les taux de morbidité.

L'ensemble des textes réunis ici souligne la nouvelle dimension du problème de l'eau qui sera demain à l'ordre du jour : l'accès à l'eau potable comme moteur de développement local et point d'ancrage de la motivation des populations intéressées à déclencher des séries d'actions en chaîne face à leurs besoins essentiels.

La participation populaire s'en avère le maillon essentiel.

P.-E. Mandl

Quelques faits et quelques chiffres

* PLUS D'UN MILLIARD DE RURAUX MANQUENT D'EAU SAINÉ

En 1975, 4/5^e de la population rurale des pays en développement (à l'exclusion de la Chine) — soit plus d'un milliard de personnes — ne disposaient pas d'eau saine en quantité suffisante. Cette estimation globale se répartissait de la façon suivante selon les régions :

- Afrique : 155 millions
- Amérique latine et Caraïbes : 85 millions
- Méditerranée orientale : 150 millions
- Sud-Est asiatique : 160 millions
- Pacifique occidental : 75 millions.

* ACCÈS À L'EAU ET ALLÈGEMENT DU TRAVAIL DES FEMMES

Dans la plupart des zones rurales des pays en développement, les femmes sont chargées de la corvée d'eau. Il n'est pas rare que des femmes transportent quotidiennement 20 à 30 litres d'eau sur plusieurs kilomètres.

* QUELS CRITÈRES UTILISE-T-ON POUR LA DOTATION DES POPULATIONS EN NOUVEAUX APPROVISIONNEMENTS?

D'après l'enquête réalisée en 1971 par l'OMS, les trois critères les plus fréquemment cités par les gouvernements pour l'établissement de nouveaux approvisionnements d'eau sont : *l'importance numérique de la collectivité considérée, la rareté de l'eau nécessaire, le potentiel de développement économique de la région envisagée.* La santé ne vient qu'après.

Les politiques et priorités de l'UNICEF concernant l'eau potable sont de fournir de l'eau saine surtout aux populations rurales les plus défavorisées. Un des principes primordiaux de la mise en œuvre de ces projets est la participation des populations locales.

* COMBIEN DE LITRES D'EAU CONSOMME-T-ON PAR JOUR?

En 1970, dans le cadre de leur plan d'aménagement, plus de 90 pays prévoyaient une consommation quotidienne d'eau saine variant entre 60 et 110 litres par habitant en zone rurale.

* QUELLES NORMES POUR L'EAU POTABLE?

Selon les rapports des gouvernements, en 1970, 37 pays avaient adopté avec ou sans modification les *Normes internationales pour l'eau de boisson* de l'OMS, 13 possédaient leurs propres normes, 28 envisageaient la préparation de normes nationales et 12 indiquaient n'avoir aucun projet à ce sujet.

* ÉVOLUTION DE L'ACCÈS A L'EAU SAINÉ DANS LES PAYS EN DÉVELOPPEMENT¹ (Chine non comprise)

RÉGIONS ²	1970	1975
AFRIQUE :		
— zones urbaines	33 %	36 %
— zones rurales	13 %	21 %
AMÉRIQUES :		
— zones urbaines	61 %	67 %
— zones rurales	24 %	30 %
MÉDITERRANÉE ORIENTALE :		
— zones urbaines	56 %	52 %
— zones rurales	19 %	16 %
EUROPE :		
— zones urbaines	47 %	67 %
— zones rurales	45 %	63 %
ASIE DU SUD-EST :		
— zones urbaines	35 %	47 %
— zones rurales	9 %	19 %
PACIFIQUE OCCIDENTAL :		
— zones urbaines	65 %	75 %
— zones rurales	23 %	30 %
AU TOTAL :		
— zones urbaines	50 %	57 %
— zones rurales	14 %	22 %

1 Les chiffres ci-dessus indiquent les pourcentages de la population des régions considérées qui ont accès à l'eau saine, soit par branchement sur les réseaux urbains, soit par des postes d'eau dans les zones rurales.

2 Les régions considérées ici correspondent au découpage régional de l'OMS qui a établi ces statistiques à l'occasion de sa 29^e Assemblée mondiale de 1976.

* EXEMPLE DE L'IMPACT BÉNÉFIQUE DE L'EAU SAINÉ

En 1962, le gouvernement japonais soumettait un rapport à l'OMS dans lequel on faisait état de l'impact bénéfique de l'approvisionnement en eau saine de 30 régions rurales. Après l'installation des équipements adéquats, les résultats suivants ont été constatés : réduction de 71,5 % des maladies intestinales, de 64 % du trachome, de 51,7 % du taux de mortalité infantile.

* ÉLÉMENTS DE PROSPECTIVE

Au lieu d'un objectif mondial, l'OMS a suggéré, lors de sa 29^e Assemblée mondiale de la Santé, en mai 1976, des objectifs régionaux pour l'approvisionnement public en eau dans les pays en développement pour la deuxième décennie des Nations Unies (1971-1980). Selon ces objectifs, le pourcentage de la population à desservir est le suivant :

Régions	Zones urbaines		Zones rurales
	Branche- ments à domicile	Fontaines publiques	
Afrique	45 %	35 %	35 %
Amériques	80 % *	15 %	50 % *
Méditerranée orientale	60 %	30 %	25 %
Europe	80 %	15 %	80 %
Asie du Sud-Est	60 %	30 %	35 %
Pacifique occidental	85 %	15 %	35 %
TOTAL	68 %	23 %	36 %

* Objectifs fixés par le Plan décennal de santé pour les Amériques.

* ESTIMATIONS FINANCIÈRES

Selon une estimation de l'OMS, le coût global par habitant pour l'approvisionnement en eau d'une communauté rurale variait en 1975 entre US \$ 12 pour des puits avec pompes à main (Sud-Est asiatique) et US \$ 72 pour des réseaux simples de distribution (Amérique latine et Caraïbes).

Aux prix de 1975, respectivement 6,5 milliards de dollars et 14,5 milliards de dollars seraient nécessaires pour atteindre les nouveaux objectifs régionaux proposés pour 1980 pour la population rurale et pour la population urbaine.

* CONFÉRENCE MONDIALE SUR L'EAU

Les Nations Unies vont organiser une conférence mondiale sur l'eau. Elle se tiendra à Mar del Plata (Argentine), courant mars 1977. Une partie essentielle de la conférence sera consacrée à l'approvisionnement en eau des zones rurales.

Drinking water for every village

Choosing appropriate technologies

Martin Beyer

Adviser, Drinking Water Programmes, UNICEF

The entire philosophy of the programmes assisted jointly by UNICEF and WHO for the improvement of environmental sanitation is based upon the premise that the provision of ample supplies of safe water and the sanitary disposal of excreta have a direct and far-reaching effect upon the health and well-being of rural populations. Indeed, it is believed that no other single measure can make a comparable contribution to the improvement of their health and standard of living. The choice of an appropriate technology depends on local conditions.

In addition to the important direct effects of clean water in reducing enteric diseases, a supply of drinking water can provide multiple benefits of broad developmental value. Access to safe water improves the quality of life within entire communities and frees mothers from the burdensome task of carrying water over long distances. Its provision within convenient reach is one of the measures recognized and recommended by governments and agencies alike, as being important for the integration of women in development. Moreover, the provision of village water supplies can be a catalytic element for a widening circle of health-oriented and other cooperative, self-help, community efforts, such as sani-

Some of the material in this article is based on the *Manual for UNICEF assistance to potable water supply and environmental sanitation programmes*, preliminary draft, 21 April 1975.

Résumé en français « De l'eau potable pour chaque village, le choix de technologies appropriées », p. 121.

Resumen en español « Agua potable para cada pueblo, elección de tecnologías apropiadas », p. 128.

tation activities, family food production, reforestation for domestic fuel supply, and local support of health and education services. Such efforts can contribute greatly to the delivery of simple preventive health care by giving the community the capacity to maintain a healthy environment for all its members.

Water supply and integrated rural development

Rural water supply in developing countries has only in the last decades received more systematic attention from governments, international, bilateral and non-government organizations. It has become increasingly recognized that the problem of rural water supply is closely linked to that of environmental sanitation, and that if any project is to be reasonably successful, the only possible approach is a multidisciplinary one. This means that not only must appropriate technologies be applied, but that they must also be linked to the other sectors of rural development, including the education of villagers on the significance and proper use of water supply and sanitation installations, however simple they may be.

In general, a single national organization is formed, to be responsible for all rural water supply. Wherever possible, the villagers are encouraged to contribute in cash to the installation, operation and maintenance of the water supply system. In areas depending on subsistence farming, where the necessary monetary means may be lacking, an input can be provided through the villagers' participation in the labour, such as the digging of wells, and the construction of pump platforms or installations around protected springs and public standposts. The planning and implementation of the project should be coordinated with the government authorities in the different sectors involved, such as planning, local government, public works, health, agriculture and education.

The choice of an appropriate technology

The question of selecting and applying a water supply technology in any given area of the world is thus one of proper integrated planning and implementation. It is difficult to establish a standard scheme, as the choice of the right technology, organization

and methods of implementation depends on the prevailing physical, socio-economic and demographic factors.

The sources of water differ widely. They may consist of sparse reserves in tiny cracks and fissures, such as those occurring in the Pre-Cambrian basement of northeastern Brazil and many countries on the African continent, or they may be abundant springs such as on the mountainsides of the Himalayas.

The demographic and socio-economic conditions similarly show great variations. The relatively small and scattered agglomerations in Central Africa are often strung out along the roads. They present a different setting from that of the clustered houses of Indian villages.

Thus each area in the world has its own set of parameters and problems requiring a solution of their own.

The design of any project should therefore:

- be adapted to meet the real needs of the population
- be realistically conceived in order for the government and other participating organizations to be able to implement it with the means and manpower really at hand
- be prepared within the framework of economic and manpower development planning
- take careful consideration of the economic and technological levels, social attitudes, and potential for development of the local population. The latter imply as one important element the education of the villagers, especially the children. Through them, knowledge of the benefits of water to their health, nutrition and living conditions can be spread to their families.
- be adapted in degree of complexity to the level of the villages in order to ensure adequate operation and maintenance.

Accessibility and water consumption

The accessibility of the safe water supply in relation to the households where it is to be used, is one of the crucial factors in enhancing its health and socio-economic value. Ideally, a piped water supply with one or several taps in each household is the obvious solution. In reality, in many, if not most of the pro-

grammes, other solutions have to be sought. The simplest of installations, a dug or drilled well (with one or several in each village), needs to be located not only from the point of view of accessibility, but also according to hydrogeological and sanitary conditions. In an intermediate stage, a simple piped water supply system with public standpipes is able to provide water in acceptable quantities at distances that are at least tolerable from a carrying point of view.

There are no standard figures for the spacing of such public standpipes, but as an example a recent survey from Libreville, Gabon, shows a mean consumption of 35 litres per person per day up to a distance of 200 metres. This mean then drops gradually to 10 litres at a distance of 800 metres.

The access route, especially if differences in elevation are involved, also plays a determining role in the distances considered acceptable. Another factor is the nature of the water point: whether it consists of an open well, a single hand pump, or public standposts with one or several taps. The ease in the operation of hand pumps or different types of taps is also to be considered.

An adequate supply for individual needs

The criteria for the quantities needed in order for the supply of safe water to be adequate also vary greatly according to the population to be served, the level of technology that can be utilized for producing the water, the availability of safe water, or—under extreme hydrological conditions—any water.

To the average body intake should be added the water needed for daily hygiene and household use, the washing of dishes, clothes, etc. In some cases, where conditions so warrant, the water quantities aimed at may even be larger in order to make micro-irrigation possible for vegetable and fruit gardening or small-scale farming.

In a Tuareg household in the Sahara, there may not be more than five to six litres available per person per day, barely sufficient for drinking and cooking purposes. At the other end of the scale, the industrialized countries show a daily per capita consumption of 200 to 300 litres or more. A tolerable minimum in a warm climate might be estimated at around 50 litres per day, including water for body hygiene.

Standards for drinking water

In view of the fact that the principal aim is to provide safe water for the population, the criteria for water quality should be set as high as possible. The WHO as well as a number of national governments have set well-defined standards for drinking water. These include the limits of physically, chemically and bacteriologically acceptable values. Sometimes the ideal values cannot be fully reached, but attempts should be made to come as close as possible to them.

The anticipated quality must be based on a realistic appraisal of local conditions and the possibilities for yielding safe water, given the technology available. In certain emergency situations, or in areas where the present level of technology has not yet made it possible to provide fully satisfactory sanitary installations, facilities should be designed in such a way that they can later be completed.

Environmental sanitation and health education

The protection of water installations from pollution is of utmost importance, and one of the reasons for combining a water supply programme with environmental sanitation, including the disposal of waste water, waste and excreta.

It is highly desirable that water supply and excreta disposal be undertaken simultaneously in each community. This ideal is, however, often found to be unattainable in practice. The need for a good water supply is obvious, and in almost every case villagers without such a supply are anxious to obtain it and very willing to cooperate in its installation. The equally important need for sanitary disposal of excreta may not be so immediately apparent to them.

Experience has shown that the general rise in environmental standards brought about by a safe water supply, coupled with the example and education provided by health workers, often leads to a later, but more enthusiastic, acceptance of an excreta disposal programme.

The installation of a water supply is also frequently accompanied by the problem of disposing of waste water, which is most

acute in compact, densely populated villages built on impervious soil.

In any case, where there are schools, health centres or buildings of communal use (including markets), the full range of sanitary improvements should be installed from the start. Apart from the obvious health implications for large gatherings, their presence will assist in obtaining the villagers' acceptance of sanitary facilities.

The world's water resources

Of a total estimated eight million cubic kilometers of fresh water in lakes, streams and the ground, only some 30 000 cubic kilometers per year might be regarded as available for use over the entire surface of the earth. In reality, the available quantity is much lower, since there are large areas with water occurrences which are uninhabited, while other areas with a dense population do not possess the corresponding necessary resources.

Only a small part of the total fresh water resources consist of surface waters. The majority of these must be regarded as *a priori* polluted and unfit for human consumption, unless treated. In developing countries, this is economically feasible only in cities, towns and larger communities. Thus ground water remains the most important source of water for human consumption.

The possibilities for the success and efficient operation of any water supply project based on ground water are greatly enhanced if there exist prior regional hydrogeological surveys and data on the location of water points (wells), based on geological and geophysical studies of the individual sites. There are many highly sophisticated methods available to aid such studies, but in many countries the organization, means and skills to carry them out are lacking.

Still, some of the most modern exploration techniques bear the promise of at least providing a short cut in the reconnaissance phase of many projects. Among such especially interesting new techniques is the computer-based interpretation of satellite images. This allows rapid coverage of large areas for the location of water-bearing geological structures at a cost which is only a fraction of that of aerial photo material.

The extent of existing reserves and the rate these are being replenished must also be measured. Certain desert areas of the world are underlain by large aquifers (water-bearing formations), into which water once seeped under climatic conditions more humid than present-day ones. Ages of 25 000-35 000 years indicate that such waters run the risk of being "mined out", unless precautions are taken to regulate water production.

Exploration and studies also bring to light the physical, chemical and bacteriological properties of ground water. In some regions harmful substances (e.g. fluorides) may occur which generally would make the water unfit for drinking, even if treatment in some cases can improve the water quality. During installation, upon the completion of the facilities and regularly during their use, analyses of the water should be made.

Surface water

The normal pollution and frequent turbidity of surface waters require the installation and subsequent operation and maintenance of treatment plants. These processes mostly require a costly capital investment, a high operation and maintenance budget, and trained manpower.

However, some water treatment processes are relatively simple and can be utilized—provided that proper maintenance is kept up—for relatively small communities. This is the case of slow sand filters which are basically basins with a layer of sand through which the water is filtered from above and drained through a gravel layer at the bottom. Also available are simple small-sized "package" plants with a combination of units, including flocculation, filtration and disinfection, such as those installed in villages of 1000-2000 inhabitants in Thailand.

For domestic use there are certain simple measures and devices that can be used, such as home-made charcoal/sand filters (the "canari" filters of West Africa). Boiling is the best way of rendering water safe. Disinfection by chlorine or iodine are also good measures, although with certain limitations as to the former (not effective against all organisms).

Rainwater

For areas which suffer great difficulties in obtaining water from underground or surface resources, the solution is the catchment and storage of rainwater, even if the rainfall is relatively scarce and intermittent.

Either roofs or specially prepared and protected areas on the ground can function as catchment areas. Water loss through infiltration can be countered by covering such areas with plastic sheets, bitumen or linings of cement/soil mixtures. An important aspect is storage. A covered storage is indispensable in order to protect the water from evaporation and pollution from outside sources.

In certain parts of the world, such as the Mediterranean countries, rainwater catchments were being constructed already thousands of years ago, sometimes on the ground, sometimes utilizing the roofs of buildings. In other parts of the world attempts are presently being made to adapt indigenous architecture to provide rainwater catchment and storage installations, as in the case of the famous villages of the Dogon in the dry Bandiagara plateau in central Mali. The inner walls of their tall *granaries* can be easily lined with cement or plastic sheets and filled with rainwater collected on the flat roofs.

Other simple constructions for the storage of rainwater have been developed recently in Botswana, Senegal and the Sudan, which seem promising and may provide water where there are no other possibilities at a low per capita cost. An increasingly utilized means of storing rainwater from large natural catchment areas is the construction of sand-and-gravel-filled dams from which water is extracted through a shallow well in the deepest part of the dam. Such a construction has the advantage of also providing good filtration; however, it may be rather costly and require equipment such as for public works.

Spring water

Spring water can in many cases be used without prior treatment, if the springs are properly protected by suitable concrete or masonry constructions with drainage pipes or screens in the ground.

Drinking water for every village

Springs occur particularly in mountainous or hilly terrain. There are many areas in humid parts of the tropical zone, where springs flow consistently throughout the year and can be used for village water supply.

Although the construction of spring protections does not present great difficulties, problems may arise in the upkeep of protected springs, such as the habit among many populations to plant or leave trees growing close to the spring for shade as well as sometimes for religious reasons. Once they have gained a certain size, their roots frequently crack the masonry around the spring.

In order to lift water from springs with an abundant yield (or from surface sources) to higher ground, a design more than a hundred years old is now experiencing somewhat of a revival, the hydraulic ram.

Ground water

The techniques, ancient and modern, for reaching the water resources in the ground range from the simple digging of wells with hand tools to the excavation of the famous ghanats of Iran and Afghanistan, underground galleries which can extend many miles.

The predominant method, however, is the drilling of wells. The first known use of this method was by the Chinese more than 2000 years ago: they developed a simple percussion drill operated with human power. The methods currently most utilized are listed in the annex, which sets out the characteristics and applicability of each method.

The figures given in the table for the construction of water wells correspond to those incurred in implementation in the field, but not including administrative overhead. They only serve to give an idea of the cost proportions, as in reality the costs vary greatly in relation to an intricate pattern of interdependent factors.

Among major government programmes for village water supply around the world, there are two which from a technological point of view are especially interesting. Both are being implemented on a large scale with UNICEF assistance. At the same time they represent two widely contrasted types of technology, each adapted to the special conditions of the respective country.

An adaptation of local village technology: the Bangladesh programme

One is the programme in Bangladesh, where the plans foresee a total of 310 000 shallow wells to be sunk during the period of 1972 to 1980. These wells are "sludged" down into the soft clays and sands of the Ganges delta formations by local contractors. With the help of a bamboo scaffolding and lever, a galvanized iron pipe is "pumped" down into the ground. In a one-day shift the four- to five-man group of drillers manages to drill to a depth of 30 metres, withdraw the iron pipe, and replace it with a PVC screen and pipes for the final installation of a hand pump and platform on top of the well. This is an adaptation of local village technology, with the utmost simplicity but at the same time with high efficiency.

Special technologies: the India programme

The other programme, which is technologically very different, is being carried out in the hard rock areas of India. More than 70 % of India's surface is underlain by crystalline and semi-hard lava and ash rocks. The ground water is found in the bottom portions of pockets of loose, weathered rock and in the joints and fissures of the bedrock. The periodic replenishment of ground water reserves by the monsoon rains causes great fluctuations in the water table. Large parts of the country are areas with frequently recurring droughts and ensuing famines. Lacking the necessary equipment and techniques, the village populations are at great pains to extract any water for domestic use, other than from large open wells. These can be excavated only to limited depths, often not reaching the water table level of the dry season.

The drought in the Indian states of Bihar and Orissa in 1966-67 prompted the first utilization and later development of special technologies for the large-scale drilling of narrow diameter or "slim hole" wells (four to six inches in diameter) to average depths of 30 to 50 metres for the installation of hand pumps or submersible electrical pumps. Compressed air drill rigs are used with a slowly rotating percussion drill bit, driven by a pneumatic piston (now mostly encased in a motor unit immediately above the bit, called a "down-the-hole hammer").

The experiences in India encouraged a number of manufacturers to adapt their equipment to the much greater depths needed.

Drinking water for every village

They also developed simpler and more rugged machines in order to make them less dependent on often distant repair facilities and to reduce operation and maintenance costs. This has given rise to an increasingly important national manufacture of drill rigs and related equipment.

Although the average depth of water wells in most hard rock areas in the world would not exceed 50 metres, in some places deeper wells must be dug. There are now drill rigs which can reach depths of 200 metres with the advantages of rapid drilling (30 to 50 metres in one shift) and relatively light-weight equipment which permits mobility and easier access to remote well sites.

An interesting application of compressed air techniques is the revitalization of large open wells into which the flow of water has been blocked when the fissures which are normally water-bearing successively become clogged with finer mineral matter. The flow can be restored or improved by drilling new holes with simple pusher leg or hand-held rock drills and integral drill steels.

New techniques for water lift and distribution

The technology for water well drilling and construction is adequately developed. The question of water lift, however, still presents problems, as the majority of village water well projects throughout the world still have to rely on human or animal power to lift the water to the surface.

A major item in any village water project is therefore the hand pump. Until recently, with the exception of some very expensive constructions, most of the hand pumps available on the market were generally cast-iron pumps, originally designed for single households. Of these, the shallow well (suction) pumps are used for depths of less than seven metres. Deep well pumps for greater depths lift the water by means of a piston in a pump cylinder beneath the water table. It is only very recently that radically new designs have appeared, such as the full-hydraulic pedal pump, developed at the Interafrican Committee for Hydraulic Research in Ouagadougou.

Other innovative technological approaches include research in utilizing wind energy. The use of traditional windmills with horizontal axles for pumping works very well in regions where

there is a fair amount of wind throughout the year, and where there is appropriate maintenance. Experiments are now under way on wind motors with vertical axles.

Solar energy is another source much looked to for the future. There are solar pumps working on a trial basis, mostly built for heat transfer by butane gas to steam engines, or submersible pumps run on electricity generated from solar cells. In both cases the sophistication of the equipment and the prices are still forbidding for other than experimental use. Very recent research and the development of simple solar panels at a fraction of the cost of solar cells (presently about \$ 30 per watt) may prove of interest for the future.

Another potential use of solar energy is for the production of fresh water from sea water in simple solar stills. However, such installations are costly in relation to their output and also require much care and maintenance. Except for some experimental installations, there are as yet only a few larger ones of "greenhouse" type in full-scale operation to supply larger communities, notably in Greece, Spain and Algeria.

In many countries where transport is a problem, more and more pipes of PVC or other lightweight plastic materials are being installed. Research has recently gone into the question of "no-waste" faucets, which prevent waste in public systems through excess overflow of valuable and scarce water.

Equipment and materials for water supply and sanitation are being increasingly manufactured in developing countries. A local technology has often developed, which can be much more appropriate to the actual needs of the country than products that are designed and manufactured in industrialized countries. The development of a domestic water supply on a large scale can thus be accompanied by the promotion of a national technology and industry which opens employment opportunities to local manpower and ultimately becomes an addition to the economy, both on the national and family level (Pakistan, Bangladesh, India, Tanzania, Ethiopia).

Operation and surveillance

It is essential to build up a suitable organization which will ensure the competent construction and efficient, foolproof oper-

ation and maintenance of completed facilities and the effective surveillance of drinking water quality.

Operation is the lesser of the two problems. With the exception of mechanically driven pumps and simple treatment works, the operation is carried out by the users themselves. Provided that the villagers have been taught to correctly use and adequately protect the equipment and that some surveillance can be maintained by a sanitarian or village head, there is no reason to anticipate any trouble in this direction.

The operation of a mechanically driven pump, chlorine doser or slow sand filter is usually entrusted to a villager, who will have received his instruction and simple training from the supervisor during the construction period. When the number of installations employing such attendants is sufficient to warrant it, some provision should be made for more formal initial and refresher training either in an attendants' school, or by the occasional visit of an instructor who will provide in-service training.

Organizing an effective maintenance system

The size of a village installation will normally be insufficient to justify the employment of skilled and experienced men as plant attendants. Maintenance also necessitates stocks of spare parts and the necessary tools and equipment to fit them, which would be most uneconomical for every small installation to hold.

As soon, therefore, as a number of water supply installations have been constructed within an accessible distance, a central maintenance organization in the charge of a skilled mechanic (or mechanical engineer if large enough to warrant this) should be set up. This would comprise workshops and stores, stock spares, be responsible for regular inspection of all equipment within its area of operation, and operate a simple system of accounting to enable the cost of maintenance to be allocated to the appropriate village installation. It could also be made responsible for supervising their operation, if so desired, including the supply of fuel and chemicals to individual projects from bulk storage. Minor plumbing maintenance (e.g., replacement of tap washers) and repairs to broken concrete (e.g., well aprons or latrine slabs) could also be undertaken. Payment of the cost of running the

maintenance centre would depend upon the financial system operating in the particular country, but would have to be worked out in advance of setting up the organization.

Recurrent costs

Leaving out the question of capital repayment, which is rarely possible in a rural project (in any case the villager will usually have already contributed to the initial cost), the following are the types of cost which should be individually assessed:

1. *Renewals*: particularly for machinery and equipment with an estimated life of 15 years or less. The payment of an annual amount into a sinking fund will ensure that money is available for replacement when required.

2. *Operation*: labour; fuel and oil, or electricity; chemicals; transport.

3. *Maintenance*: proportion of cost of running central maintenance workshop; spares; tools and equipment; cleaning materials. Regular painting and maintenance of buildings and structures must also be allowed for.

More than a problem of technology

At the end of the production line for safe water, whether it is the spout of a hand pump or a public standpost, there stand children, women and men. The chances for improving their health and social conditions as a result of the installation of facilities bringing them safe water much depends on how they use these facilities. It is symptomatic of the only recent recognition of the importance of a more consumer-related orientation that the vast literature on water supply includes only a few publications on how the consumers see and approach this vital problem.

International, bilateral and non-governmental organizations together with governments now regard the technology of safe water supply as only part of the problem. They increasingly recognize the importance of helping the people served to understand the benefits of the water supply, and the need to win their cooperation to keep the installations operating to improve their own living conditions and those of their children.

Annex

REMARKS TO TABLE « GROUND WATER EXTRACTION FOR VILLAGE WATER SUPPLY »

All figures are only examples, as the ranges in cost can vary greatly.

- (3) An arbitrary estimate of several factors affecting drilling rates and equipment wear.
- (8) Number of eight-hour shifts needed to sink a 50-metre well.
- (9) Relates to the accessibility of the equipment to the well sites :
 - High : over 6 tons
 - Medium : under 6 tons
 - Low : can be transported by porters.
- (10) Training background needed :
 - High : specialized training and long experience
 - Medium : indigenous experience and on-the-job training
 - Low : indigenous experience.
- (11) Hypothetical example, based on 50-metre deep wells for potable water in villages with 1000 inhabitants.
- (12) High : trained specialists needed
 - Medium : villagers with occasional outside assistance
 - Low : can be managed by villagers.
- (13) The majority are examples from UNICEF-assisted government projects.

GROUND WATER EXTRACTION FOR VILLAGE WATER

Characteristics Method (1)		GEOLOGICAL FORMATION			CONSTR				
		Formation stability (2)	Hard- ness or abrasivity (3)	Particle size (4)	Type (5)	Maximum depth (metres) (6)			
I	EXCAVATION	Unconsol- idated	(Low)	Fine to gravel	Dug wells	80			
A	Manual: vertical		(Low)	Fine to gravel	Ghanats	kilometers			
B	Manual: horizontal		All	All	Dug wells	80			
C	Mechanical: vertical		All	All	Galleries (adits)	> 1000			
D	Mechanical: horizontal	Uncon- solidated to consol.							
II	DRILLING	Unconsol- idated	Low	Fine	Tubewells	20			
E	Wellpoint (driven)					40			
F	Sludging					50			
G	Jetting								
H	Percussion	Cable tool	Consol- idated to uncon- solidated	Medium to high	All	" Open " and screen wells	200		
I		Air hammer		High (all)		All	200		
J	Rotation	Coring	Uncon- solidated	All	All	Exploration only	> 300		
K		Rotary (fullbit)		Low to medium		All except hard gravel	" Open " and screen wells	> 300	
L		Auger		Uncon- solidated		Low	Fine to medium	Large dia- meter wells	100
M		Bucket				Low	Fine to medium		30
N	Combination (H to L)		Consol. to unconsl.	All	All	" Open " and screen wells	> 300		

SUPPLY : METHODS AND CHARACTERISTICS

ACTION		TECHNOLOGY		COST IN US\$	OPERATION & MAINTENANCE	PROJECT EXAMPLES
Diameter (mm)	No. shifts per 50 m	Equipment weight	Sophistication	Per capita for 50-m well	Complexity	
(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
> 1000	200	Low	Low	5	Low	Vietnam: shallow wells
> 800	100	Low	Low	(10)	Low	Iran: gravel outwash from mountain slopes
> 1500	50	Medium	Medium	15	Medium	Sahel: deep wells
> 1800	10-50	Medium to high	Medium to high	50	Medium to high	Cap Verde: volcanic slopes
50-200	10	Low	Low to medium	7	Low to medium	Liberia: pockets of loose material
35-50	1 (30 m)	Low	Low	1	Low	Bangladesh: Ganges delta
50-100	2	Low to medium	Low	1	Low to medium	Indonesia: river banks
150-600	25	High	Medium	10	Medium to high	Afghanistan: valley fills
100-200	1	Medium	Medium	5	Medium	India: " hard rock " areas
40-150	5	Medium	High	20	(Medium)	Ethiopia: hydrogeological fill sampling
> 150	1	High	Medium to high	5	Medium to high	Surinam: coastal villages
100-150	1/2	Medium	Medium	2	Medium	Sudan: Sudd swamp area
1000	2	High	High	20	Low to medium	Upper Volta: weathered soil pockets
> 150	10	Medium to high	Medium to high	10	Medium to high	Bolivia: boulders above bedrock

Towards a user-choice philosophy in rural water supply programmes

Anne Whyte
Associate Professor
Institute for Environmental Studies
University of Toronto

In bringing a rural water project to an area, we not only introduce new techniques, but also new concepts about the relation of water to health and disease, and new forms of organizing the community. This process can be one of absorption rather than imposition.

A user-choice approach to rural water projects means allowing the user to decide, as far as possible, the type of system to be installed, or indeed, whether one is to be installed at all. It is a philosophy which involves self-determined rather than imposed social change.

Rural water projects have been dogged by lack of success. Many have failed because of technical and organizational problems, a lack of trained manpower, and a lack of mutual understanding on the part of both villagers and engineers. It is difficult to design a project that will be successful and maintained long after the engineers have left the village. It is even more difficult to create a system which will be diffused out from the original village and be copied, with a minimum of initiative from the outside, by surrounding settlements. The two problems are linked, for if a project is successful in one village—if it fulfills needs and provides benefits as perceived by the users themselves—it will spread to others.

Paper presented at the International Development Research Centre Seminar on Rural Water Supply and Sanitation in Lausanne, 29 May - 1 June 1973.

Résumé en français « Pour une politique de détermination du type de programmes d'hydraulique rurale par les intéressés », p. 121.

Resumen en español « Hacia una política de determinación por los usuarios de los sistemas de abastecimiento de agua », p. 128.

Rural water projects require technical expertise, equipment, and the allocation of limited funds and manpower. They also involve the assurance that at least part of the costs will be paid by the users. It is not possible, therefore, to allow users complete freedom of choice. Rather the strategy is one of structuring their choice—limiting it to what is practicable in design, financial and organizational terms, and increasing it by making them aware of a wider range of alternatives. An understanding of the user's environment and perceptions is essential.

Trends towards a user-choice approach

Considerable progress has already been made in the direction of a user-choice approach. Technological improvements have increased the reliability of components and increased their range at the less expensive and less sophisticated end of the spectrum.¹ The development of a "catalogue" of standardized components for water extraction, storage and distribution allows each system to be individually tailored to the needs and capacities of a community, while minimizing the costs of skilled manpower and the stock-keeping of components.² Both these developments actually increase the choices open to users.

A parallel movement towards a user-choice philosophy has taken place on the organizational side. It is characteristic of rural water projects now that local participation is seen as almost a prerequisite for success.³ Partly to reduce costs, but also to reduce the chances of the system falling into disrepair and misuse after the engineers have left, local people are involved in the provision of labour, local materials and/or cash. Local officials organize labour and the collection of payments and a local man

1 For example, the simple cement-lined storage tanks for catching rainwater used in Botswana. See Bateman, G. M., *Intermediate technology and rural water supplies, Proceedings of Conference on Rural Water Supply in East Africa*, University of Dar es Salaam, 5-8 April 1971.

See also *Interim report on a research project on low-cost water technologies*, Intermediate Technology Development Group Ltd., London, 1972.

2 Ludwig, M. and Jorgensen, A. W., *Package approach for development of village water supply systems*, IDRC, Rural Water and Sanitation Seminar, Ottawa, 17-18 August 1972 (Working Paper No 10).

3 See Donaldson, D., *Rural water supplies in developing countries, Water resources drill*, No 2, 1972, pp. 391-398, for a discussion of the elements of successful programmes.

is often trained to maintain the system and carry out simple repairs.

The third movement towards a user-choice design is the increasing emphasis being placed on rural water and sanitation as an integral part of a broad health education programme and the provision of medical facilities.⁴ It is now recognized that for people to accept modern improvements in their life, they must be able to understand them and to come to value the benefits they bring. They must in particular understand the relationships between water quality and quantity, and health and hygiene.

Each of these movements towards a user-choice design will be discussed, especially as to how one might push them even further while moving towards an integrated approach. I shall draw upon my experience in small villages in southern Mexico and southwest Iran to provide background material for the ideas put forward. Both areas are among the least developed within their countries, both are semi-arid, and both have severe water, sanitation and health problems.

Traditional user-choice systems

My starting point is that rural areas already have user-choice systems. Each area and each community, in some cases over thousands of years, has developed a traditional user-choice system that is finely adjusted both to the forms and processes of the physical environment and to the social and economic context of the community. The traditional user-choice system is based on detailed knowledge of the area and the community, and accords with the users' values and understanding. We would do well, therefore, to examine traditional user-choice systems in order to design an improved system that embodies an understanding of water use, water organization and water values. Without this understanding, user-choice systems will have little chance of success.

4 This is stated as part of the objectives of rural water development programmes in Columbia, Argentina and Peru, for example.

See in particular the publications of the Servicio Nacional de Agua Potable (SNAP) of Argentina on *Elementos de educación sanitaria* (1971) for a detailed and comprehensive approach to rural water and health education.

Traditional water use systems are multi-source

Traditional water use systems are characteristically multi-source. This is often a response to the constraint of no one source being adequate for all needs. It is also a characteristic means of reducing the risk in an uncertain environment. Where sources fluctuate in the quantity or quality of their supply, alternative sources of supply reduce the risk of total failure. The use of more than one source also reflects the different values placed upon the dimensions of water quality, water quantity and convenience of location, for the different purposes served by water.

For example, contrast the use of water in Mexico and in Iran. In the valley of Oaxaca, Mexico, drinking water is provided by unlined wells between three and ten metres deep located within the village. The same source is used for ritual bathing (for example, a mother after the birth of a child). However, for ordinary bathing and for washing clothes, a stream or seep which may be several kilometers away is used. The washing of clothes, particularly, is a communal activity: the women go weekly to a specific spot to work and talk to their friends for the day.

In southwest Khuzistan, Iran, recently settled Lurish nomads use canalized water flowing through the compounds and village streets for washing pots and clothes. They walk a kilometer or so out of the village to bathe at the ceremonial bathhouse located on a stream. And they obtain their drinking water from a spring 50 kilometers away. It is brought across the desert plain in an old truck, and is paid for by the gallon. Whenever it rains, the route is impassable, and drinking water is obtained from natural rainwater puddles as far out from the village as is deemed necessary to avoid the worst contamination.

Water use, an element of the socio-cultural system

Here are two very different patterns of water use, each reflecting the different values put upon water sources for different purposes. In both cases the closest single source would be adequate in quantity for all purposes. However, in Oaxaca the structure of peasant society is such that visiting between neighbours is considered purposive rather than casual; privacy within the home is valued, yet social interaction is desired. This is satisfied partly by building up a network of small debits and credits between house-

holds so that visits are made for the purpose of borrowing or being paid back, or buying an egg or a kilo of corn. It is also satisfied by communal activity in public places, such as washing clothes. To provide water for washing clothes within private dwellings would thus, if used, have repercussions on the social interaction and the ties between households that form a basis for the village social structure.

In Deh Luran, Khuzistan, the women carry out a larger proportion of their tasks within the confines of their compounds, rather than using them as a reason for social interaction. The local stream would be adequate in quality for drinking water (more so than the puddles used) if water were extracted above the village. Its taste, however, is sulphurous, and so the villagers prefer to pay for unreliable supplies hauled the great distance of 50 kilometers. This water is also bought by nomads camping within 15 kilometers of the distribution point in Deh Luran. In fact, a survey of the nomad encampments scattered across the plain showed little locational preference for natural sources of water for domestic use.

An adaptation to the physical environment

The use of several sources for water is not only intimately bound up with the social structure and values of the community. It also reflects a detailed knowledge of the physical environment and the adoption of a variety of techniques and materials over a range in size of water system. Even the smallest of sources are used (for example, a well with a yield of 500 litres per hour or a stream with a discharge of 0.5 litres per second). The simplest of materials, such as stone and branch dams or bamboo aqueducts, are also employed. Variety and ingenuity make up for size and sophistication with a minimum of environmental impact or social consequences. The lesson to be drawn is that it may sometimes be better to design a project in which the aim is to improve the water supply from several different traditional sources instead of concentrating on the provision of a single, larger alternative source.

A variety of traditional organizational structures

Another important feature of traditional user-choice systems is that they show a wide variety of organizational structures. This is easily recognized at the cultural level—for example, the

differences between Iran and Mexico. It is less appreciated at the local level where it is nevertheless important and, I believe, is crucial to our progress in developing successful user-choice alternatives to traditional systems.

The valley of Oaxaca, for example, is a natural geographic and administrative unit for a rural water programme, comprising some 700 square kilometers of valley floor with 256 rural settlements. The physical environment is very varied and water is traditionally obtained from many different sources using a range of techniques.⁵

The design of any overall scheme or series of projects within it would take account of this physical variation. It would be less likely to allow for the differences that exist in social structure between communities, because all the villages are nucleated, agricultural peasant communities similar in appearance and sharing much of a common history. Within this general cultural similarity, however, the different patterns of social organization which exist are significant for water use and control.

Some villages, particularly those using canal irrigation, have a traditional formal organization for water use; other villages using floodwater or wells do not.

Even within the villages using canal irrigation, its exact form varies. The organization may consist of an elected committee with president, secretary, treasurer and several other members who serve for one, two or three years. It may be a single water controller, who combines the duties of daily water allocation, inspection, organization of maintenance and construction labour, and arbitration of water rights. Sometimes water is paid for according to the amount used; sometimes it is paid for at a fixed rate per user; sometimes it is free. Where several villages share one river or one canal, the organization may extend to the intervillage level with complex divisions between communities on a time, water discharge, water use, or fixed cash rate basis.

In contrast, farming communities using floodwater characteristically control water on an informal basis of individual responsibility, whereby those that join in the effort of diverting and canal-

⁵ Kirkby, A. V., The use of land and water resources in the past and present valley of Oaxaca, Mexico, *Memoirs of the Museum of Anthropology*, No 5, University of Michigan, Ann Arbor, 1973 (now publishes under Whyte).

izing water enjoy its benefits. In villages using wells, no effective formal or informal water control organization usually exists.

Social patterns and water control

Two points are important here.

One is that these villages have developed very different patterns of social organization both in direct relation to water control and within the structure of village life in general. The degree of support for communal labour (*tequio*) on village land and community projects, the strength of risk-sharing social mechanisms like the *guelaguetza* reciprocal exchange of goods and labour, and the value placed on the *cargo* hierarchy of religious and civil offices vary greatly between communities. These differences are as real and important as the range in the physical environment. They imply that no one organizational form is appropriate for all villages, just as no single rigid technical design could be applied to different physical settings.

The second point follows from the first: the establishment of cooperatives, self-help or elected committees will not be successful in all villages even within a small area, and the existence of a specific organizational form for one aspect of village life may not necessarily indicate that the same organization can be transferred to another aspect. In the valley of Oaxaca, some villages which already had a formal committee management structure for water seemed to more readily be able to use a similar organization for the development of, for example, agriculture or an electrical supply. Villages which had no communal water control were less able to share and maintain a communal tractor and preferred to individually hire the services of a privately owned one. In another village, groups of farmers who cooperated in sharing water for their fields could not cooperate in sharing the use of a tractor on the same land.

My main concern is that the texture of organizational and social differences within an area may be very fine. It is thus difficult to generalize, and a standardized approach to the organization of rural water is as unlikely to succeed as an inflexible technical "package". It is, however, characteristic of water supply projects that despite flexibility in the technical design of a system, a single

standardized organizational structure is imposed on the community at the outset.⁶ This is usually in the form of an elected committee which collects dues and organizes cooperative labour.

The process of choice making

There are two ideas which should be put forward here. One is that the process followed by communities to decide between choices varies, and that this is significant for the degree of commitment felt by the individual towards the community decision. The second is that traditional forms and beliefs are part of a continuous choice process. They both result from as well as give rise to choices. It seems to be an attitude common to rural water literature and also to other fields that tradition is a block to change. But tradition is not static; it undergoes change through the very agents that uphold it. Recognition of this process may help us to utilize traditional processes of change for modern forms of change.

Different styles of community decision making

Among nomads in Iran

Nomads make choices in relation to water every few days—that is, whenever they move camp.⁷ All the families in the group are involved in the decision, but at no point is there an assembly of people. Indeed, it is very important that an assembly not occur, because it would allow each view to carry equal weight; it would require opinions to be made explicit and associated with particular individuals and it might give rise to a confrontation of views—all of which are carefully avoided. Instead, as soon as the camp has been pitched, individual members will consult with one another in pairs and small groups, discussing the probability of water and pasture in various places. They are careful not to commit themselves to a clear alternative: they will always follow one proposal with the opposite point of view. It is rather a pro-

⁶ See, for example, the official publications on rural water development in Columbia, Argentina and Peru.

⁷ The process of decision making among nomads in southern Iran as well as other aspects of their life is well documented in Barth, F., *Nomads of South Persia*, Allen, London, 1964.

cess of feeling out a consensus. Sometimes no clear common view has emerged after hours of discussion and participants retire to bed not knowing whether they will strike camp the next morning.

The discussions are not entirely structureless, for although the camp leader has no means of imposing his opinion on the other tent households, he can influence the decision through his family network. If he believes strongly in a particular choice, he will go to the tents of his sons and other close relatives and let them know his view. They in turn will disseminate his opinion in their discussions with their relatives, and so on through the kinship network. If there is a lack of agreement anywhere in the camp, it will not be revealed by confrontation; the discussion will continue until a consensus is reached. Thus each individual is committed to the group choice and will conform as an individual to that choice. This process is vital to the cohesion and viability of the nomad group.

In a Mexican village

Decision making in a Mexican peasant village is based on the very act which Iranian nomads so carefully avoid: an assembly of people; the confrontation of views; explicit, vigorous argument of opinions; and public commitment by individuals to specific choices before consensus is reached.

A government project, for example, will first be discussed informally and formally between the village leaders. Individuals will bring what influence they can to bear on the selection of their favoured choice, but there is a common attempt to reach an agreed set of recommendations on the issue to be put before the general assembly of the community (usually consisting of all adult males). One of the leaders describes the issue and the alternatives to the community assembly. He then presents the recommendations of the leadership. If the general assembly provides contradictory views, the leaders argue in defence of their opinions. Usually their views hold sway and a consensus is eventually reached.

While individuals participating in the consensus agree with the outcome as a community decision, their degree of commitment to it as far as their individual behaviour is concerned may vary considerably. Miller discusses two examples of lack of individual commitment to community decisions in a village in Chiapas,

southern Mexico.⁸ The first decision was to build a medical post, which involved the village in the provision of labour and local materials with government support for equipment and personnel. The second decision was to build latrines for each household. In both cases a decision-making process similar to that described above took place with the addition that in the case of latrines, each man signed his personal agreement to build one. Participation in a community decision to provide the facilities did not commit individuals to conform in using them. Only 59 % used the medical post instead of traditional cures, and only 65 % of those who had private latrines actually used them.

Traditional attitudes and social change

This distinction between individual and community choice is part of a more general issue in the design of user-choice systems. That is, for what level of user are we designing? At one level, the user is the national or regional government; at the next level, it is the community; and ultimately it is the individual. Rural water projects are designed to accord with the needs of governments and it may not be possible ever to divorce the supply of rural water from government policy, especially in the area of planned social change. This is strikingly so in areas like Tanzania and Iran where water supply has been part of a social policy to settle and concentrate shifting, dispersed populations. It is also, though less obviously, true in Mexico, where water control is taken out of the hands of traditional village authorities and placed in those of officials who are directly responsible to the central government.⁹ Whether intended or not, such a policy will inevitably contribute to the fall of local autonomy and community social structure.

The emerging strategy of designing user-choice systems is aimed at the community as user and decision maker. Its success, however, will ultimately depend on how it fulfills the perceived

⁸ Miller, F. C., Cultural change as decision making, a Tzotzil example, *Ethnology*, IV, No 1, 1965, pp. 53-65.

⁹ Lees, S. M., Socio-political aspects of canal irrigation in the valley of Oaxaca, Mexico, *Memoirs of the Museum of Anthropology*, No 6, University of Michigan, Ann Arbor, 1973.

needs of individuals and how it is used by them. The process of change is a delicate one in which community leaders sit astride two world views, two sets of beliefs and practices. If they move—or are moved—too rapidly towards the Western view, they may well persuade the community to install a rural water project or a medical centre but they will not have changed the way the main body of villagers perceive their environment. Ultimately, it is the set of beliefs, values and knowledge that an individual holds that organizes the way he adopts and uses new ideas and new technology.

Beliefs about water, health and disease

In discussing water use, water organization and the process of decision making, up to this point I have been emphasizing their detail and variation. The same variety is also true for the beliefs and practices of rural people in relation to water, health and disease. However, it is also relevant here to stress the similarities in traditional concepts between cultures and areas in order to show their relation to social structure. In this way, I believe it is not only easier to understand why some innovations fail, but also how they might best be enabled to succeed.

Modern and traditional concepts of health and disease differ in two important respects. The first is that in traditional views, disease and illness are related to religious, magical and moral concepts instead of just hygiene and aesthetics. The second is that *whereas modern concepts of disease are focused on a knowledge of pathogenic organisms as causal or contributory, traditional medicine is unaware or less concerned with a germ theory of disease. It concentrates less on pathogenic cause and more on the idea of the translation of a substance from one part of the natural environment to another.*

These concepts are intimately bound up with attitudes towards the environment and man's relation to it. Modern views tend to set man farther apart from the rest of nature than do most traditional views, in which the environment is likely to be seen as personal, centred on man and endowed with some of his faculties. At the same time, man is not so much set above nature that his spirit cannot exist in, and be transferred to, other animals, plants

or even rocks. Events are more likely to be explained in terms of good or evil; the physical environment is often endowed with intelligence and the power to discern truth as well as to judge men. It may be seen as able to appreciate and respond to gifts, symbols and human speech.

Within this context have developed many of the traditional beliefs and practices that now appear to confront medicine and hygiene. Disease may have a moral cause. The illness of an individual may be related to that of a tree or animal which shares his spirit; thus reviving the tree will bring good health to the man. Cures will be effected instantly once the disease-causing substance or spirit has been ejected from the body, and a return to good health needs to be accompanied by communication with the natural environment in the form of chants, symbols, purification or sacrifice.

Associated with beliefs about illness are sets of proscriptive rules on how to avoid it, in both traditional and modern societies. Often these rules are expressed in terms of separation of certain categories within one aspect of life. It may be certain kinds of food that cannot be brought into contact with man, or with each other.¹⁰ It may be one category of people who bring defilement or illness to another.¹¹ For the North American Yurok tribe, the categories of separation are focused on water: good water must not be mixed with bad, nor urine with river water, nor sea with fresh water. What these diverse rules have in common is that whatever their medical rationale, they associate health and illness with morals and religion. They also provide clarity and definition for a moral code by making a vague moral issue an unequivocal case of right or wrong. And in order to decide the issue, in many cultures the physical environment is brought into play as an arbitrator and marshaller of public opinion, and a deterrent to wrong-doing.¹²

10 For example, dietary rules about eating cloven-hoofed animals and not wild ones, or eating meat products separately from milk products.

11 The caste system in India is probably the most elaborate example. More widespread are marriage proscriptions between kin and the almost universal incest taboo.

12 Mary Douglas provides great insight into the relationships between morals, religion and pollution laws. See Douglas, M., *Purity and danger*, Routledge and Kegan Paul, London, 1966.

The function of tradition in social structures and change

While beliefs and practices about health and disease can be seen as arising from a common conception of the total environment, they have an important social function in holding the organization of the community together. In many traditional societies they also link man with the rest of nature in such a way that when social institutions fail to maintain cohesion and conformity within the group, the powerful forces of the environment can be brought to bear on the situation.

Adherence to these beliefs and conformity to traditional laws thus ensures the continuity of the social group. Modern concepts which oppose traditional beliefs or make irrelevant the proscriptive rules, are thus not changing or threatening merely an isolated practice, but may be undermining the whole value structure which holds the group together.

Traditional beliefs and practices serve therefore to bind the group together as well as to bind its members to a set of absolute values. Their purpose is as much social as spiritual. As long as they are effective in maintaining the group, as a group, what they actually dictate can change. Traditional concepts therefore contain the capacity for change. Indeed, the very specification of a rule, by allowing for the eventuality of breaking it, makes that possibility conceivable.¹³ Douglas also argues that where proscribed practices are associated with easy purification for infringing them, the whole complex of traditional beliefs acts not to impose conformity but to encourage individuals to risk deviation and change by being "a kind of safety net which allows people to perform what, in terms of social structure, could be like acrobatic feats on the high wire".¹⁴

Implications for rural water supply

What does this imply for rural water improvement? First, that in designing a user-choice system we are not only concerned

13 Thus, for example, the strict rules and fear among the Bemba concerning adultery were originally designed to uphold the institution of marriage. But by being able to purify themselves from the sin of adultery, they now use the same rule as a rationale for divorce and remarriage.

14 See Douglas, *op. cit.*, p. 137.

Towards a user-choice philosophy in rural water supply programmes

with water as a commodity but as a focus for a whole set of beliefs, values and rules. In bringing a rural water project to an area, we are bringing not just new techniques, but new concepts about the relation of water to health and disease and new formats for organizing the community. In order to improve the health and well-being of rural people, we believe that many of the old traditions will need to be transformed into modern concepts and practices of hygiene.

However, the process can be one of absorption rather than imposition. Traditional value systems carry within themselves the capacity for change; and those members of the community whose role is to uphold tradition, such as the local healers, priests, elected and hereditary leaders, are also traditionally the main agents of change within rural communities. If we recognize tradition as a progressively changing body of beliefs and practices designed to adapt itself to the needs of the social group—that is, a *process* rather than a *form*—tradition itself can be adapted to, or used to bring about, desired social change as a movement which is indigenous, and therefore more likely to be successful.

From this brief look at existing user-choice systems, two main points seem important for the design of improved water systems:

- 1) one is that we are dealing with a set of pre-existing conditions which we not only need to take into account, but can learn from and use in the process of bringing about change;
- 2) the second is that where the two systems of practices, organizations or beliefs come into conflict, we should try first to adapt our modern system to the traditional one instead of the other way around.

Suggestions for the design of user-choice systems

From these considerations of traditional systems, what practical outcomes can be suggested?

1. A catalogue of management systems

One solution is to design a "catalogue" of standardized organizational components which will allow the user to select a complete management system that is tailored to the existing social and

economic structure of the community in the same way that a catalogue of standardized technical components allows the design of individual technical systems. Flexibility in organization at the community level could thus be made compatible with the requirements of the government or agency for reliability or organization and payment of cash. As an example, one such catalogue of management components could be suggested for the valley of Oaxaca, based on the existing variety of traditional practices, and allowing each village to choose a system that closely resembles its present one.

The development of such an organization "catalogue" for each regional or national plan would require the appointment of a social scientist in a parallel role to the present design engineer. His task would be to find out the range of management practices and social institutions that already exist in the area and the strength of their support by the communities as well as their potential for adaptation to a rural water scheme. He would then design standardized organizational components for various aspects of water management, such as the collection of dues, labour for construction, cash for repairs and replacements, and maintenance service.

Three parallel roles—those of a social scientist, a health education/medical expert, and an engineer—would be involved in designing, implementing and evaluating the total technical, management and educational components of a user-choice system.

The design of an organization component system such as is being suggested here involves a knowledge and understanding of the social structure of rural communities and their value systems as well as their demographic characteristics. Much can be learned from anthropological and ethnographic sources. In some areas, for example Mexico, another possibility for obtaining such data rapidly is to organize the compilation of a village book in each community. Its format could range from structured questions about the number of households or the sources of water they use for different purposes, to personal accounts and pictures of village life, traditional concepts and practices and the forms that village organization and social interaction take. The quality of such books would inevitably vary, but in total they could act as invaluable sources of material for rural water projects and many other development schemes. One such book was organized by Alicja

Iwanska in a Mazahua Indian village in central Mexico.¹⁵ It not only provided great insight into the life of the village but also gave the village a feeling of pride and a sense of their own community and history. Research done in this way can thus be of direct benefit instead of being largely extractive.

If such a project were organized, it would provide valuable data for the design of a rural water scheme as well as enable the community to undergo a process of self-study so that they would be more prepared for the scheme when asked for or implemented. The placing of bound copies of the book in the village church, school or administrative centre would also be likely to produce a feeling in the community that their customs and ideas were valued rather than denigrated by the agents of change. In many areas the best organizers of such a scheme would probably be the village schoolteachers, who could involve parents in it as a school project. It might also be useful to extend the scheme to a regional competition as was done in the recent village book project in England.

2. Increase of local involvement in system design

Another element in the design of a user-choice system which seems desirable, is the increasing involvement of the community in not just the construction and maintenance of the system but also in its design. This may require a change in attitude on the part of the engineer in accepting imperfect, small and incremental improvements to perhaps several existing water systems instead of their replacement with a single, large, new system up to high technical and design standards. In respecting the values and knowledge of the villagers, he will come to design the system with them instead of for them.

3. Integration into a broader health programme

The design of a user-choice system is best done within a larger programme of health education and the provision of medical facilities. Providing rural water without also providing some understanding of the relation of water to health achieves only half the objective of improving the well-being of rural populations, and does not enable them to make genuine choices. It is in this

15 Iwańska, Alicja, *Purgatory and utopia: a Mazahua Indian village in Mexico*, Schenkman, Cambridge, Mass., 1971.

context that traditional leaders can fulfill the role of change agent. Elected officials, high status families, priests and teachers are obvious examples.¹⁶ Local healers are also particularly influential in the changing of attitudes towards medicine and hygiene practices because it is considered within their special field of competence.

4. *Creation of new roles associated with water supply*

It is also practical to design the new tasks associated with a rural water project, for example, maintenance and simple repairs, as an integral part of existing roles within the community. For example, it has been found in Tanzania that the most successful way to provide skilled maintenance after the engineers have left is to integrate the skills required for water system mechanics with general mechanical training (e.g. the repair of other machinery and vehicles). Trainees can thus be established in a small general repair shop to serve the community, and are more likely to remain in the village after training.¹⁷

Use of a management component system in research and development

Some of these suggestions are new in the rural water context. Others have already been tried out in different parts of the world and have demonstrated their effectiveness locally. One advantage of the management component system put forward here is that it provides flexibility for incorporating and evaluating locally successful ideas within a broader framework. For example, if such a scheme as that outlined above were developed for an area, promising ideas—such as the Peruvian use of local healers¹⁸ as change

16 The study by Niehoff and Andersson of the effectiveness of using teachers as change agents for agricultural innovations in the Philippines suggested that failure was because teachers were not considered to have competence in agriculture even though they were highly respected as educationists.

17 Matanog, R. R. and Mayerle, D., The experience with rural self-help water schemes in Lushoto District, *Proceedings of Conference on Rural Water Supply in East Africa*, University of Dar es Salaam, 5-8 April 1971, pp. 229-238.

18 The Peruvian government's approach to rural water includes the policy of using the competence and influence of local healers in changing attitudes to illness and health.

Towards a user-choice philosophy in rural water supply programmes

agents for attitudes to medicine, or the Tanzanian experiment in training and establishing general mechanics with rural water skills as well—could be components within the overall design.

An integrated component system can therefore be used not only for development, but as a research framework for field evaluation of many diverse ideas. The first step in such a research project would be the compiling of successful components from ongoing rural water projects. This may involve short-term evaluative studies of their local success and potential for translation to other areas and cultures. Following from this, it would be possible, for one or two specific areas, to design an integrated component system for management, education and technology. It would be based on a knowledge of traditional patterns of water use, culture and physical environment as has been outlined here for Oaxaca. It could also include as components ideas adapted from other areas and other rural water schemes. In this way we would be structuring the user's choices by both broadening his alternatives to include new ideas, and limiting them to components which were designed to fit together and had proved themselves either by being part of the local traditional system or by success elsewhere.

Rural water supply in Latin America

Organizational and financial aspects

David Donaldson
Regional Adviser
Rural Water Supplies
and Sanitation, PAHO/WHO

By signing the Charter of Punta del Este in 1961, the governments of the Americas adopted the goal of supplying water and sewerage to at least 50 % of their rural population by the end of that decade. At the time they were set, these goals represented an unparalleled challenge, for only about 8 million rural dwellers (7 % of the total rural population) had adequate water supplies. To meet this challenge it was obvious that many tens of thousands of projects would have to be planned, designed and built in order to bring water to the target population of 64 million people.

The best data available show that by the end of 1974 the countries of the region had raised the proportion of rural dwellers having a potable water supply from about 7 to 26 %. This means that about 33 million rural inhabitants are now being served by approximately 30 000 systems that they themselves helped national programmes to build.

While some of these programmes achieved less than the desired results, each served to refine existing techniques and to

This article is based on material from the author's report *Progress in the rural water programs of Latin America, 1961-1971*, PAHO, January 1973, of which a shortened form was published subsequently in the *PAHO Bulletin*, VIII, N° 1.

Résumé en français « Programmes d'hydraulique rurale en Amérique latine, leur organisation et leur financement », p. 122.

Resumen en español « Programas de agua potable rural en América Latina, su organización y financiación », p. 129.

increase understanding of existing problems. The effort to date—that of building the foundations for future efforts—may not be readily apparent to the casual observer. But those who know where to look can see that many of the programmes can be traced from national/PAHO/UNICEF demonstration efforts to full-scale national rural water programmes.

Three types of rural water supply programmes

There has been a tendency in the past to lump several different programmes under the single heading of rural water supply. In reality, however, there have been at least three separate and distinct types of “rural” programmes, consisting of 1) “individual source” programmes, or community wells for dispersed populations; 2) “rudimentary aqueduct” programmes for semi-concentrated populations; and 3) “rurban” water programmes for villages and other small but concentrated populations. The term “rurban” is a combination of “urban” and “rural” developed by rural sociologists.¹

1. *A protected spring or a well*

The most basic programme—an individual source programme—involves developing a protected spring or providing a well with a hand pump to serve a number of scattered families. Little or no formal community structure is associated with its operation, and it is usually maintained and paid for by a national programme or a ministry at no cost to the user.

2. *A rudimentary aqueduct*

The second programme, that of rudimentary aqueducts, utilizes a well or spring, a small storage tank, and a limited distribution system for delivery of water to public fountains and perhaps a few patio connections in order to serve a semi-concentrated population. The users of such a system pay a small sum, but depend heavily on the national programme to assist them in maintenance, operation and future expansion.

1 Rose, Cecil W., *Common sense designs for rural water systems*, International Conference on Water for Peace, 1967.

3. *Water in every house*

The third programme is the one most people are referring to when they talk about the "rural water programme of the Americas". It is usually designed to serve a community with a central core of at least 100 houses, and the immediate surrounding area. The system normally utilizes a protected spring, a pumped well, or a treatment plant, and delivers water to a storage tank. Its distribution system is designed to supply water through "house" or "patio" connections, making minimal use of public fountains. A local water board—with the assistance of the national programme—operates, maintains, and administers the system and collects water rates.

Characteristics of different rural programmes

Type of programme	Population served	Source	Distribution systems	Water delivery	Local organization	Financial recovery
Individual source	Dispersed	Well or protected spring	None	At well only	None	None
Rudimentary aqueduct	Semi-concentrated	Pumped well or protected spring	Simple	At public fountains plus a few patio connections	Minor, mainly for operation and maintenance of system	Little or none
Rurban	Concentrated around a 500-person core	Well, spring, or treatment plant	Complex, serving core area plus nearby concentrated areas	At patio connections and a few public fountains	Major, for operation, maintenance, and administration of system and collection of rates	Enough to pay for operation, maintenance and local administration of system and to set up a reserve fund

A community's progression

Clearly each of the three programmes is part of an inter-related process. The community wells serve to attract the surrounding people, and with time the nearby population density grows. When the density becomes high enough, a rudimentary aqueduct can be considered. In the past the change-over from well

to rudimentary aqueduct took an average of 12 to 15 years, while the next step—from public fountains to about 80 % patio connections—took an average of eight to ten years. It is felt that progress from one stage to the next could be speeded greatly if coordinated efforts towards individual sources, rudimentary aqueducts, and rural systems were to replace the independent rural programmes we have often had in the past.

In most programmes, hand pumps are only an intermediate goal, with any type of piped water a long-term one. While they have their place, and many tens of thousands have been installed, in the Americas an assessment of the problem has indicated the best approach (the one that gives the most water to the most people at the lowest cost, from the very limited financial and human resources available to us, while at the same time obtaining the most benefits for the most people) is that of piped water systems developed, built, and operated with strong local participation.

Three fundamental concepts of rural programmes

Despite differences of scale and technique, the various rural programmes of the Americas have much in common. For instance, they have all been based on three fundamental concepts. These are:

- 1) strong and active community participation in the development, construction, administration, and financing of the local systems;
- 2) focusing of resources on the problems of concentrated instead of dispersed populations;
- 3) extensive use of technicians to assist a limited number of professional personnel.

Other common features include the criteria used to select target communities, the methods used to finance projects, the widespread use of "mass approach" techniques, and the use of local boards which administer and operate the systems.

Criteria for selection of target communities

The criteria for selecting target communities and scheduling the construction of systems are determined at the national or regional level after a review of existing manpower and financial constraints.

The criteria used by one of the most successful programmes for choosing target communities were the following:

- 1) communities with the largest number of inhabitants (not more than 2000);
- 2) communities with access by road for trucks;
- 3) communities that have expressed interest, have requested a water system, and have offered financial or other assistance for its construction and operation;
- 4) communities located within one of the zones of influence of the national or local development plan;
- 5) communities where the project can avoid unusual or expensive solutions.

In practice, the criteria were not applied in a rigid manner but were used as guidelines. It was later found that selections made in the "project identification" phase were adhered to about 70 % of the time. Failure to meet the third and fifth criteria was found to be the main reason for removing communities from the list.

Establishing a local water board

Once the community has been selected, the programme promoters assist the community leaders to organize and conduct their campaign to elect and establish a local water board. Its responsibility is to obtain a community contribution of labour and/or cash which will serve to reduce construction costs, and to organize and supervise the community's efforts to build the system which has been designed by the national/regional programme.

Too often it has been concluded that "poorly educated" rural people lack the required skills to construct, operate, maintain and administer their own water system. But it has been shown time and again that with proper guidance community leaders can make meaningful choices, motivate others, and provide the leadership required for success.

Once the system is completed, the day-to-day operation, administration, and financial matters for the individual systems are turned over to the locally elected water board (usually president, secretary, and treasurer). They receive technical and financial advice and assistance from the central programme on a periodic and/or need basis. The cost of organizing this board was estimated in 1969 by one programme² to be around \$ 320 (including the proportional costs of ministry of health personnel used at central and local levels, and the costs of training the system operator as well as the board members) and took about two months. During the first six months the programme maintained a close watch on their activities and then reduced the supervision to about one inspection trip per two or three months. The cost of the initial period was estimated at \$ 26.60 per month, which then dropped to \$ 8.00 per month/per board.

Community participation in programme financing

The construction cost of a system has usually been broken down as follows: about 50 % is covered by a loan from an international agency, which is often repaid by the central government; about 30 % is granted by national and state programmes; and the remaining 20 % is obtained from the community in the form of cash, materials and labour during construction.

Those programmes involved in water supply have obtained and disbursed us \$ 116.2 million from the 26 loans that international credit agencies made in this field between January 1961 and December 1974. Realizing that for each loan there are national matching funds in the amount of 40 to 60 % of the loan, and that the government often contributes 20 to 30 % more in construction grants and an additional amount for operational funds, it has been estimated that about \$ 651 million was invested in rural water programmes between 1961 and the end of 1974. About 82 % of this has come from national sources.

In general, the operating and administrative costs are paid by the community, together with an additional amount which can

2 Acurio, Guido, *Agua potable rural : Perú*, unpublished report, División de Saneamiento Rural, Lima, Peru, October 1969.

serve as a reserve or help amortize loan costs. These revenues are obtained through water rates collected by the local water board under the direction of the national programme. The basic financial responsibility is thus a local one, but it is carefully watched, supervised and coordinated by the national programme which carries out financial planning for the programme as a whole.

Areas of administrative responsibility

The functions of the various levels of a typical rural water programme, and the major areas of responsibility are as follows:

1) *At the national level*

- Provide a financing channel for national counterpart funds, international loans, national grants and local contributions
- Develop norms and policies (technical and administrative)
- Conduct long-range planning
- Supervise the execution of the national plan
- Supervise regional programmes
- Coordinate construction efforts
- Exercise overall financial control
- Provide technical and administrative assistance
- Provide training

2) *At the regional level*

- Supervise programme execution
- Carry out design (in case of larger countries only)
- Supervise the construction, operation and administration of projects
- Undertake community promotion and supervision of projects

3) *At the local level*

- Administration of system
- Operation of system
- Maintenance of system
- Collection of water rates.

Regional programmes, which exist in a few countries, are usually organized as separate operations, but are tied together

under the "umbrella" of the national programme through common criteria, designs, and techniques.

A revolving fund to finance community projects

In order to implement techniques which will permit low-cost solutions, it is necessary to establish sound long-range financing for rural water programmes. The revolving fund appears to offer the best possibilities in this regard, because of its flexibility and its adaptability to local conditions. A formal definition of the term "revolving fund" would be: A fund that is continually replenished as it is used, by income generated by the activity that it finances.

In terms of rural water programmes, a revolving fund implies the establishment of a fund on a regional or national level to finance the construction of individual community projects. The loaned funds are recovered by having the benefited community repay the revolving fund. As the repayments come in they are relented to finance additional projects. An advantage of the technique is that methods for obtaining the original financing, terms of the loans, and terms of the repayments can be adapted to local conditions. To assist the governments of the Americas in developing this approach, a document entitled *The Establishment and Operation of Revolving Funds* (Pan American Health Organization, 1969) has been written and distributed throughout the region.

Revolving funds promote community involvement

While the style of the revolving funds used has varied from place to place in Latin America, the fact that they require a repayment scheme has tended to promote effective organization at the local level. The communities (as well as local and national officials) thus become accustomed to community financing of services received. This community involvement is one of the major benefits that result from the establishment of a revolving fund.

Recent studies of conditions in Latin America³ indicate that it

3 *Village water supply, a World Bank paper, Washington, D.C., March 1976.*

is feasible for a rural family to pay for the operation and maintenance of a typical rural water system and for the capitalization of part of the total investment.

Our experience indicates that the rate necessary would equal 4 to 5 % of the minimum monthly salary of the area. For this to be feasible, a rural programme should be based on the following:

- rural communities in which 80 % of the inhabitants have house connections installed at the time of construction and paid for in the water rates;
- the active participation of the community in the promotion, construction, operation and maintenance of the system;
- adaptation of the programme structure to the requirements of large-scale planning and execution.

In developing new funds the highest possible degree of local community participation is essential. Without community participation funds often become little more than construction funds which "revolve" only once.

A rural water supply package approach

The need to increase the output of the various programmes has led to a mass or "systems" approach of which the objective has been to develop a coordinated and integrated "packaging" of those concepts that permit a more rapid promotion, design, installation, operation, maintenance, and administration of the various projects.

Under this systems approach to the problem, a rural water programme is broken down into its various elements—promotion within the community, technical design, programme financing, etc.—and each is studied for its effects on the others. A model is then developed which coordinates all of the programme elements in such a way that they will focus on the desired goal: a mass-scale programme that will result in rural water systems that can and will be operated, maintained, and financed by the community. As a rural programme must repeat the same tasks for thousands of villages—in some countries tens of thousands—the development of "standardized" techniques has been essential in order to multiply limited resources.

Technical design of a water system

The technical design of a project is prepared on the basis of existing maps or aerial photos and standardized design criteria, using predesigned elements and standardized equipment lists. The materials are assembled in a central yard and sent to the community as a package along with all the necessary tools and items not readily available locally.

Promoting community participation

Professional staff train and supervise volunteer workers at the local level to help stimulate community involvement. These workers carry out developmental and promotional activities according to the carefully designed and coordinated guidelines of the package programme. The design and timing of a particular package are determined by the needs of the project considered within the context of the overall programme.

Experience in Latin America has shown that these modules and this standardization can be a powerful and practical tool when the solutions developed are constantly reviewed to see that they produce maximum benefit at minimum cost. These evaluations must be made against the varying availability of financial and manpower resources.

Each individual system part of a larger framework

A rural water supply problem is more administrative than technical in nature. Too often the matter has been approached via a series of small projects requiring independent technical solutions and a large number of highly skilled and hard-to-find professional personnel. In fact, the more successful programmes have shown that each individual system should be treated as part of a larger framework using mass approach techniques to construct, operate and administer hundreds of systems. This means that all actions (technical, administrative, and financial) must be coordinated at the central level—without forgetting that each project also needs strong local participation.

It must also be recognized that several years of groundwork will be needed to develop, coordinate, and refine techniques and to train technicians before the first system is built—and that as

the programme grows the techniques must be redesigned and the technicians retrained.

Areas for additional research

Research into a number of subjects is also needed. For example: What is the potential for making more effective use of financing schemes such as revolving funds? What exactly are the monetary costs and benefits of water supply systems? How can we reduce the cost of expensive programme elements? How can we get more accurate data on water consumption, water loss, and future population growth? What new methods—such as the use of plastic pipe, modular units, and the “mass” approach—should be considered, and when?

In addition, we need to improve and/or modify many of the skills and techniques that have been developed in the 1960s. Among other things, as programmes expand into smaller communities and dispersed areas, closer attention will have to be given to developing solutions which are socially and administratively feasible as well as financially acceptable to the user—not projects no one can “afford”. (When this happens, the fault lies not in the user’s inability to pay, but in the designer’s inability to meet the need. It is the designer who must change, not the user.) We will also need to improve our communications with the policy makers and the techniques by which information is developed for them, in order that they can better understand the actual costs of their decisions.

Development of long-term financing schemes

Another problem that must be faced in the future is the question of developing financing schemes which will permit the long-term functioning of these programmes. The question of self-financing vs. subsidy operation must be faced and the recovery from each level must be realistically determined. The question of how much recovery to expect from the local level must be decided in the context of each sub-programme (i.e., well, rudimentary, and rural) and then the overall sector financing must be determined. We need to investigate such approaches as how to interest other

government and/or official agencies such as central banks and social security to make long-term low interest loans instead of building marble-faced expensive offices.

In addition, there have been changes in the type of financing that is available to the rural programmes. Up to now the project breakdown has been approximately 50 % international loan, 30 % government grant, and 20 % local contribution. Local administration, operation and maintenance, and part of the loan costs were paid for out of the local water rates; the programme overhead was covered by the government as a social cost. Now, as the international agencies require more matching money, programmes are having to revise their financing sources and techniques. Studies are being started to determine the interest rate and the terms these programmes should be expected to carry.

Five problems to resolve

Other problems that must be faced as the programmes grow and/or expand into new areas are:

- Should the rural programmes continue to enter the public works or social sectors, or stay in the public health sector?
- If the rural programmes leave the public health sector, how will they develop the local-level personnel so necessary to their programmes?
- What criteria must be revised as the programmes expand? For example, are project design periods of 20 years justified? If not, what are more reasonable figures?
- How and by whom should the cost of programme development in the semi-concentrated and dispersed areas be borne?
- What data collection activities, bibliographies, and cooperation with other agencies should be fostered in order for basic information to be available once the new programmes are started?

In the past the emphasis has been on urban areas; consequently, a backlog of need has developed in rural areas. To meet this challenge, new approaches will have to be developed.

However, time is of the essence, for if we continue at our present rate it will take about a hundred years to provide a safe supply to the 80 % of the world's population that is now condemned to drink unsafe water.

Projets hydro-agricoles et maladies transmissibles

Hushang Amir Rafatjah
Ingénieur sanitaire
Division du paludisme et
autres maladies parasitaires, OMS

L'approvisionnement en eau potable ne saurait suffire à éliminer les maladies associées à l'eau qui entraînent de nombreuses souffrances et une morbidité étendue. Les projets de développement agricole pour lesquels de vastes travaux d'irrigation sont nécessaires, constituent une grave menace pour la santé des populations si l'on omet de prévoir des mesures spécifiques tendant à prévenir la propagation de maladies telles que le paludisme, la schistosomiase, l'onchocercose et d'autres encore. Ces maladies sont extrêmement débilitantes et atteignent encore plus durement les jeunes générations. Elles sont une cause de mortalité infantile élevée.

Il est essentiel de prendre la santé en considération dès le premier stade de la formulation d'un projet hydro-agricole et de prévoir des fonds qui permettront la mise en œuvre de mesures sanitaires nécessaires au cours des différentes phases de l'exécution.

Les pays en voie de développement, — dont le progrès économique repose dans une large mesure sur le développement de l'agriculture, accordent un rang de priorité élevé à l'approvisionnement en eau à des fins agricoles par l'irrigation intensive et

Extraits d'une communication présentée à la Session spéciale de Moscou, 1975, reproduits des Actes avec l'autorisation de la Commission internationale des irrigations et du drainage.

Summary in English "Irrigation projects and communicable diseases", p. 124.
Resumen en español « Proyectos hidroagrícolas y enfermedades transmisibles », p. 129.

l'amélioration du drainage qui ouvre de vastes étendues de terres en friche à la culture productive. Le développement économique entraîne un accroissement continu des besoins en eau.

Cependant, l'eau exerce un rôle dans la propagation d'un certain nombre de maladies transmissibles.

Maladies liées à l'irrigation et à la retenue des eaux

Plus que d'autres ouvrages réalisés par l'homme, les travaux de retenue des eaux et d'irrigation modifient l'environnement et peuvent créer des conditions écologiques favorables à l'introduction de vecteurs et d'hôtes de maladies dans des régions qui en étaient exemptes. Peu après la mise en chantier d'un programme d'irrigation, le taux de maladies parasitaires au sein des populations agricoles s'élève souvent de façon alarmante.

L'épidémiologie de ces maladies parasitaires et virales à hôtes intermédiaires est complexe, rendant ainsi plus difficiles la prévention et la lutte. De plus, souvent des médicaments sûrs, préventifs et/ou curatifs, ne sont pas disponibles. Ces maladies se répartissent dans de vastes zones s'étendant sur plusieurs continents où vivent des centaines de millions de personnes et sévissent en particulier dans les régions rurales où les installations sanitaires sont rares et les communications difficiles.

Extrêmement débilatantes, ces maladies affaiblissent la capacité de travail des populations, entraînant une diminution de la productivité. Elles atteignent plus profondément encore les jeunes générations et déterminent une mortalité infantile élevée. Elles ont donc des répercussions considérables sur le contexte socio-économique et peuvent compromettre sérieusement les projets de développement.

Le paludisme, souvent consécutif à la construction de barrages et de réseaux d'irrigation

Le paludisme, la principale de ces maladies, affectait jusqu'à une époque récente plus des deux tiers de la population mondiale; trois millions de décès par an lui étaient imputables et le nombre des cas s'élevait à 300 millions. Les conséquences du paludisme peuvent atteindre des proportions catastrophiques et handicaper les projets de développement, parfois même les vouer à l'échec.

Il existe de nombreux exemples d'épidémies de paludisme ou

d'accroissement du taux d'incidence consécutifs à la construction de lacs artificiels ou de réseaux d'irrigation et de drainage.

Le paludisme sévit surtout dans les régions rurales où il est souvent lié à des systèmes défectueux d'irrigation et de retenue des eaux ou à des méthodes inadéquates de culture. Les moustiques vecteurs du paludisme ont besoin d'eau pour se développer. Ils se reproduisent dans les canaux d'irrigation, les rigoles de drainage et les cours d'eau à circulation lente, dans les eaux d'infiltration et les mares, dans les eaux peu profondes des marécages et près des rives des réservoirs et des lacs.

La cécité des rivières

L'onchocercose, ou cécité des rivières, est une maladie parasitaire transmise par une mouche (simulie) qui, au stade larvaire, se reproduit dans les eaux courantes. La mouche adulte s'attaque à l'homme et lui inocule par sa piqûre un ver qui croît et qui se multiplie dans l'organisme, produisant des millions d'embryons. La filaire femelle ne mesure au départ qu'une fraction de millimètre, mais elle peut atteindre 70 cm de longueur et vivre jusqu'à 15 ans. Les embryons causent des lésions cutanées pouvant provoquer la cécité.

Cette maladie est largement répandue en Afrique ainsi que dans certaines régions de l'Amérique du Sud et de l'Amérique centrale. Dans les sept pays d'Afrique occidentale, là où sévit l'onchocercose, on estime que sur dix millions d'habitants, un million de personnes sont atteintes dont 70 000 sont aveugles.

Le pullulement des simulies, l'infection et la cécité qui en résultent ont souvent contraint les habitants à abandonner les terres fertiles qui longent les rivières et à se réfugier sur les plateaux avoisinants où les conditions sont moins favorables à l'agriculture. Ils sont en outre si affaiblis par la maladie que leurs cultures suffisent à peine à les nourrir, même lorsqu'ils ne sont pas atteints de cécité. L'onchocercose représente donc une grave menace pour le développement économique et agricole des zones touchées. Ces dernières peuvent être très étendues étant donné que le rayon de vol des simulies atteint jusqu'à 150 km.

La maladie du sommeil

La trypanosomiase, maladie parasitaire transmise par la mouche tsé-tsé (glossine), peut être indirectement influencée par

l'eau et le développement des ressources hydrauliques. La création de lacs artificiels amène les populations à se concentrer le long de leurs rives et introduit des modifications climatologiques. Ces phénomènes créent des conditions favorables à l'intensification de la transmission et à la propagation de cette maladie. L'homme et le bétail sont victimes des ravages causés par la trypanosomiasse — aussi dénommée maladie du sommeil. On en imagine aisément les répercussions sur les projets de développement agricole.

En raison de la récente sécheresse, les populations de la zone soudano-sahélienne se déplacent vers des régions plus fertiles où l'eau est plus abondante, mais où sévit malheureusement la trypanosomiasse.

Autres maladies transmises par des vecteurs ou par des hôtes intermédiaires

Certaines maladies peuvent être transmises par des vecteurs ou par des hôtes intermédiaires autres que les moustiques. Ce sont par exemple la schistosomiasse transmise par des mollusques, la fasciolase, la draconculose transmise par un crustacé, ainsi que la clonorchiasse et la paragonimiasse transmises par le poisson. Dans ces deux derniers cas, la transmission nécessite l'intervention de deux hôtes intermédiaires et la maladie est contractée lors de l'ingestion de poisson ou de crabe crus ou mal cuits.

La schistosomiasse ou bilharziose

La schistosomiasse est la plus répandue de ces maladies et sans doute celle qui a les conséquences les plus néfastes pour le développement de l'agriculture dans les régions rurales. On estime que, dans les zones tropicales et sub-tropicales, 200 millions d'habitants de 71 pays sont infectés par la schistosomiasse. La maladie peut avoir une issue fatale, mais elle se présente souvent sous forme de maladie et de handicap chroniques comportant une hypertrophie du foie, une défaillance rénale, une perte de poids et parfois des complications pulmonaires et cardiaques.

Le cycle de transmission débute lorsqu'une personne ou un mammifère infecté rejette dans l'environnement les œufs du parasite. L'éclosion de l'œuf dans l'eau donne naissance à une première larve qui doit trouver et pénétrer son hôte spécifique en l'espace d'une journée faute de quoi elle périt. Elle se développe et se multiplie à l'intérieur de l'hôte intermédiaire et une nouvelle

larve retourne alors dans l'eau; cette larve pénètre l'homme ou l'animal par voie cutanée ou, plus rarement, par voie orale. Pour contracter les infections de ce groupe, un contact direct avec de l'eau est nécessaire.

Les projets de développement hydraulique comprenant la construction de lacs artificiels ou de systèmes d'irrigation et de drainage entraînent invariablement à courte échéance une infestation par les mollusques — hôtes intermédiaires, et l'infection des habitants des environs. Le taux d'infection est généralement très élevé; il atteint parfois des proportions considérables. Les pertes de ressources financières et humaines subies lors de l'exécution de tels projets n'ont pas encore fait l'objet d'une estimation. Il ressort toutefois de l'expérience qu'il est extrêmement difficile et coûteux de déloger la schistosomiose dès qu'elle s'est implantée aux alentours d'un système d'irrigation ou de drainage.

La schistosomiose sévit actuellement près de presque tous les lacs artificiels d'Afrique tropicale et de la plupart des systèmes d'irrigation de ce continent, ainsi que dans certaines régions d'Asie et du Moyen-Orient.

Dans la zone du lac Volta, le taux de prévalence avant les travaux de retenue des eaux était inférieur à 5 %. Il atteint maintenant près de 100 % dans un grand nombre de villages situés sur les rives du lac. Les ravages du paludisme et de la schistosomiose dans la zone irriguée de Gézireh au Soudan — d'où le pays retire 75 % de son revenu national, fournissent encore un exemple frappant des conséquences que peut entraîner la surveillance insuffisante d'un projet de développement, alors même que des efforts considérables et des sommes très importantes y ont été consacrées.

Conditions propices au développement des vecteurs

Les vecteurs et les hôtes intermédiaires de la plupart des maladies associées à l'eau se développent dans des eaux peu profondes, stagnantes ou à circulation lente aux abords des rives des lacs, des étangs et des cours d'eau ou dans les marais où ils trouvent des conditions propices pour se nourrir, s'abriter et pondre leurs œufs.

Les moustiques se développent aussi bien dans les eaux stagnantes que courantes, dans de l'eau pure ou fortement polluée, en l'absence ou en présence de végétation, au soleil ou à l'ombre,

et certaines espèces peuvent supporter un taux de salinité allant jusqu'à 15 000 ppm.

Les mollusques s'adaptent à l'eau courante et résistent à des vitesses de 30 cm à la seconde, mais ils meurent au-delà d'un certain degré de pollution. Les mouvements de houle, la turbulence, les courants et les fluctuations rapides freinent la prolifération tant des moustiques que des mollusques.

Les larves de moustiques se nourrissent de micro-organismes et de matière organique désagrégée présents dans l'eau. Les mollusques se nourrissent de végétaux aquatiques et, à défaut, de vase riche en matière organique en décomposition, tels que les excréments humains et animaux. Ils peuvent survivre sur des surfaces de ciment ou de pierre, à condition que les algues nécessaires à leur nourriture y poussent.

Les plantes aquatiques protègent les mollusques et les larves de moustiques du courant, du soleil et du vent et peuvent également abriter la ponte. Les œufs de moustiques ne survivent pas hors de l'eau ou en l'absence d'humidité. Certains cependant résistent à de longues périodes de sécheresse, à l'instar des mollusques et de leurs œufs. La mouche noire appelée simuleie dépose ses œufs dans l'eau courante et agitée des rapides et des chutes. Les œufs et les larves écloses se fixent aux roches ou aux végétaux submergés par un filament fin et résistant.

Effets préventifs de la retenue des eaux

La retenue des eaux peut parfois contribuer à l'élimination des gîtes larvaires des vecteurs de certaines maladies. Les lacs créés par la construction de barrages détruisent les gîtes larvaires des anophèles, des simulies et des mollusques, bien que les voies d'écoulement puissent parfois abriter de nouveaux gîtes. Les mouvements de houle et d'aspiration observés dans les grands réservoirs contraignent les moustiques et les mollusques à chercher des lieux proches des rives pour se reproduire; les gîtes peuvent alors facilement être identifiés et éliminés.

L'onchocercose et le paludisme sont généralement éliminés des régions où des projets de retenue des eaux, d'irrigation et de drainage correctement conçus sont mis en œuvre. Ainsi, la construction du barrage d'Akosombo, au Ghana, et la submersion du bas-

sin de la Volta sur une longueur de 400 km ont éliminé l'onchocercose naguère endémique dans la région. De même, en 1937, la construction du lac artificiel de Wheeler dans la vallée du Tennessee avait provoqué une chute spectaculaire de l'endémicité paludéenne dans le comté avoisinant de Lawrence, en Alabama. L'endémicité paludéenne qui atteignait 60 % en 1932, est tombée à 1 % après la construction de l'ouvrage.

Élimination des gîtes larvaires et des mollusques dans les systèmes d'irrigation

Aménagement et entretien des canaux d'irrigation

La reproduction des moustiques ne devrait pas être possible dans des canaux d'irrigation convenablement aménagés et entretenus. C'est seulement lorsqu'ils ne sont pas nettoyés régulièrement ou que la végétation envahit leurs rives que les moustiques peuvent y trouver des lieux propices à leur reproduction. Les mollusques au contraire viennent volontiers chercher asile dans les canaux d'irrigation, en particulier dans les tronçons de distribution qui alimentent les champs irrigués. Néanmoins, la pente constante et le caractère rectiligne des canaux, de même que leur débit mesurable, facilitent considérablement le dosage et l'application des pesticides utilisés dans la lutte contre les mollusques et les moustiques.

Revêtement des canaux

Le revêtement des canaux est une opération onéreuse, c'est pourquoi on n'y a recours que lorsque l'eau est rare et le sol particulièrement poreux. Le revêtement permet toutefois d'obtenir des surfaces intérieures plus lisses et des sections transversales plus régulières, ce qui accélère le débit et diminue la turbulence. Il en résulte une augmentation de la capacité des canaux, que l'on peut alors concevoir dans des dimensions inférieures, ménageant ainsi de plus grandes surfaces cultivables. Un débit rapide entraîne avec lui les végétaux et les débris flottants et réduit les dépôts de limon. Le revêtement résiste à l'érosion, diminue les infiltrations et inhibe la croissance des algues et autres plantes. Tous ces facteurs contribuent à l'abaissement du coût d'utilisation car ils permettent de réduire les travaux d'entretien, de dragage et de réparation.

Les vecteurs et hôtes intermédiaires ne trouvent pas dans les canaux cimentés des conditions propices à leur reproduction : privés de nourriture, d'abri et de protection, ils ne peuvent ni survivre ni se multiplier. D'autre part, ce genre de canaux facilite le dosage et l'application des produits chimiques qui sont distribués de manière plus régulière et transportés sur de plus longues distances. On obtient également une persistance accrue de ces produits ainsi qu'une diminution des végétaux et des matières organiques avec lesquels la plupart des produits chimiques entrent en réaction. Étant donné que les dépôts de limon sont réduits, les mollusques peuvent plus difficilement s'enfoncer dans la vase et échapper à l'action toxique des molluscicides.

Canalisations souterraines

Il est également avantageux, tant pour la santé que pour l'agriculture, de couvrir les canaux. Ce procédé présente les mêmes avantages que l'irrigation par canaux revêtus mais, en outre, les conduits et les canalisations souterraines empêchent l'évaporation de l'eau et lui permettent d'exercer une pression plus forte sur les dépôts de limon. Les autres avantages consistent en une économie de terrain, une réduction du nombre des passerelles et une baisse spectaculaire des frais d'entretien.

A part quelques organismes vivants, les canaux couverts ne contiennent ni plantes ni animaux ; la santé en retire des bénéfices évidents, même lorsque seuls sont couverts les tronçons d'alimentation des champs cultivés à proximité des habitations et des zones de travail.

Appareils d'arrosage et tuyaux perforés

Les appareils d'arrosage et les tuyaux perforés offrent de nombreux avantages partout où l'approvisionnement provient d'une source, d'un cours d'eau ou d'un puits. Ils permettent d'éviter de creuser des canaux et de construire des structures de contrôle du débit. Le système d'irrigation consiste en tubes rigides facilement ajustables ou en tuyaux flexibles qui permettent une distribution rapide et un réglage précis de la quantité d'eau nécessaire. L'irrigation par pulvérisation supprime le gaspillage et rend le drainage inutile ; il faut toutefois disposer d'une pompe pour actionner les arroseurs.

Dans les systèmes d'irrigation existants, spécialement lorsque

l'eau est rare, les arroseurs et les pompes portatives remplacent les petits canaux et les rigoles d'alimentation. Une pratique correcte de l'irrigation par pulvérisation élimine les habitats des vecteurs et des hôtes ; par conséquent, elle interrompt la transmission des maladies.

Entretien et nettoyage des canaux de drainage

En l'absence d'un niveau hydrostatique élevé et de salinité du sol, on a tendance à *négliger l'entretien des canaux de drainage* ; il en résulte de sérieux problèmes pour la culture des terres. Ces canaux peuvent entraîner des conséquences considérables pour la santé des habitants. Le nettoyage contribue non seulement à affaiblir la transmission des maladies, mais il permet aussi un usage plus rationnel de l'eau et un meilleur contrôle de l'irrigation.

Alors que le revêtement des canaux de drainage stoppe l'infiltration de l'eau souterraine, empêchant ainsi le drainage du sous-sol, un revêtement rigide et imperméable permet en revanche un meilleur écoulement de l'eau en empêchant de ce fait la formation de mares où les moustiques et mollusques pourraient se reproduire.

Contrôle de l'écoulement des eaux

Il importe de régler soigneusement la quantité d'eau, car trop abondante elle exerce un effet néfaste sur la croissance et le rendement des cultures, tout en créant des conditions favorables à la reproduction des vecteurs de maladies.

La méthode traditionnelle, qui consiste à garder les rizières inondées en permanence, favorise une intense reproduction des moustiques et des mollusques. De plus, elle peut se révéler nocive pour la plante. Au contraire, une irrigation intermittente permet d'économiser l'eau et, comme on l'a observé, d'améliorer la culture et la récolte.

Réduction des gîtes larvaires par le drainage des marécages

Le drainage des marécages aux fins de la récupération des terres fait disparaître l'habitat des moustiques et des mollusques. Au début de ce siècle, il constituait en fait la principale méthode

de lutte antipaludique. Le succès de cette méthode a été confirmé par l'éradication du paludisme en Italie dans les marais Pontins et en Sardaigne et de la fièvre jaune dans la zone du canal de Panama. Actuellement, dans les programmes de lutte contre les moustiques et les mollusques, quelques opérations de drainage viennent s'ajouter aux autres mesures de lutte.

L'expérience a démontré que les économies réalisées dans les coûts de la lutte antipaludique par la réduction des gîtes larvaires peuvent dépasser les dépenses entraînées par le drainage.

Incidence des mouvements de population

Les projets d'irrigation attirent les populations des régions avoisinantes qui viennent travailler à la construction des ouvrages ; plus tard, lors de la mise en service, de nouveaux habitants et des cultivateurs s'établissent dans la région. D'autre part, les grands projets peuvent entraîner l'installation de travailleurs et d'habitants venus de régions lointaines où les conditions écologiques, sanitaires et sociales sont différentes. De tels mouvements de populations, s'ils ne sont pas contrôlés, peuvent contribuer à la propagation des maladies ou provoquer des poussées épidémiques parmi les travailleurs ou les populations indigènes.

L'importation de main-d'œuvre pour l'exécution d'un projet devrait s'accompagner, dès le début, d'examen systématiques et de mesures de protection contre les maladies qui sévissent dans la région, telles que la vaccination, les mesures préventives et la lutte antivectorielle. Il s'avérera nécessaire également de protéger la population locale contre l'introduction et l'implantation des maladies transmissibles.

Intégrer la santé préventive dans la conception de projets hydro-agricoles

Dès le premier stade de la formulation du projet et au cours des études de factibilité, un examen des problèmes et des besoins sanitaires liés au développement et à l'exécution du projet devrait être prévu. De même, afin de prévenir ou d'entraver la propagation des maladies, certains concepts examinés dans cet article

devraient être repris dans la formulation des plans, car ils permettraient par la suite d'ajouter selon les besoins d'autres mesures de lutte et de protection. Il faut également prévoir des approvisionnements suffisants en eau saine, des systèmes adéquats d'évacuation des matières fécales et un minimum d'hygiène de l'habitat et du milieu, toutes mesures qui jouent un rôle important dans la prévention des maladies d'origine hydrique et dans la lutte contre la plupart des maladies parasitaires.

Pour cela il est indispensable que, dès le début, et tout au long de la planification, de la construction et de l'utilisation des travaux d'irrigation, des rencontres aient lieu entre les responsables du projet hydro-agricole et les services de la santé et de l'agriculture afin d'aboutir à une action concertée.

Il est aussi indispensable que des fonds suffisants réservés à la santé soient affectés au projet pour la construction d'installations sanitaires et pour l'organisation des mesures préventives et de la lutte contre les maladies.



études de cas
case studies
estudios de casos



Photos Mandl, Cnav-Niamey, Mandl.

L'introduction d'un programme d'eau potable à Belhassenat

Jean-Claude Funck
Administrateur national des programmes
UNICEF, Alger

L'eau potable permet de réduire la mortalité infantile. Mais l'eau n'est pas uniquement utile à la santé des femmes et des enfants. L'introduction d'un programme d'hydraulique villageoise, surtout s'il est fondé sur la participation des populations, constitue souvent un instrument privilégié de conscientisation des possibilités de leur autodéveloppement.

La présente étude de cas décrit l'introduction d'un tel programme dans un petit village algérien et toutes les gammes d'initiatives locales qui en résultèrent.

Des étrangers venus de la ville

La population du petit douar ¹ traditionnel de Belhassenat est en effervescence : femmes tenaillées entre la crainte d'être vues et la curiosité avide de ne rien laisser perdre du spectacle qui, pourtant tout proche, ne leur est pas offert ; enfants timides qui, à l'écart, forment un très large cercle. Au centre, les hommes tiennent conversation avec des étrangers venus de la ville. Ces étrangers représentent pour les uns une autorité officielle : Conseiller auprès de la Wilaya ², Chef de Daïra ³, Président de l'Assem-

1 Groupe d'habitations traditionnelles non structuré administrativement : territoire d'une tribu.

2 Unité territoriale correspondant à un département, avec une préfecture.

3 Sous-préfecture.

Summary in English "Introducing a drinking water supply to Belhassenat", p. 124.

Resumen en español « Introducción de un programa de agua potable en Belhassenat », p. 130.

blée populaire communale, représentants d'organisations locales, du parti, de ministères, et une femme, déléguée de l'Union Nationale des Femmes Algériennes; pour les autres, ce sont des fonctionnaires internationaux, dont les membres de l'UNICEF.

Que se passe-t-il donc dans ce petit village bâti sur un dos d'âne, au flanc de la montagne, en partie tourné vers la mer dont les vagues là-bas, dans une échancrure, scintillent au pied d'une cité moderne en pleine expansion ? Il paraît si misérable et si isolé, ce village, malgré le murmure constant des moteurs de véhicules qui empruntent non loin de là le principal axe routier reliant la capitale à l'est du pays.

Le douar a été choisi par les pouvoirs publics comme point de départ d'une campagne d'assainissement et d'eau potable dont le but est de protéger la santé de tous les habitants. Près des puits, de nombreux tas de fumier et dépôts d'ordures devront être enlevés, car ces matières contaminent l'eau et les microbes donnent des maladies dangereuses.

Ce message ne provoque ni murmures ni commentaires ; cependant, l'un des anciens du douar se saisit d'un seau relié à une corde, puise de l'eau, et ostensiblement étanche sa soif !

De l'eau potable pour réduire la mortalité infantile

La base du programme est constituée par le problème de l'eau potable et l'hygiène du milieu dans les zones rurales pauvres. Les buts à atteindre : la réduction du taux de mortalité et de morbidité infantiles, une action en profondeur pour faciliter et consolider l'action de la médecine préventive.

Par des opérations pilotes ponctuelles, choisies dans des contextes favorables mais suffisamment différents afin de dégager le maximum de leçons méthodologiques, il s'agit de stimuler l'attention des populations afin que celles-ci se sentent concernées. Conscientes de leurs intérêts, non seulement elles participeront, mais en outre elles accompliront des opérations d'assainissement du milieu en utilisant à leur tour les moyens qu'elles auront jugé bon d'adopter.

En plus du contact étroit et amical avec la population, il sera nécessaire que la Wilaya — qui, dans le cadre de la décentralisation du pouvoir central, détient le contrôle de l'ensemble des ser-

L'introduction d'un programme d'eau potable à Belhassenat

vices publics — applique judicieusement la sensibilisation et la multicoopération de ces services impliqués aux divers degrés de l'évolution des ruraux vers le mieux-être.

Deux bidons d'eau par jour et par puits

Le chef traditionnel, dont le patronyme correspond à la dénomination du douar, explique que les puits ont trop peu de débit (un à deux bidons d'eau par vingt-quatre heures) pour mériter une attention particulière. Le principal apport complémentaire est constitué par une source située à quelques kilomètres de là. Le transport est assuré à dos de mulet et les récipients vont de l'outre en peau au jerrican en plastique. Seulement, cette facilité ne dure qu'un temps, il faut en effet, sur le trajet, franchir à gué deux petits oueds; et par un hiver douloureusement récent trois enfants ont été noyés au cours d'une crue subite.

Captage d'une source et contrepartie villageoise

Bien sûr, une visite de cette source s'impose. A mi-pente, dans une étroite vallée, en un site sauvage et magnifique, l'eau limpide et fraîche à souhait s'échappe d'un captage en maçonnerie (édifié en 1939) avec un débit de 0,7 litre/seconde.

— Si nous vous aidons à capter cette eau et l'amener jusqu'au village par un système de tubes enterrés, serez-vous disposés, vous les villageois, à condition bien sûr que cette eau soit contrôlée et acceptée par les Services de santé, à vous engager pour une contrepartie ?

— Quelle contrepartie ?

— Oh ! pas de l'argent, cela va de soi, mais de la main-d'œuvre par exemple, nettoyer votre douar et n'utiliser pour votre consommation et celle de vos enfants que de cette eau de source.

— J'accepte, et tous avec moi acceptent aussi ! Quand aura-t-on le matériel ?

— Nous devons consulter les responsables de la commune pour les frais complémentaires qu'il faudra nécessairement engager ; puis encore des techniciens pour étudier le passage des canalisations. De toute façon, nous vous reverrons bientôt.

Les interlocuteurs se séparent sans parvenir à faire disparaître l'attitude sceptique du chef du douar.

Le président de l'Assemblée populaire communale, enseignant de son état, vivement intéressé par le projet étendu à l'ensemble de son territoire, est un partenaire mobilisé et attentif ; aucun effort n'est ménagé.

Assistance technique des services publics

Les topographes de l'Hydraulique et d'une société nationale de construction, instruits des buts du projet, dressent au cours de congés hebdomadaires le profil définitif avec les courbes de niveau du futur réseau, calculent le diamètre de tube à utiliser, les pertes de charge et assurent que par simple gravité l'eau peut parvenir jusqu'au cœur du village et même jusqu'à la mosquée. Distance à couvrir : plus de 3 km.

La bonne nouvelle est accueillie au douar avec une joie bien vite tempérée car il faut encore analyser l'eau et, à cet effet, le responsable du secteur de la Santé publique est sur place. La porte d'accès du bassin de captage de la source, bloquée par la rouille, est forcée pour faciliter les prélèvements. Là, dans l'eau, s'ébat une « chose » tout d'abord prise pour un serpent par un citadin.

— C'est une anguille, expliquent en riant les villageois, c'est pour que l'eau soit bonne!

— Comment ?

— Oui, l'anguille mange les herbes et toutes les petites bêtes qui parfois tombent, ainsi l'eau reste pure!

L'anguille n'en est pas moins ôtée pour être rendue à un autre milieu aquatique.

L'infrastructure du bassin doit être revue et améliorée pour le nouveau captage. Malgré l'isolement du lieu, un périmètre de protection devra être mis en place autour de la source, car les animaux sauvages (chacals et sangliers fort nombreux) risquent de la polluer.

Le verdict de la Santé est donné : l'eau est parfaitement saine, aucun système de désinfection permanent n'est à envisager au niveau de la source. Le feu vert est donné. L'équipe d'intervention de la Wilaya, dotée de matériel UNICEF (atelier mobile, outillage, pompes, tubes galvanisés, etc...) est sur pied. Le Ramadhan (mois

L'introduction d'un programme d'eau potable à Belhassenat

de jeûne des musulmans) est tout proche, l'été et ses fortes chaleurs sont aussi au rendez-vous. Il faut maintenant creuser la longue tranchée et disposer le lit de sable sur lequel reposeront les tuyaux.

— Vous avez tenu parole, nous tiendrons la nôtre, affirme le chef du douar, revenez dans quinze jours, tout sera prêt.

Une tranchée longue de trois kilomètres

Au jour dit, la tranchée profonde parfois de 0,80 à 1 m ondule comme une longue saignée jusqu'au centre du village. Les hommes ont obtenu de la commune des engins de terrassement qu'ils ont conduits eux-mêmes : bulldozer, ouvrant la voie à une pelle mécanique, de la source au village. Cependant, dans sa fougue et son zèle, le conducteur a approché le captage de trop près, ébranlant la roche poreuse par des vibrations, provoquant une modification de la résurgence souterraine. La source n'est plus qu'un mince filet d'eau qui va s'amenuisant.

La situation paraît grave, mais bientôt avec une perte de niveau de près d'un mètre et à quelque distance de son point primitif, l'eau sourd à nouveau en trois petits jets presque groupés. Une nouvelle infrastructure de captage en béton avec bassin de réception et bassin tampon de distribution est étudiée. Malgré la perte de niveau, l'eau parviendra encore jusqu'au centre du village.

L'équipe mobile d'intervention de la Wilaya est à pied d'œuvre ; en un mois, le tuyau est installé : lourdes chappes de béton armé et gabions au passage des oueds, vannes de purge aux points les plus bas du profil, piquages et construction de fontaines avec abreuvoir à l'approche des tout premiers groupes d'habitations sur le flanc de la colline.

De l'eau au milieu du village

A la fin du Ramadhan, l'eau s'écoule avec un débit de 1 litre/seconde juste au milieu du village.

Vu le nombre de foyers permanents, 150, soit près de 1000 personnes, un réservoir tampon de 30 m³ sera construit avant

qu'un nouveau réseau partant de là alimente l'autre versant, jusqu'à la mosquée en contrebas. L'UNICEF fournira les crédits nécessaires pour le plan d'architecte, la Wilaya dans un but d'économie détachera des spécialistes d'un bureau d'études national, la commune subventionnera le gros-œuvre et les hommes gâcheront le mortier.

Les plans sont terminés, le réservoir tampon sera d'un type semi-enterré avec passage de visite, prise d'air filtrante et trop plein muni d'une grille à mailles très fines.

Après l'eau, des douches, un lavoir, une école

Certes, le village est devenu plus propre, nulle trace de fumier ou de tas d'immondices ne subsiste. Cependant les animateurs du projet estiment que l'on devrait tirer profit de la mise en œuvre du réservoir pour entreprendre quelques actions d'éducation sanitaire, telles que l'hygiène corporelle quotidienne, en particulier des femmes et des enfants (les hommes de par leur mode de vie et leur facilité de déplacement vont très souvent au bain maure), ainsi que la création de pôles d'attraction pour permettre aux femmes de mieux se fréquenter, de s'affirmer et ainsi de s'exprimer.

Cependant une visite au douar permet aux animateurs de constater que la population a réfléchi elle aussi et qu'elle a beaucoup de choses à demander. L'Imman, chef religieux, propose à l'usage de toute la communauté la construction de douches ainsi que de toilettes. Quant au Cheikh Belhassenat, il offre une parcelle de son jardin pour qu'on y construise un lavoir. Les femmes, dit-il, y seront tranquilles, à l'abri des indiscrets et elles se raconteront des histoires de femmes.

Le chef de l'Assemblée populaire communale est d'accord de construire une école. Elle comprendra un logement pour le maître et deux classes pour les plus petits, ce qui leur évitera de parcourir, comme les autres à chaque trajet, environ 8 km pour s'instruire.

Près du site où s'érigera la future école, une anomalie attire l'attention de Mohammed, le conducteur des travaux de l'équipe d'intervention de la Wilaya : des tubes de fibrociment ont été posés en travers de la tranchée. On lui explique qu'un voisin construit un égout. Mohammed convient que l'idée est bonne. Mais étant donné que ce tuyau transportera des eaux usées, donc dangereuses,

s'il venait à perdre son étanchéité ou à se casser, ces eaux imprégneraient la terre autour du tube de la source. Si ce dernier s'abîmait lui aussi, tout ce que l'on a eu tant de peine à faire serait détruit. On décide donc de replacer les buses bien en dessous du passage de l'eau de source. De cette façon le problème est inversé.

Ensuite de l'eau pour l'autre versant

Le projet piétine quelque temps, faute de bois de coffrage. Mais tout n'est pas stoppé pour autant, car dans deux agglomérations de quinze et quarante foyers (satellites de Belhassenat, sous l'autorité duquel ils sont placés), Mohammed poursuit des opérations d'importance : curage, amélioration, couverture de puits, installations de pompes à main, captage d'une source très proche d'habitats traditionnels de pierre et terre battue, construction de lavoirs et abreuvoirs.

Une fois le réservoir terminé, l'eau coule à la mosquée. Le Cheikh Belhassenat est radieux : des émigrés ayant tout appris, ont écrit d'Europe, ils veulent maintenant construire des maisons modernes en vue de leur retour.

•

Puis de l'électricité et une route

Ça et là, des fontaines évitent aux usagers les longs déplacements d'antan, mais, bien que gratuite, l'eau cause des problèmes. En effet, sous prétexte de la proximité du circuit d'adduction certains villageois ont voulu user de leur influence pour installer à leurs frais des canalisations dans leur maison. Refusé! L'eau est un bien collectif qui doit être offert de la même façon à tous. Une demande d'électrification a été présentée à l'Administration et les habitants désireux d'ouvrir quelques commerces ont sollicité la construction d'une route; malheureusement, faute de fonds, la commune a refusé. Astucieux, les villageois ont exigé (pour droit de péage et accès sur leurs terres jusqu'à la sablière de l'oued) que les sociétés nationales de construction procurent des camions de sable et de tuff pour réaliser cette route qu'ils attendent. Hélas, les dernières pluies ont eu raison de leurs efforts, aucune couche d'asphalte n'ayant imperméabilisé le tracé.

Une nouvelle conscience de leurs possibilités

Aujourd'hui la discussion prend un ton plus grave car l'équipe d'intervention va bientôt se retirer du secteur. Elle ira travailler dans une autre commune pour aider des gens qui ont eux aussi bien des difficultés. Mais au douar on estime que le travail n'est pas du tout fini et qu'il y a encore beaucoup de choses à faire. Il faut que l'équipe aide à obtenir du chef de la Daïra le prêt du tracteur de la coopérative. En outre, on songe déjà à une cantine scolaire. L'idée semble prématurée puisque les fondations de l'école ne sont pas encore terminées. Mais le Cheikh observe « qu'il faut penser à l'avance avec l'administration ». Et il ajoute : « nous voulons que les enfants apprennent à manger comme il faut pour mieux travailler ».

Toutes les actions entreprises dans le cadre du projet n'auront pas eu des résultats aussi positifs qu'ici. La Wilaya le sait bien, et son équipe retiendra pour le bien général certaines leçons : dans tel douar, pour des raisons de mésentente, la pompe installée sur un puits récuré, puis couvert, a été cassée et les gens font la corvée d'eau jusqu'à l'oued, 1 km plus loin ; dans tel autre, les tuyaux pour le captage d'une source, entassés, attendent en vain la tranchée qui les abritera parce que la population compte sur les employés communaux pour ce travail.

Sensibilisé au concept de l'animation et de l'évolution du douar, le président de l'Assemblée populaire communale, désireux de créer un lieu de détente, où jeunes et vieux pourront communiquer, vient de proposer l'octroi d'une licence de café maure (les boissons alcoolisées y sont interdites) à une femme de Chahid (veuve de guerre), qui serait désignée par les villageois.

Heureux ceux de Belhassenat qui ont su interpréter le message et en tirer profit!

Hydraulique villageoise et investissement humain au Niger

Garba Hima
Sociologue, Inspecteur adjoint
de la Promotion humaine

Dès le lendemain de l'indépendance juridique de 1960, des travaux en hydraulique furent exécutés, en régie, par des entreprises privées. Mais, parallèlement et surtout à partir de 1967, une expérience de travail en commun fut menée dans le Département de Niamey (Arrondissement de Say) par la section « Puits en investissement humain » de l'OFEDS (Office des Eaux du Sous-Sol) et le Service de l'animation humaine. Cette expérience illustre non seulement l'intérêt d'une coopération étroite entre les différents services, mais également à quel point la disponibilité réelle des populations concernées à participer aux actions de développement s'avère importante.

L'eau, un besoin prioritaire au Niger

Maîtriser l'eau, qu'il s'agisse des eaux de surface, des eaux souterraines ou des eaux de pluies, voilà un des problèmes majeurs que le Niger devra résoudre dans les prochaines décennies.

Le besoin d'eau est prioritaire et la construction de puits s'impose à titre primordial depuis que la dernière sécheresse, dont les effets sont malheureusement visibles sur le terrain, a tragiquement révélé l'insuffisance d'une infrastructure en hydraulique humaine et pastorale. A cela s'ajoute la nécessité d'une véritable

Summary in English "Rural water supply and human investment in Niger", p. 125.

Resumen en español « Abastecimiento de agua e inversión humana en el Niger », p. 131.

politique en matière d'hydraulique qui tienne compte des besoins réels en eau d'un pays comme le Niger situé dans la sous-région soudano-sahélienne.

Disposer d'eau potable, en quantité suffisante, à une distance raisonnable de l'habitation, constitue un objectif important du gouvernement.

Pour environ 10 000 villages de plus de 200 habitants, on compte à l'heure actuelle, seulement 4000 à 5000 puits cimentés. Une différenciation dans la problématique de cette maîtrise de l'eau entre les zones sédentaires et les zones nomades aggrave cette carence. Il faut multiplier les points d'eau potable et améliorer le système de puisage.

L'opération puits basée sur l'investissement humain

« L'opération puits » basée sur l'investissement humain concrétise des besoins exprimés par les populations des zones animées. En effet, à partir de 1962, sous l'action et l'impulsion de l'animation rurale, les populations nigériennes commencèrent à exprimer leurs besoins et à participer de façon responsable aux différentes opérations de développement.

Cependant, certaines régions du Niger ne bénéficient pas encore d'un Service d'animation ou bien ce dernier est d'implantation toute récente. Ainsi l'investissement humain en zones nomades n'a commencé qu'au courant de l'année 1974 selon la formule des travaux communautaires. Cette formule, engendrée par les circonstances consécutives à la sécheresse, permet aux populations nomades, moyennant une rémunération en vivres et en espèces, de participer à des travaux de développement à caractère communautaire (puits, magasins de stockage, etc.).

Le rôle du Service de l'animation

Exécutée en plusieurs étapes, l'opération fait intervenir divers acteurs qui jouent un rôle déterminant à chaque phase. Ainsi au cours de la première étape, le travail essentiel revient au Service de l'animation dont la tâche est de sensibiliser et d'organiser les communautés villageoises pour qu'elles puissent prendre en charge leur propre développement. Dans le cadre de « l'opération puits »

basée sur l'investissement humain, le Service de l'animation, par sa connaissance du terrain, par les relations qu'il a pu nouer avec les villages et surtout par sa méthodologie d'intervention, prépare la bonne réussite de l'opération.

1. *Identification des besoins de la population*

Le Service de l'animation procède à une évaluation des besoins en eau (quantitatifs et qualitatifs) de la population, compte tenu de l'éloignement des points d'eau déjà existants. Cette évaluation s'appuie sur une étude du milieu qui permet de faire émerger l'ensemble des problèmes auxquels sont confrontées les populations. Ces problèmes sont ensuite exposés aux villageois qui les discutent et les hiérarchisent par priorité. Le problème majeur fait souvent l'objet d'une enquête spécifique complémentaire, dont le but est de mieux identifier les besoins. S'agissant de l'« opération puits », plusieurs facteurs sont pris en considération.

Sur le plan quantitatif, les besoins des populations sont déterminés par :

- le nombre de points d'eau exploités ou exploitables (puits traditionnels ou modernes, mares permanentes ou non) ;
- la distance qui sépare ces points d'eau des différents centres d'activité (villages, marchés) ;
- la quantité d'eau utilisée par jour et par famille (cuisine, hygiène corporelle et consommation courante) ;
- le nombre de têtes de bétail abreuvées par jour aux points d'eau.

Sur le plan qualitatif, il s'agit essentiellement :

- d'analyser le degré de pollution des différents points d'eau exploités ;
- d'identifier les maladies locales transmises par l'eau (ver de Guinée, etc.).

2. *Évaluation du degré de motivation*

Parallèlement, le Service de l'animation mène une enquête et une campagne d'information auprès des populations pour saisir leur degré de motivation. En d'autres termes, il lui appartient d'obtenir les réponses aux questions suivantes : la population est-elle disposée à fournir un effort en vue de l'exécution d'un programme de puits en investissement humain ? Sous quelle forme ? Quelles sont les motivations des populations ?

A cette dernière question il semble que les réponses sont partout les mêmes. La rareté de l'eau en quantité et en qualité justifie à elle seule l'extraordinaire motivation des populations. L'eau est rare non seulement pour satisfaire les besoins de consommation courante des populations des zones rurales (cuisine, boisson, hygiène corporelle) mais aussi pour abreuver les animaux domestiques. Cette insuffisance est plus marquée dans les régions à vocation pastorale. L'eau suffit à peine à satisfaire les besoins des populations nomades et sert surtout à abreuver leurs troupeaux d'ovins et de caprins.

Il faut noter aussi que le puisage de l'eau reste une activité essentiellement accomplie par les femmes et les jeunes. Dans certaines régions, la femme parcourt plus de 10 km à pied pour ramener 20 litres d'eau sur sa tête. Avec la corvée du bois, celle de l'eau est l'une des activités les plus pénibles des femmes en milieu rural.

3. Information des populations sur ce qu'on attend d'elles

C'est également le Service de l'animation qui expose le principe de l'investissement humain et les différents modes d'intervention, en particulier celui de la participation des populations qui ne doit présenter aucune ambiguïté. Les populations auront à construire une ou deux cases pour abriter le matériel importé (ciment par exemple), elles devront fournir des habitations aux deux puisatiers et à une dizaine de travailleurs, apporter dans la mesure du possible certains matériaux locaux (gravier, sable, etc.) et enfin procurer pour l'essentiel leur force de travail.

Enfin, le Service de l'animation porte à la connaissance de la population concernée les conditions de subvention de l'État et de certains organismes internationaux.

La répartition des tâches

Le principe même de l'investissement humain prend toute sa signification au niveau de la répartition des tâches. En effet, dans le cadre précis de « l'opération puits », les charges sont réparties entre l'OFEDS (service maître d'œuvre qui représente l'État) et la population concernée.

L'opération est réalisée du début jusqu'à son terme sous la

direction effective de l'OFEDS et en particulier de sa section « Puits en investissement humain ». Cette section fut créée en 1967. Son rôle consiste à creuser des puits cimentés modernes dans les régions où les populations sont disposées à fournir une contrepartie en nature ou en force de travail.

L'organisation du travail en équipe

Outre l'information et la sensibilisation, le Service de l'animation organise les communautés villageoises. Il procède à la formation des équipes et organise le système de roulement. Dans chaque équipe, comptant de cinq à dix personnes, les tâches sont réparties de manière à intégrer les femmes et les jeunes. La constitution des équipes se fait de manière tout à fait démocratique. Les leaders identifiés par le Service de l'animation servent de chefs d'équipe derrière lesquels les hommes valides viennent s'aligner. Le système de cooptation est utilisé même au niveau des élections de membre de coopérative et mutuelle. L'intégration et la participation des femmes se fait selon la nature de la tâche qu'elles auront à exécuter. Il s'agit notamment de ravitailler les différentes équipes en eau potable sur le chantier, de faire la cuisine. Cependant, il n'est pas rare de voir le groupe des femmes participer aux travaux les plus durs comme le transport du gravier et du sable. Quant aux jeunes, leur participation est effective à tous les niveaux et ils sont associés directement aux équipes des adultes. Le système d'investissement humain est proche du système d'entraide traditionnelle surtout dans la répartition des tâches.

Cette organisation tient compte des activités saisonnières, donc d'un calendrier.

Un contrat entre la population et les autorités

Toute cette action d'initiation et d'information se fait au cours d'une série de réunions avec les communautés villageoises (autorités villageoises, population). L'objectif visé est d'aboutir à une sorte de contrat par lequel la population et les services techniques s'engagent à œuvrer ensemble dans les limites d'un calendrier indicatif. On comprend aisément que cette phase de sensibi-

lisation est déterminante pour la suite de l'opération. L'adhésion des populations en dépend.

Le rôle de l'OFEDS

1. L'identification des points d'eau

D'une manière générale l'OFEDS intervient au niveau de la préparation de l'opération pour résoudre certains problèmes d'ordre technique, tels que la détermination des possibilités hydrauliques des régions en vue de choisir avec les populations le lieu de creusement du puits.

Les cartes hydrologiques régionales d'une précision technique suffisante font souvent défaut au Niger. C'est pourquoi les techniciens de l'OFEDS s'en remettent fréquemment aux conseils des villageois pour déterminer le lieu où le creusement du puits aura la plus grande chance de réussite (profondeur de la nappe, qualités pédologiques, etc.).

Il arrive cependant que pour des raisons techniques un puits ne puisse être creusé à proximité du village et qu'une autre formule de captage de l'eau s'impose. Nous citerons le cas du village de Ibohmane (sous-préfecture de Keita) dans l'Ader-Doutchi-Maggia où la nappe phréatique est natronnée et donc impropre à la consommation. Un forage susceptible d'atteindre la nappe fossile à 300 ou 400 mètres de profondeur est actuellement la solution envisagée.

2. Les charges de l'OFEDS

Les charges de l'OFEDS consistent à fournir le matériel de base nécessaire à l'exécution de l'opération, le ciment, les fers à béton, les buses, les moyens logistiques (carburant et camions) et le personnel qualifié, les deux puisatiers spécialisés.

L'OFEDS assure :

- le fonçage, creusement jusqu'à la nappe phréatique, effectué par le puisatier et l'aide puisatier avec le concours des populations organisées en équipes. Le creusement se fait avec des pelles et des barres à mine. Le puisatier dispose en outre d'un treuil et de moules (cuvelage, margelle) ;

- la mise en eau : c'est l'opération la plus délicate. Des équipes spécialisées de l'OFEDS installent les buses au fond du puits (deux à trois selon les cas) à l'aide d'un derrick, équipé d'un moteur.

3. *L'entretien des puits*

Ce travail technique (fonçage et mise en eau) est accompli en étroite collaboration avec les puisatiers du village, s'il en existe. L'OFEDS initie par la même occasion ces puisatiers traditionnels aux techniques modernes. Il ne suffit pas de construire de nouveaux puits, encore faut-il les entretenir, d'où la collaboration de la population à toutes les phases de réalisation.

Ceci est d'autant plus important que les moyens dont dispose actuellement le service d'entretien de l'OFEDS sont insuffisants et ne lui permettent de visiter les puits qu'une fois tous les trois ans. En moyenne, il est souhaitable de récupérer un puits une fois par an afin d'assurer un bon débit, surtout dans les régions sablonneuses. En outre, dans certaines régions, la nappe phréatique subit d'importantes fluctuations de niveau. On a pu voir ainsi, durant les dernières années de sécheresse, l'assèchement de plus d'un puits.

Le puits, point d'ancrage de nouvelles actions

Dans la sous-région soudano-sahélienne, la construction de puits est un investissement socio-économique. En outre, le puits peut être considéré comme un puissant moyen d'envisager d'autres opérations. Ainsi au Niger, à l'occasion de « l'opération puits basée sur l'investissement humain », on a entrepris parallèlement les opérations suivantes : action sanitaire, nutritionnelle, jardin, etc.

1. *L'opération jardin*

En ce qui concerne l'opération jardin, le problème est double. Il s'agit d'une part de vulgariser le jardinage dans les régions où les terres sont riches et où l'eau est abondante, et d'autre part de sensibiliser à l'action de jardinage les populations participant aux « opérations puits ».

« L'opération jardin » est menée par les Services de l'animation et de l'agriculture, services maîtres d'œuvre. L'objectif premier visé est l'amélioration du revenu des paysans grâce à la vente de leurs produits. Cependant, tout récemment, l'opération a été orientée vers une amélioration de l'alimentation des paysans eux-mêmes et surtout celle des enfants. Pour cela l'animation, en étroite collaboration avec l'Agriculture et la Santé a formé des

animatrices en nutrition ¹. Celles-ci conseillent et vulgarisent toute action susceptible d'améliorer l'alimentation des groupes vulnérables au niveau du village (consommation d'œufs, légumes...).

2. *L'opération jardins scolaires*

Enfin, il nous faut mentionner l'expérience des jardins scolaires menée par l'Éducation nationale. Cette expérience est intéressante du point de vue pédagogique, nutritionnel et sanitaire, notamment dans la région de Maradi où la présence de puits permet l'initiation des élèves à la pratique du jardinage. Un projet de l'UNICEF s'intéresse, par ailleurs, à étendre cette formule aux écoles nomades du département d'Agadez, l'intervention de l'UNICEF devant porter sur le creusage des puits et le matériel de jardinage.

3. *L'opération filtre à eau*

Pour mieux illustrer le lien qui existe entre le puits et la santé, il nous faut décrire très brièvement l'action filtre à eau.

Il est apparu que les efforts en éducation sanitaire et l'amélioration nutritionnelle restent vains si chaque village n'est pas doté d'eau potable. Ainsi avec le lancement des puits creusés par l'OFEDS et la participation des communautés villageoises il a semblé opportun d'entreprendre des actions éducatives en vue de limiter la pollution des eaux des puits cimentés. A cet effet, les Services de santé et de l'animation entreprirent la construction et la vulgarisation du filtre à eau à partir des matériaux locaux (canaris de terre cuite, toile percale, sable fin, gravier, charbon de bois).

Nécessité d'une pompe

Ces opérations demeurent toutefois au stade embryonnaire, la simple disponibilité de l'eau primant souvent encore, et de façon compréhensible, sur le problème de la qualité. Maintes discussions (entre l'OFEDS, les Services de santé et d'animation) ont débattu du problème de l'installation d'une pompe sur le puits, pour réduire le dur labeur du puisage de l'eau qui revient principalement aux femmes et pour résoudre le problème de la potabilité de l'eau.

1 Opération menée à Keita, Tillabery, Madarounfa, Konni, Doutchi et Matameye.

Cependant, une pompe à moteur pose immédiatement le problème du coût de son fonctionnement et de son entretien. Les divers modèles de pompes à main expérimentés au Niger n'ont pas donné de résultats satisfaisants tant du point de vue de leur débit que de leur résistance. Il est néanmoins acquis aujourd'hui que pour résoudre le problème fondamental de l'eau potable, la base de toute action sanitaire conséquente, la solution envisagée passera nécessairement par une pompe quelconque.

Ressources humaines et financières

L'expérience de « l'opération puits » basée sur l'investissement humain, bien qu'ayant connu un succès notable, se trouve limitée par un certain nombre de facteurs internes et externes. Avec la sécheresse qui a abaissé la nappe phréatique et qui a favorisé l'exode, les travaux sont devenus difficiles et la main d'œuvre locale manque. Grâce à l'instauration récente des travaux communautaires, l'opération pourrait reprendre un nouveau souffle. Toutefois la hausse des prix des matières premières (ciment, fer à béton, barres à mine, etc...) va grever considérablement le budget destiné à ce type d'opération.

Notons toutefois que le Niger a obtenu de certains organismes internationaux le financement de programmes de puits en investissement humain. Citons pour mémoire le programme quadriennal 1974-1978 financé en partie par l'UNICEF en vue de creuser 400 puits.

Parallèlement et conjointement l'UNICEF et le PNUD ont financé un programme de 100 puits d'urgence, en 1975-1976, qui cependant est exécuté, en régie, par l'OFEDS. Le coût de la participation non nigérienne s'élevait à 400 000 dollars dont 250 000 pour l'UNICEF.

De nouvelles formes d'organisation et de participation

En conclusion, il faut noter que cette opération qui part des besoins exprimés par les populations a favorisé l'émergence de nouvelles formes d'organisation et de participation effective des masses nigériennes.

En effet, à partir de 1968 l'opération DRS et CES ² a été lancée

2 DRS = Défense et Restauration des Sols.
CES = Conservation des Eaux et des Sols.

dans le Département de Tahoua. Cette opération vise à construire des banquettes anti-érosives par investissement humain. Autre exemple : en 1969, l'opération matrone est lancée dans le Département de Maradi. Cette opération consiste à recycler les matrones traditionnelles des villages aux techniques modernes d'accouchement. C'est là une forme de participation d'une partie de la population à une tâche spécifique.

L'important dans la situation actuelle, c'est la disponibilité des populations pour toutes les actions et en particulier pour l'opération puits.

Bien que limitée seulement à l'aspect travail, l'opération aurait pu aboutir à l'implantation de nouvelles structures comme le comité de gestion des puits de forage à l'image des pharmacies de village. Pour être exemplaire, le creusement de puits par investissement humain doit être intégré, désormais, dans les opérations susceptibles d'être prises en charge par les coopératives de production et de commercialisation.

C'est là un autre problème. Bref, l'intégration ponctuelle des actions ayant une portée socio-économique doit faire partie d'une véritable politique du développement.

Participación comunitaria y saneamiento básico rural en Colombia

Jaime Mora Ramírez
Jefe Nacional del Programa de
Saneamiento Básico Rural
con la colaboración de
Orlando López Orozco
Jefe de la Sección de Promoción Comunitaria

La División de Saneamiento Básico Rural del Instituto Nacional de Salud de Colombia es la unidad gubernamental encargada de realizar el Programa Nacional de Saneamiento Básico Rural, entendido como el conjunto de las obras y actividades necesarias para dotar de agua potable y de una adecuada disposición de excretas y aguas residuales a núcleos humanos hasta 2500 habitantes.

Para el Programa, la realización de la obra sanitaria no constituye el fin último sino tan sólo un medio o instrumento para lograr un cambio de actitud de la comunidad, traducido en una participación consciente y permanente en su propio desarrollo. En este sentido dentro del Programa se ejecutan actividades de ingeniería sanitaria y de promoción social.

El problema de saneamiento básico rural en Colombia

El Estudio Sanitario de Comunidades Rurales estableció para 1971 un balance aproximado del problema. Teniendo en cuenta los resultados de la investigación y después de actualizar la información con las realizaciones alcanzadas por el Programa durante

Résumé en français « Participation communautaire et assainissement rural en Colombie », p. 123.

Summary in English "Community participation and rural environmental sanitation in Colombia", p. 126.

los años 1972, 1973 y 1974, la situación sanitaria del área rural en el país a 31 de diciembre de 1974 es la que figura en el siguiente cuadro :

Servicio	TOTAL				CON SERVICIO				SIN SERVICIO			
	N° localid.	%	N° hbts.	%	N° localid.	%	N° hbts.	%	N° localid.	%	N° hbts.	%
Acueducto	7100	100	4 025 000	100	2975	42	1 672 000	42	4125	58	2 353 000	58
Alcantarill.	7100	100	4 025 000	100	660	9	402 000	10	6440	91	3 623 000	90

FUENTE : Estudio Sanitario de Comunidades Rurales y Planes Seccionales, Div. Saneamiento Básico Rural.

Dicha situación, como se ha mencionado, prevalece en las localidades de 50 a 2500 habitantes. En cuanto a la población dispersa, que asciende a 6 000 000 de habitantes aproximadamente, cerca del 15 % cuenta con servicios de disposición de excretas por medio de letrinas o sistemas similares y alrededor de un 25 a 30 % cuenta con abastecimiento de agua.

Los objetivos del Programa

El Programa Nacional de Saneamiento Básico Rural trata de transformar esta situación por medio de la aplicación técnica de la ciencia sanitaria a los problemas de salud.

Son objetivos específicos del Programa :

- proveer de servicios de agua potable a localidades rurales con población hasta 2500 habitantes;
- obtener una adecuada disposición de excretas y aguas residuales, basadas en la construcción de unidades sanitarias y alcantarillados en las áreas de su competencia;
- partiendo del mejoramiento de la salud con la realización de este Programa, desencadenar un proceso de desarrollo integrado de la comunidad en el campo económico y social.

El Programa es ejecutado por intermedio de la División de Saneamiento Básico Rural del Instituto Nacional de Salud que es un establecimiento público, es decir, una entidad dotada de personería jurídica, de autonomía administrativa y de patrimonio propio, y se desarrolla a través de los cuatro subprogramas siguientes : abastecimiento de agua, alcantarillados sanitarios, unidades sanitarias escolares, unidades sanitarias rurales.

Filosofía del Programa

La filosofía del Programa de Saneamiento Básico Rural se basa en principios de salud y bienestar social, a saber :

a) El desarrollo económico-social no es posible sin un adecuado marco de salud y bienestar que posibilite la realización del individuo, de su familia y de su comunidad ;

b) Dentro de los factores condicionantes de la situación de salud el de saneamiento básico es el más importante por el amplio ámbito de su repercusión ;

c) La participación popular se fundamenta en el aprovechamiento del potencial que existe en las comunidades para participar activamente en la solución de sus propios problemas y en la orientación de su desarrollo ;

d) La participación de la comunidad en la realización de las obras sanitarias, a través de su trabajo, del aporte económico y de materiales locales, constituye un pilar fundamental del Programa ;

e) El Programa encauza los esfuerzos de la población para que integrados a los del gobierno y a los de otras agencias, puedan emplearse en la búsqueda del mejoramiento de la salud de las comunidades rurales, incorporándolas además a la dinámica del desarrollo nacional ;

f) La contribución de la comunidad va más allá de la participación en la realización de la obra. Durante la ejecución de ésta, se despierta el interés de la población y su capacidad creadora, todo ello encauzado hacia sus futuras actividades de conservación, ampliación y correcto uso del servicio puesto a su disposición ;

g) Una vez concluida, la obra es entregada a la comunidad que la administra y mantiene a través de una Junta. Esta es elegida democráticamente por los usuarios del servicio y cuenta con la representación y asesoría del Programa ;

h) La realización de la obra sanitaria no constituye el fin último del Programa, sino tan sólo un medio o instrumento para lograr un cambio de actitud de la comunidad, traducido en una participación consciente y permanente en su propio desarrollo.

Proceso metodológico del Programa

En la ejecución del Programa se ha venido aplicando una metodología que consta de cinco grandes etapas como partes de una sucesión de fenómenos cuyos límites se confunden y penetran entre sí. Estas cinco etapas son las siguientes :

1. Estudio de la comunidad

Durante esta primera fase se pretende hacer un inventario-registro o indagación de los aspectos sanitarios, económicos, sociales y culturales de las comunidades preseleccionadas para el Programa, como también de los factores positivos y negativos que pueden surgir durante el desarrollo del mismo. Una de las finalidades importantes del estudio será la de ayudar a seleccionar en forma definitiva las comunidades, estableciendo un orden de prioridades, dado que señalará el estado sanitario, el interés de la población por las actividades de acción comunal, los recursos humanos y materiales con que se cuenta, la gravedad de los problemas y la jerarquía de los mismos, etc., factores éstos que son decisivos para planificar y decidir muchas acciones futuras del Programa.

2. Preparación del proyecto

Esta etapa comprende actividades técnicas de ingeniería. Se llevan a cabo los estudios topográficos y los planos correspondientes, los cuales permiten a los ingenieros preparar el diseño y el presupuesto de la obra.

3. Motivación, promoción y organización de la comunidad

La tercera etapa pretende sensibilizar y despertar el interés de la comunidad, impulsándola a participar en la ejecución de la obra. Para ello es necesario transmitir a la gente los conocimientos que la inciten a actuar por convencimiento antes que por coacción, dado que reconoce la conveniencia y utilidad de la obra para sí

misma, para su familia y su comunidad. Algunas de las actividades que se llevan a cabo durante esta etapa son las siguientes : contacto y reuniones con las autoridades y los dirigentes locales, entrevistas con los directores de grupos organizados, visitas a los líderes, reuniones con los maestros de escuela, asamblea general de vecinos, constitución de la junta de acción comunal, formación de grupos operativos, firma del convenio de construcción, financiación de la obra, etc.

4. Construcción de la obra

Una vez se ha firmado el convenio entre el Programa y la comunidad, se da comienzo a la construcción de la obra. Una de las actividades específicas de esta cuarta etapa consiste en el control de la obra, de la inversión por semana, de los materiales y de los aportes de la comunidad, etc.

5. Administración y supervisión

La participación del Programa en el proyecto no cesa con la entrega de la obra a la comunidad y la delegación de la responsabilidad de su mantenimiento en la Junta Administradora. Por el contrario, a través de toda una última etapa, cuyo límite no puede precisarse, continúa brindando orientación y asesorando la organización social y la operación del sistema.

Participación de la comunidad durante el desarrollo del proceso metodológico del Programa

A continuación se precisa la participación específica de la comunidad durante el desarrollo de las cinco etapas del proceso metodológico del Programa anteriormente descritas :

Estudio de la comunidad :

- Suministra información sobre aspectos sociales, económicos y sanitarios,
- Ayuda a recolectar información,
- Orienta a los funcionarios que realizan el estudio,
- Proporciona sugerencias en base a sus experiencias en la acción comunal,
- Facilita la integración entre las familias y los funcionarios.

Preparación del proyecto de la obra

- Suministra auxiliares para los estudios topográficos,
- Proporciona datos locales para el diseño y el presupuesto,
- Ayuda con materiales y mano de obra durante el levantamiento topográfico,
- Dona terrenos para la ubicación de las diferentes partes de la obra,
- Da el consentimiento para la utilización de las aguas,
- Permite el paso de las tuberías por los predios.

Motivación, promoción y organización de la comunidad

- Pone a disposición del Programa su experiencia y organización comunal,
- Asiste a las asambleas generales,
- Participa en las actividades programadas y cumple las responsabilidades asignadas,
- Divulga el Programa, sus beneficios, su mecánica y desarrollo,
- Busca la vinculación de recursos institucionales al Programa,
- Autoriza a la Junta Comunal la firma del contrato con el Instituto Nacional de Salud,
- Fiscaliza el desempeño de los dirigentes y funcionarios del Programa,
- Divulga el Programa a comunidades vecinas y a otros sectores de la población.

Construcción de la obra

- Aporta materiales, mano de obra, dinero, medios de transporte, herramientas y otros,
- Asume tareas tales como : excavaciones, apertura de zanjas, aprovisionamiento de materiales, vaciado de tanques, etc.,
- Cuida los materiales depositados en la localidad,
- Realiza actividades sociales para recolectar fondos,
- Desempeña actividades en comités, equipos y brigadas de trabajo.

Administración y supervisión

- Suministra el plomero encargado de cuidar el sistema,
- Desempeña sin retribución económica cargos en la Junta Administradora,

- Colabora financieramente para los gastos de administración de la obra, mediante el pago de la cuota familiar,
- Cumple o hace cumplir el reglamento de funcionamiento de la obra,
- Facilita el local para la operación de la Junta Administradora,
- Informa sobre la marcha administrativa y técnica de la obra,
- Asiste a reuniones y asambleas de evaluación administrativa de la obra,
- Recibe, guarda y administra los fondos de las cuotas familiares,
- Capacita personas para las tareas de administración del sistema,
- Sugiere programas de ampliaciones y mejoras del sistema.

Organización administrativa

La administración, operación, mantenimiento y mejora de los acueductos y alcantarillados rurales construidos por el Programa están a cargo, en cada localidad, de una junta autónoma denominada Junta Administradora del Acueducto o del Alcantarillado, según el caso.

La Junta Administradora está constituida por tres miembros :

- a) un representante de la Junta Directiva de Acción Comunal del lugar, preferentemente usuario de la obra, nombrado en la asamblea general de usuarios ;
- b) un representante de los usuarios, que no sea miembro de la Directiva Comunal, nombrado por la asamblea de usuarios ;
- c) un representante del Programa de Saneamiento Básico Rural, escogido por el Ingeniero Jefe del Programa en cada territorio, el cual actúa como Secretario-Fiscal.

Los miembros elegidos por los usuarios en asamblea general desempeñan los cargos de Presidente y Tesorero. La Junta Administradora debe prestar el servicio de acueducto y alcantarillado con criterio de servicio público, con miras al bien general, pero haciendo pagar por su uso con el fin de asegurar el sostenimiento, desarrollo y ensanche del mismo. Los miembros de la Junta Administradora desempeñan sus cargos sin percibir sueldo.

Alcances socio-económicos del Programa

Con la ejecución del Programa, además de la realización física de la obra, se obtienen otros resultados de tipo económico y social. Estos últimos, eminentemente cualitativos, se manifiestan en un cambio de actitud de la población rural y si bien es cierto que se requieren sistemas sofisticados para su medición inmediata, a largo plazo producen efectos positivos y perdurables en el desarrollo del país.

Alcances económicos

Aumento de la inversión : Aunque las obras con participación de la comunidad pueden requerir un período de ejecución mayor, con el consiguiente aumento de gastos generales, el Programa obtiene en términos globales un mejor rendimiento económico puesto que el aporte de la comunidad en las obras supera, por varios miles de pesos, el mayor costo de los gastos generales.

Utilización de recursos materiales locales : Utiliza los recursos materiales propios de las comunidades, siendo los unos donados por la misma población y los de carácter especializado comprados con los fondos del Programa, contribuyendo así al mejoramiento económico de las pequeñas empresas familiares y comunales.

Creación de empleos : Utiliza mano de obra especializada dando, en esta forma, ocupación remunerada a numerosos miembros de la comunidad.

Capacitación de la población : Mediante la participación de la población en las actividades materiales del proyecto, ésta es capacitada en nuevas actividades que le proporcionarán, en el futuro, otras fuentes de ingreso.

Valorización de la propiedad : Para los campesinos, el tener una parcela y una vivienda con un servicio adecuado de abastecimiento y eliminación de aguas, constituye un motivo de prestigio personal y comunal, además de la valorización de las propiedades que cuentan con estos servicios.

Ahorro de tiempo y de capital : Estos servicios ahorran tiempo y dinero a la población que antes compraba el agua o se veía obligada

a buscarla a grandes distancias, a la vez que producen efectos saludables para su mejoramiento económico.

Diversificación de inversiones estatales : Mediante la constitución de Juntas Comunales Administradoras de obras, se ahorran grandes inversiones al Estado en la operación y mantenimiento de los sistemas, lo cual permite ampliar la cobertura del Programa o irradiar fondos a otras acciones de desarrollo.

Incentivo artesanal y turístico : La construcción del acueducto ha servido, en algunas áreas, de incentivo para instalar o mejorar pequeñas industrias y para atraer corrientes turísticas.

Alcances sociales

Surgimiento de proyectos comunales rentables : La construcción de una obra sanitaria permite la introducción en la comunidad de un grupo empresarial (junta administradora) que sirve de modelo o incentivo para la formación de otros, tales como cooperativas, etc. En diciembre de 1974 existían en el país 1160 Juntas Administradoras.

Mejoramiento de las personas y de la comunidad : Gracias al Programa los miembros de la comunidad toman conciencia de sus problemas y se organizan para resolverlos.

Disminución del éxodo rural : Se está tratando de aminorar el éxodo acelerado del campo a la ciudad y por lo tanto de disminuir las graves consecuencias de una inmigración desmedida.

Educación : Con la construcción de la obra sanitaria el grupo va cobrando confianza en sus propias capacidades y potencialidades. La gente que ha realizado un esfuerzo social y económico aprende a valorar el servicio y lo quiere y cuida como algo suyo, como un fruto de su propio esfuerzo.

Integración de los servicios de desarrollo : El Programa trata de vincular o se vincula a otras agencias oficiales, semioficiales o privadas que trabajan en áreas determinadas. Esto también obedece a la firme convicción de la importancia de la coordinación intersectorial, con la asignación de responsabilidades específicas en la ejecución de acciones, para el logro de un desarrollo integral de las zonas rurales. La dotación de agua o la eliminación de excretas y aguas residuales, por sí solas, no generan desarrollo. Para ello

será necesario unir estas acciones a otras acciones de salud, de educación, de obras públicas, de agricultura, etc., tendientes a influir en el mejoramiento de los ingresos, en la creación de empleos, en la extensión de los servicios sociales, y en fin en la búsqueda del mejoramiento del nivel de vida de la población rural.

Unión de los esfuerzos gobierno-comunidad : Finalmente, el Programa encauza los esfuerzos de la población para que integrados a los del gobierno y a los de otras entidades, puedan emplearse en la búsqueda del mejoramiento de la salud de las comunidades rurales, incorporándolas además a la dinámica del desarrollo nacional.

Cuantía de la participación comunitaria

Como ya se ha dicho, la filosofía que orienta el Programa Nacional de Saneamiento Básico Rural, contempla como uno de sus aspectos fundamentales la participación comunitaria en la construcción de las obras sanitarias y posteriormente en la administración y mantenimiento de los sistemas construidos.

Como norma general se ha establecido que dicha participación, en lo referente a la etapa de ejecución, represente un 20 % del costo total de la obra. La comunidad puede brindar su aporte en dinero efectivo, en materiales locales, en transporte, en terrenos y en mano de obra. Se insiste mucho en la participación en forma de mano de obra por su alto valor educativo.

Es conveniente, sin embargo, aclarar que el 80 % restante es financiado en parte por un préstamo a largo plazo (10 a 15 años y 6 % de interés anual) que el Programa concede a las comunidades según el convenio celebrado con ellas. Dicho préstamo oscila entre un 40 y un 60 % de esta última parte, dependiendo el porcentaje de la capacidad de pago de la comunidad, factor éste que es conocido por medio del estudio socio-económico previamente realizado. El resto del costo corresponde a la contribución de la entidad, la cual representa un 40 % de la inversión efectuada en la obra.

Como ya se dijo, una vez concluida la obra, se constituye una Junta Administradora de la misma, la cual se encarga de la administración, operación, mantenimiento y mejora del sistema. Con el fin de que la Junta Administradora tenga los recursos suficientes para desarrollar sus actividades, la población aporta una contri-

Participación comunitaria y saneamiento básico rural en Colombia

bución mensual llamada : cuota familiar. Parte de esta cuota corresponde al reembolso del préstamo concedido, el cual, a través de la Junta Administradora, va en su totalidad al Fondo Rotatorio de Saneamiento Básico Rural permitiendo la financiación de nuevas obras.

Analizando la participación de la comunidad a partir de los aspectos anteriormente descritos, es decir, desde el punto de vista de la rentabilidad económica, es necesario decir que son muchos los millones de pesos aportados durante los varios años de ejecución del programa. A modo de indicación se ofrecen a continuación los datos de 1974 correspondientes a los aportes de la etapa de construcción de las obras, al reintegro de los préstamos concedidos y a la inversión en el mantenimiento de las obras sanitarias :

Inversión durante la construcción de la obra sanitaria			Reintegro Fondo Rotatorio a través Junta local Administradora	Aporte comunitario en mantenimiento de la obra ¹	Total volumen participación cuantitativa de la comunidad
I.N.S.	Comunidad	Total			
107 182	17 223	124 385	6615	13 920	37 758 ²

Miles de pesos

El factor educativo en el Programa

Para obtener esta amplia participación de la población en todas y cada una de las actividades del Programa, y especialmente para lograr los resultados socio-económicos anteriormente descritos, es claro que debe existir algún elemento especial. Ese elemento es la educación que se imparte a la comunidad a través de todo el proceso y que desarrolla personal calificado en la materia.

El factor principal del éxito del Programa consiste en la preparación de la comunidad proporcionándole conocimientos ade-

- 1 Sobre la base de 1160 Juntas Administradoras existentes en diciembre de 1974 y una inversión promedio mensual por Junta de \$ 1000,00.
- 2 Aproximadamente US \$ 1 258 600 al cambio de 30 Pesos M/cte. Col. por US \$ 1.

cuados sobre el agua y especialmente aquellos que se refieren a su aprovechamiento y conservación. Esta educación sanitaria se hace a través de la escuela, utilizando sus instalaciones, equipos y maestros. Los alumnos y los padres de familia son los primeros en recibirla. Las charlas se complementan con materiales educativos tales como cartillas, plegables y en general con el uso de los medios audiovisuales, especialmente el cine. La educación sanitaria trata de inculcar en la población la idea de que la salud pública en su sentido más amplio está bajo la responsabilidad del pueblo mismo.

Pero estas actividades educativas no se circunscriben solamente a los aspectos sanitarios propiamente dichos, sino que abarcan nuevos niveles de educación de la comunidad. Estos se traducen en la comprensión y aceptación de ulteriores programas de desarrollo social y económico, y en la admisión de su responsabilidad en dichos programas, por ser medio y objeto del desarrollo. En este sentido, el personal no olvida que además del interés de la obra en sí, no habrá una plena realización del Programa si éste no produce una resultante educativa en la comunidad, medida en un cambio de actitudes y de valores en relación al desarrollo integral del grupo. En este orden de ideas, la obra constituye un instrumento que favorece el mejoramiento del hombre que es considerado con sus derechos, sus responsabilidades y su capacidad de participar en todas las etapas del proceso.

El éxito futuro del Programa depende de la calidad de la educación, dado que sólo así puede garantizarse la participación, aceptación y cooperación de la comunidad en la construcción, administración y mantenimiento del servicio.

El nivel directivo central del Programa incluye entre sus unidades ejecutivas una Sección de Promoción Comunitaria cuya dirección se ha encomendado a un sociólogo especializado en « Desarrollo de la comunidad ». El equipo de colaboración está formado por cuatro promotores de desarrollo de la comunidad, una educadora sanitaria, un técnico de comunicación social, un dibujante publicitario y cuatro auxiliares de promoción comunitaria encargados cada uno de la operación de una unidad móvil audiovisual.

El equipo de colaboración tiene la obligación de planificar, orientar, coordinar y asesorar la labor de los Promotores Seccionales que operan a nivel de la obra (118 en total). En cada una de las Seccionales del Programa (21 en total) se cuenta con un prome-

dio de seis Promotores dedicados a todas aquellas funciones, ya mencionadas, de educar y promover a las comunidades que serán beneficiadas, de coordinar todas las actividades de obtención de los recursos requeridos de la comunidad y de controlar el recaudo de contribuciones, o sea el movimiento de materiales y equipos enviados a la obra. Asimismo el personal de Promotores — en su calidad de representantes de la entidad en las Juntas Administradoras locales — asesoran la organización comunitaria creada en torno a la Junta y supervisan la correcta administración y mantenimiento de los sistemas construidos, al mismo tiempo que fiscalizan lo correspondiente al movimiento financiero de la Junta y al reembolso del préstamo concedido por medio de las cuotas recaudadas.

Algunas de las actividades educativas propiamente dichas que se realizan en el Programa son las siguientes : capacitación al desarrollo de la comunidad para Promotores de Saneamiento Básico Rural y para miembros de Juntas Administradoras de Acueductos y/o Alcantarillados Rurales, preparación de affiches, cartillas, carteles, reglamentos y manuales, promoción por medio de unidades móviles audiovisuales, elaboración de películas y sonovisos, y asesoría en la educación sanitaria y en el desarrollo de la comunidad a nivel operativo.

DISEASES RELATED TO DEFICIENCIES IN WATER SUPPLY OR SANITATION

Group	Diseases	Route leaving man ^a	Route entering man ^a
Water-borne diseases <i>Water acts only as a passive vehicle for the infecting agent. All of these diseases depend also on poor sanitation.</i>	Cholera	F	O
	Typhoid	F, U	O
	Leptospirosis	U, F	P, O
	Giardiasis	F	O
	Amoebiasis ^b	F	O
	Infectious hepatitis ^b	F	O
Water-washed diseases <i>Lack of water and poor personal hygiene create conditions favorable for their spread. The intestinal infections in this group also depend on lack of proper human waste disposal.</i>	1) Scabies	C	C
	Skin sepsis	C	C
	Yaws	C	C
	Leprosy	N (?)	?
	Lice and typhus	B	B
	Trachoma	C	C
	Conjunctivitis	C	C
	2) Bacillary dysentery	F	O
	Salmonellosis	F	O
	Enterovirus diarrheas	F	O
	Paratyphoid fever	F	O
	Ascariasis	F	O
	Trichuriasis	F	O
	Whipworm (Enterobius)	F	O
	Hookworm (Ankylostoma)	F	O, P
Water-based diseases <i>A necessary part of the life cycle of the infecting agent takes place in an aquatic animal. Some are also affected by waste disposal. Infections spread other than by contact with or ingestion of water have been excluded.</i>	Urinary schistosomiasis	U	P
	Rectal schistosomiasis	F	P
	Dracunculosis (guinea worm)	C	O

Group	Diseases	Route leaving man ^a	Route entering man ^a
Water-related vectors <i>Infections are spread by insects that breed in water or bite near it. Adequate piped supplies may remove people from the biting areas or enable them to dispense with water storage jars where the insects breed. Unaffected by waste disposal.</i>	Yellow fever	B	B mosquito
	Dengue plus dengue hemorrhagic fever	B	B mosquito
	West-Nile and Rift Valley fever	B	B mosquito
	Arbovirus encephalitides	B	B mosquito
	Bancroftian filariasis	B	B mosquito
	Malaria ^c	B	B mosquito
	Onchocerciasis ^c	B	B Simulium fly
	Sleeping sickness ^c	B	B tsetse
Fecal disposal diseases <i>These are one extreme of a spectrum of diseases, mostly water-washed, together with a group of water-based type infections likely to be acquired only by eating uncooked fish or other large aquatic organisms.</i>	Hookworm (Necator)	F	P
	Clonorchiasis	F	Fish
	Diphyllobothriasis	F	Fish
	Fasciolopsiasis	F	Edible plant
	Paragonimiasis	F, S	Crayfish

- a. F=feces; O=oral; U=urine; P=percutaneous; C=cutaneous; B=bite; N=nose; S=sputum.
b. Though sometimes water-borne, more often water-washed.
c. Unusual for domestic water to affect these much.

Source: Saunders, Robert J. and Warford, Jeremy J., *Village Water Supply: Economics and Policy in the Developing World*, published for the World Bank by the John Hopkins University Press, Baltimore, 1976.

RELATION BETWEEN WATER SUPPLIES AND INFECTIOUS DISEASES

	Common- ness	Severity	Chronicity	Volume effect	Purity effect	% Reduced by water improvement
Cholera	(++)	+++			↓ ↓ ↓	90
Typhoid	+	+++			↓ ↓ ↓	80
Leptospirosis	±	++			↓ ↓ ↓	80
Bacillary dysentery	++	+++		↓ ↓	↓ ↓ ↓	50
Amebic dysentery	+	++	++	↓ ↓	↓ ↓ ↓	50
Tularaemia		++			↓ ↓ ↓	40?
Paratyphoid	±	++		↓	↓ ↓	40
Infectious hepatitis	++	++	+		↓	10?
Enteroviruses (some)	++			↓	↓ ↓	10?
"Gastroenteritis"	+++	+++		↓ ↓	↓ ↓	50
Skin sepsis	+++	+	+	↓ ↓ ↓		50
Skin ulcer (chronic)	+++	+	++	↓ ↓ ↓		40
Trachoma	+++	++	++	↓ ↓ ↓		60
Eye inflammation	+++	+	+	↓ ↓ ↓		70
Scabies	++	+	+	↓ ↓ ↓		80
Yaws	+	++	+	↓ ↓ ↓		70
Leprosy	++	++	++	↓ ↓ ↓		50
Tinea	+	+		↓ ↓ ↓		50
Otitis externa	±			↓ ↓ ↓		40
Louseborne typhus	±	+++		↓		40
Louseborne relapsing fever	±	+++		↓ ↓		40
Ascariasis	++	++	+	↓ ↓ ↓		40
Urinary schistosomiasis	++	++	++		↓ ↓	80
Rectal schistosomiasis	++	++	++		↓ ↓	40
Guinea worm	(++)	++	++		↓ ↓	100
Yellow fever	±	+++				10?
Onchocerciasis	++	++	++			20?
Malaria	+++	++	+			10?
Gambian sleeping sickness	+	+++	++			80

Note: Indications of commonness refer to East Africa, except for cholera and guinea worm. Both of these important infections happen to be rare in East Africa, and a global frequency is given in parentheses.

The authors qualify the percentages given for the reduction of morbidity which might result from an improved water supply, as largely guesswork based on a wide experience of East African conditions.

Source: White, Gilbert F., Bradley, David J., and White, Anne U., *Drawers of water: domestic water use in East Africa*, reprinted with the authorization of The University of Chicago Press, Chicago and London, 1972, p. 211.

Mortalité infantile, eau potable et assainissement

Luis A. Orihuela

Chef, Approvisionnements publics en eau
et hygiène des collectivités
Division de l'Hygiène du milieu, OMS

Les risques d'origine hydrique qui nous préoccupent ici peuvent se répartir en deux catégories principales :

- a) risques liés aux agents biologiques susceptibles d'affecter l'homme, soit par l'ingestion d'eau, soit par d'autres formes de contact avec celle-ci, ou encore par l'intermédiaire d'insectes vecteurs;*
- b) risques dus à la présence dans l'eau de polluants chimiques et radioactifs habituellement constitués par des déchets industriels.*

Maladies provoquées par des vecteurs associés à l'eau

La plus répandue des maladies provoquées par des vecteurs associés à l'eau est le paludisme dont l'agent de transmission est le moustique anophèle. L'habitat des différentes espèces de vecteurs anophèles, de même que leur écologie et leur bionomie, sont bien connus.

Le vecteur (la simulie) de l'*onchocercose*, ou *cécité des rivières*, est lié à diverses conditions naturelles, telles que la présence de sources d'eau vive s'écoulant sur un lit rocheux. Faute de certaines précautions, les mêmes conditions peuvent se reproduire dans des ouvrages artificiels édifiés pour développer les ressources en eau, comme les déversoirs de barrages ou les canaux bétonnés. La création de nouveaux gîtes larvaires, par suite de la mise en valeur de

Les éléments de cet article sont tirés d'une communication présentée à la Conférence des pays de l'Afrique australe sur l'approvisionnement en eau et la lutte contre la pollution, Mbabane, Swaziland, 2-5 juin 1975.

Summary in English « The health hazards of polluted water » p. 126.

Resumen en español « El agua contaminada, un peligro para la salud » p. 131.

ces ressources, est un problème particulièrement important en Afrique, car l'une de ses conséquences peut être d'annihiler les avantages potentiels de tels travaux ¹.

Parmi d'autres maladies transmises par des vecteurs de même nature, citons la *fièvre jaune* (transmise par le moustique *Aedes aegypti*), un certain nombre d'affections à arbovirus ainsi que la *trypanosomiase (maladie du sommeil)*, très répandue en Afrique, et qui est transmise par la mouche tsé-tsé, plus particulièrement associée aux zones de végétation en bordure de l'eau.

La *filariose*, qui affecte plus de 250 millions d'individus dans le monde, demeure l'une des principales infections parasitaires ². Les risques d'accroissement de l'infection et de développement de la maladie augmentent dans les zones urbaines des pays en voie de développement. Cette tendance est due essentiellement à l'urbanisation rapide qui caractérise beaucoup des pays neufs d'Afrique et d'Asie, et qui se traduit par de vastes mouvements de population et la prolifération de ghettos urbains accompagnée d'une multiplication importante des gîtes de reproduction du principal vecteur, le *Culex pipens fatigans* ³. En Afrique, la *filariose de Bancroft* est transmise par les anophèles vecteurs du paludisme.

Parmi les dangers que présentent pour la santé les agents biologiques transmis par contact avec l'eau, la *schistosomiase* occupe une place de tout premier plan, notamment en Afrique. Les statistiques précises de morbidité et de mortalité font défaut, mais une estimation prudente permet d'évaluer à quelque 200 millions le nombre d'individus infectés à un moment quelconque par le parasite sur l'ensemble du globe. La prévalence de la maladie peut dépasser 50 % dans certaines zones d'endémicité ⁴.

Lors d'une enquête sur les infections à *Schistosoma haematobium* chez les enfants d'âge pré-scolaire à Ibadan (Nigeria),

-
- 1 Comité OMS d'experts de l'onchocercose, deuxième rapport, *Série de Rapports techniques*, N° 335, OMS, Genève, 1966, 101 p.
 - 2 Comité OMS d'experts de la filariose, troisième rapport, *Série de Rapports techniques*, N° 542, OMS, Genève, 1974, 56 p.
 - 3 Comité OMS d'experts de la filariose (*Infections à Wuchereria et à Brugia*), deuxième rapport, *Série de Rapports techniques*, N° 359, OMS, Genève, 1967, 50 p.
 - 4 Comité OMS d'experts de la bilharziose, troisième rapport, *Série de Rapports techniques*, N° 299, OMS, Genève, 1965, 58 p.
Epidémiologie et prophylaxie de la schistosomiase, rapport d'un Comité d'experts de l'OMS, Série de Rapports techniques, N° 372, OMS, Genève, 1967, 39 p.

Siegal (1968)⁵ a noté que le nombre d'œufs d'hématobies était sensiblement plus grand chez les enfants demeurant plus près de la rivière.

Le taux d'infection différait également en fonction de la nature des approvisionnements en eau ; 5 % seulement des enfants vivant dans des habitations possédant l'eau courante étaient porteurs de vers, alors que le pourcentage était de 20,9 dans le cas des habitations dépourvues d'installation de ce genre.

La fascioliose figure au nombre d'autres affections d'origine hydrique transmises par les mollusques.

Le ver de Guinée, qui infeste un crustacé d'eau douce présent dans les étangs et les puits, provoque sans doute dans beaucoup de régions d'Afrique une débilité générale. *Les ankylostomes* et *strongyloïdes* sont d'autres parasites pénétrant dans la peau. Bien que l'eau constitue parfois le milieu par lequel ces agents infectants sont absorbés, l'infection est généralement provoquée par pénétration cutanée à partir du sol.

La leptospirose est la principale infection bactérienne transmise à l'homme par les vertébrés à la suite d'un contact direct avec de l'eau polluée par l'urine d'animaux infectés.

Les risques pour la santé occasionnés par les baignades sur des plages et dans des eaux côtières polluées ne sont pas encore pleinement définis et, pour le moment, il n'a pas encore été établi de critères reconnus sur le plan international qui s'appliquent à la qualité des eaux côtières, tant au point de vue de la contamination microbienne que de la pollution chimique.

Affections bactériennes transmises par l'eau

Les bactéries pathogènes, les parasites et les virus sont les principaux agents biologiques responsables de maladies dues à l'ingestion d'eaux polluées. Les polluants peuvent être constitués par des excréments — fécales et urinaires — d'origine humaine et animale, des eaux et des effluents d'égouts, ainsi que des eaux de ruissellement. Les infections sont propagées à la fois par les malades

5 Siegal, Francine M., Schistosomiasis hematobia in preschool children of Ibadan, Nigeria, *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, XVII, May 1968, pp. 737-742.

et par les porteurs de germes dont les urines et les fèces hébergent des agents pathogènes. Les bactéries pathogènes transmises directement par l'eau, ou indirectement par celle-ci aux aliments, sont l'une des sources importantes de morbidité et de mortalité dans les pays en voie de développement. *Le choléra, la dysenterie bacillaire, la fièvre typhoïde et les paratyphoïdes, la gastroentérite, la diarrhée du nourrisson* constituent quelques-unes des affections bactériennes les plus fréquentes qui peuvent être transmises par l'eau ou par des aliments préparés avec elle.

Choléra et approvisionnement en eau potable

On a noté au cours de la dernière décennie une régression sensible du choléra classique dû au *Vibrio cholerae*, même dans des régions telles que Calcutta. Toutefois, *le choléra El Tor* qui a débordé en 1961 de son foyer d'endémicité en Indonésie, s'est propagé à de nombreux pays du Pacifique occidental, de l'Asie du Sud-Est et de l'Asie centrale. En 1970, une série de flambées épidémiques de *choléra El Tor* se sont manifestées dans des zones habituellement épargnées, telles que la Méditerranée orientale et un certain nombre de pays africains ⁶.

En 1971, le choléra a frappé neuf nouveaux pays d'Afrique et de petites poussées épidémiques, ou des cas isolés, se sont produites dans six pays européens. Le choléra peut se transmettre d'individu à individu, mais le mode le plus fréquent de dissémination se fait par l'environnement, et plus particulièrement l'eau ⁷.

En Inde, vers la fin des années 1940, des puits ont été forés dans un certain nombre de villages et un nombre limité de latrines ont été installées. On a tenté divers essais d'éducation des populations locales sur la nécessité d'utiliser des latrines et de consommer de l'eau propre. Il est apparu, les années suivantes, que le choléra avait considérablement régressé dans les districts ayant adopté ce programme d'assainissement et que le taux de mortalité cholérique était plus faible dans les villes dotées d'installations d'adduction

6 *Actes officiels de l'OMS*, N° 193, Genève, 1971, p. 144.

Ibid., N° 221, 1975, p. x.

7 Barua, D., Burrows, W. et Gallut, J. C., Lutte contre le choléra, précis et guide pratique, dans : *Principes et méthodes de la lutte contre le choléra, Cahiers de Santé publique*, N° 40, OMS, Genève, 1970, pp. 123-139.

d'eau sous canalisations que dans les régions des districts dépourvus de ces avantages ⁸.

De 1968 à 1970, le comité philippin du choléra a réalisé une enquête sur les incidences de l'assainissement dans la lutte anticholérique. Ces travaux ont démontré que l'amélioration des installations d'approvisionnement en eau et d'évacuation des déchets se soldait par une diminution considérable de l'incidence de la maladie et que les mesures d'assainissement l'emportaient largement, au point de vue du rapport coût-efficacité, sur la pratique de la vaccination, compte tenu de l'efficacité des vaccins anticholériques présentement disponibles.

Le Malawi offre un exemple récent des effets bénéfiques d'une alimentation en eau saine dans la réduction de l'incidence de la maladie ⁹. Le choléra s'est manifesté sous forme épidémique à partir d'octobre 1973. Plusieurs villages du district de Mulange avaient été dotés d'installations d'adduction d'eau sous canalisations par le Ministère du Développement communautaire. Les prises d'eau sont situées à haute altitude, en montagne, et bien qu'elle ne soit pas traitée, cette eau est relativement peu contaminée. Ces deux catégories de villages offrent un aspect identique en ce qui concerne la densité de population, le niveau d'instruction, le niveau de vie, l'accès aux services de santé, etc., et ne diffèrent donc que par la qualité des approvisionnements en eau.

Une enquête, faite entre octobre 1973 et mars 1974 sur le nombre de cas de choléra dans les zones approvisionnées en eau sous canalisations et dans celles dépourvues de telles installations, a fait ressortir un écart très considérable. Dans les premiers villages, les cas étaient très rares. Peut-être même s'agissait-il d'habitants consommant de l'eau de rivière; quelques cas importés ont également été observés.

8 Subrahmanyam, K., *Note on the importance of environmental sanitation in the campaign against cholera* (unpublished document who/Cholera/12), 1951.

9 Pineo, C. S. et Subrahmanyam, D. V., *Adduction d'eau et évacuation des excréta dans les pays en développement, quelques réflexions*, Publications Offset N° 15, OMS, Genève, 1975.

Mortalité infantile, diarrhées, eau potable et assainissement du milieu

Une étude de diverses maladies diarrhéiques faite entre 1960 et 1965 dans sept pays en voie de développement¹⁰ a démontré que, d'une manière générale, la présence d'un système d'approvisionnement en eau sous canalisations dans une collectivité dotée uniquement d'installations sanitaires de base se traduisait par une réduction statistiquement significative des cas de diarrhée et des taux d'infection par *Shigellae* et *Balantidium coli*.

Cependant, dans tous les pays ayant fait l'objet d'investigations, la réduction effective demeurait limitée et seul un ensemble complet de mesures d'assainissement permettait d'obtenir une diminution significative des taux de diarrhée, de shigellose, etc.

L'importance de la mortalité infantile dans les pays en voie de développement, tels que certains pays d'Amérique latine, est liée à l'incidence élevée des maladies diarrhéiques qui constituent une cause majeure de décès dans la plupart d'entre eux¹¹.

L'amélioration des approvisionnements en eau s'est soldée par une régression de ces affections¹² et la même constatation a été faite dans le cas d'une amélioration des services de santé primaires.

Des enquêtes faites ou patronnées par l'OMS ont pleinement mis en lumière les avantages de l'assainissement¹³.

Les taux de mortalité varient en proportion inverse du niveau d'assainissement. Au cours de l'une des années 1968, 1969 ou 1970,

- dans cinq pays où les conditions sanitaires étaient très médiocres, la mortalité due aux maladies diarrhéiques atteignait 2,2 pour mille de la population totale,
- dans 16 pays où ces conditions étaient un peu meilleures, ce chiffre était de 0,3 pour mille,

10 Zijl, W. J. van, Studies on diarrhoeal diseases in seven countries by the WHO Diarrhoeal Disease Advisory Team, *Bulletin of the WHO*, 35, Geneva, 1966, pp. 249-261.

11 *Rapport de Statistiques sanitaires mondiales*, OMS, 27, N° 12, 1974 a. *Ibid.*, 27, N°s 3-4 et 9, 1974b.

12 *Bureau sanitaire panaméricain, rapport du Directeur : Quadriennal 1970-1973, Document officiel N° 131*, Washington, D. C., 1974.

13 Azurin, J. C. and Alvero, M., Field evaluations of environmental sanitation measures against cholera, *Bulletin of the WHO*, 51, 1974, pp. 19-26. Schliessman, D. J., Diarrhoeal disease and the environment, *Bulletin of the WHO*, 21, Geneva, 1959, pp. 381-386.

- dans 10 pays développés et industrialisés, il tombait à 0,02 pour mille.

Dans les mêmes trois groupes de pays, le taux de mortalité infantile était respectivement de 14, 6 et 0,3 pour mille naissances vivantes.

Lors d'une enquête sur les approvisionnements ruraux en eau et les projets d'assainissement dans plusieurs villages de l'Uttar Pradesh, en Inde ¹⁴, une diminution générale des taux de morbidité a été observée pour la diarrhée, la dysenterie, la typhoïde, la gale, le trachome et la conjonctivite.

A la suite d'une enquête exécutée en Afrique orientale, Bradley ¹⁵ est parvenu à la conclusion que les avantages les plus appréciables seront obtenus probablement grâce à l'installation d'eau courante à domicile, mais qu'une régression substantielle de la maladie ne dépendra sans doute pas uniquement de l'eau.

Une autre étude pratique menée dans le sud des États-Unis d'Amérique, à Porto Rico et en République Dominicaine ¹⁶ a mis en relief le caractère normatif de la perception des risques que présente la pollution de l'eau pour la santé et des pratiques adoptées en matière d'assainissement, chaque société s'inspirant de ses propres coutumes ; une telle situation peut persister, même si le niveau de vie est modifié. On a tendance à s'attacher dans tous les domaines à l'aspect visuel de la propreté, en négligeant le côté théorique de la propagation des germes.

Les virus

Les entérovirus, les adénovirus, les réovirus, ainsi que l'agent de l'hépatite infectieuse sont les virus qui se rencontrent le plus souvent dans l'eau et les eaux usées ¹⁷. Bien que le virus de l'hépa-

14 Saunders, R. J. and Warford, J. J., *Village water supply and sanitation in less developed countries*, International Bank for Reconstruction and Development, Public Utilities Department (P.U. Report N° RES 2), Washington, D. C., 1974, p. 35, item N° 18.

15 Bradley, D., Infective diseases and domestic water supplies, in : G. Tschannerl, ed., *Water supply*, BRALUP Research Paper 20, University of Dar es Salaam, 1971, pp. 115-133.

16 Belcher, J. C. and Vazquez-Calcerrada, P. B., *Cross cultural aspects of sanitation norms*, paper presented at the Third World Congress of Rural Sociology, Baton Rouge, Louisiana, Aug. 23-24, 1972.

17 Chang, S. L., Waterborne viral infections and their prevention, *Bulletin of the WHO*, 38, Geneva, 1968, pp. 401-414.

tite infectieuse n'ait pas encore été identifié, ni isolé, il ressort de nombreux indices épidémiologiques que les flambées épidémiques de cette infection, qui sévit dans le monde entier, sont provoquées par des eaux polluées¹⁸. Cette maladie peut également être propagée par des coquillages contaminés par des effluents d'égouts¹⁹.

Polluants chimiques de l'eau

Un autre groupe de substances présentes dans l'eau et qui constituent un risque pour la santé a pour origine la pollution chimique et radioactive. Certains polluants chimiques, comme l'arsenic, le nitrate ou le plomb, exercent un effet toxique direct en cas d'ingestion, si leur concentration dépasse le seuil de tolérance. Outre les effets qui peuvent être associés à la consommation d'eau ou à d'autres contacts directs avec celle-ci, les polluants chimiques contenus dans cette eau peuvent agir indirectement sur la santé en perturbant les écosystèmes aquatiques ou en s'accumulant dans des organismes aquatiques que l'homme utilise pour son alimentation.

Les types de polluants chimiques issus de déchets industriels se comptent par dizaines de milliers. D'autres, tels que les nitrates, l'arsenic et les fluorures, peuvent être présents sous une forme naturelle à des concentrations qui rendent l'eau impropre à la consommation. L'intoxication arsénicale est responsable de la mélanodermie du pied. Des concentrations élevées en nitrates risquent de provoquer chez les jeunes enfants une méthémoglobinémie. Une teneur appropriée de l'eau en fluor peut contribuer à diminuer notablement l'incidence de la carie dentaire chez l'enfant, mais une concentration trop forte risque d'entraîner des phénomènes de sclérose se traduisant par des lésions du squelette²⁰.

Des statistiques provenant de plusieurs pays indiquent qu'il

-
- 18 Koff, P. S., *CRC Crit. Rev. Environm. Control*, 1, 1970, pp. 393-442.
Mosley, J. W., Transmission of viral diseases by drinking water, in : G. Berg, *Transmission of viruses by the water route*, Interscience, New York, 1967.
- 19 Comité OMS d'experts de l'hépatite, *deuxième rapport, Série de Rapports techniques*, N° 285, OMS, Genève, 1964, 27 p.
- 20 Adler, P. et al., *Fluor et santé, Série de Monographies*, N° 59, OMS, Genève, 1972, 384 p.
Bugaisa, S. L., Significance of fluorine in Tanzanian drinking water, in : G. Tschannerl, ed., *Water supply*, BRALUP Research Paper 20, University of Dar es Salaam, 1971, pp. 107-115.

existe un rapport inverse entre la dureté de l'eau de boisson et le taux de mortalité par maladies cardio-vasculaires ²¹.

On rencontre dans certaines régions des pays en voie de développement des concentrations élevées en substances chimiques telles que l'arsenic, les nitrates et les fluorures, notamment dans les eaux souterraines, mais il s'agit ordinairement d'un problème de caractère local. Les pays en voie de développement connaissent également une pollution des cours d'eau associée à la décharge de déchets industriels, surtout à proximité des grandes agglomérations ou d'autres centres de concentration industrielle. Les problèmes de la pollution de l'eau, et plus particulièrement de celle qui est due aux effluents industriels, ont été étudiés dans plusieurs publications de l'OMS ²².

Importance de la pollution biologique

D'une manière générale, toutefois, c'est la *pollution biologique*, c'est-à-dire la pollution des eaux naturelles par les excréta, qui préoccupe le plus les pays en voie de développement. En bref, l'absence d'eau saine en quantité suffisante pour satisfaire à la demande de très importantes masses de population entraîne, dans les zones les moins développées, de grands risques pour la santé.

Même les collectivités dotées de systèmes d'adduction d'eau sous canalisations ne peuvent être considérées à l'abri de tout danger, car un grand nombre de ces installations ne fonctionnent pas de façon satisfaisante. De multiples facteurs sont responsables

21 Oligo-éléments et maladies cardio-vasculaires, *Chronique OMS*, 26, Genève, 1972, pp. 59-68.

Masironi, R., Cardiovascular mortality in relation to radioactivity and hardness of local water supply in the USA, *Bulletin of the WHO*, 43, Geneva, 1970, pp. 687-697.

Masironi, R. et al., Geochemical environments, trace elements and cardiovascular diseases, *Bulletin of the WHO*, 47, Geneva, 1972, pp. 139-150.

22 *Lutte contre la pollution des eaux, rapport d'un comité d'experts de l'OMS, Série de Rapports techniques*, N° 318, OMS, Genève, 1966, 35 p.

Lutte contre la pollution des eaux dans les pays en voie de développement, rapport d'un comité d'experts de l'OMS, Série de Rapports techniques, N° 404, OMS, Genève, 1968, 42 p.

Quelques aspects de la protection des eaux contre la pollution, Cahiers de Santé publique, N° 13, OMS, Genève, 1963, 123 p. Ce numéro contient une étude très intéressante de T. Nagibina au sujet des pratiques adoptées à cet égard en URSS et dans les pays de l'Europe de l'Est.

de cette situation. Divers pays ne disposent pas de moyens suffisants d'information dans ce domaine. Depuis de nombreuses années, l'Organisation Mondiale de la Santé s'efforce d'appeler l'attention sur ces problèmes en procédant à des enquêtes, en publiant des directives et en offrant une assistance directe aux Etats membres.

Nombreuses sont les contraintes qui ont retardé les pays en voie de développement dans la réalisation de leur objectif, qui est de fournir à l'ensemble de la population de l'eau saine en grande quantité. La précarité des conditions économiques et sociales est, de toute évidence, à l'origine de bien des difficultés.

Les trois contraintes suivantes ont notamment été identifiées :

- 1) insuffisance des ressources financières internes,
- 2) manque de personnel qualifié,
- 3) insuffisance de l'aide extérieure.

D'autres contraintes figurent aussi dans la liste. Les pays à faible produit national brut par habitant avaient encore des besoins considérables à satisfaire tant en ce qui concerne l'approvisionnement en eau salubre que l'évacuation des excréta. Le fait est confirmé par d'autres constatations dues à Atkins ²³. Il a observé que l'incidence de la fièvre typhoïde, de la diarrhée et de l'entérite était inversement proportionnelle au revenu par habitant et aux conditions d'hygiène directement liées à celui-ci. Il a également été amené à conclure que, dans les pays à faible revenu, une dépense équivalente aux frais entraînés en une seule année par les trois maladies citées plus haut permettrait d'amortir en cinq ans les investissements consacrés aux installations d'adduction d'eau et d'évacuation des excréta. Aucun calcul de ce genre n'a été fait à partir de l'enquête de 1970 de l'OMS.

Cependant, certaines études pratiques, comme l'enquête sur le choléra aux Philippines, déjà mentionnée, indiquent pour les mesures d'assainissement un rapport coût-efficacité très élevé. Les pays en voie de développement sont néanmoins dans l'incapacité de mettre à exécution, avec la célérité voulue, les mesures qui s'imposent dans le domaine de l'approvisionnement en eau et de l'évacuation des excréta. Seule une attaque concertée menée sur plusieurs fronts peut laisser espérer des résultats.

23 Atkins, C. H., *Some economic aspects of sanitation programmes in rural areas and small towns* (unpublished document WHO/Env. San/56), 1953.

WATER IN THE INTERNATIONAL WORLD : RESEARCH AND POLICY DEVELOPMENT

In order to promote and coordinate research and development policies for rural water supply, an Ad Hoc Working Group for Rural Water Supply and Sanitation was formed in Montreal in April, 1974, with the participation of the UN secretariat, UNDP, WHO, IBRD, FAO, UNICEF, OECD and IDRC.

The Coordinator of the Group is Dr. Myer Cohen, former Deputy Administrator of UNDP.

In order to promote and coordinate research and developmental activities throughout the world, the Group recommends a substantial reinforcement of the International Reference Centre for Community Water Supply in Voorburg, Netherlands¹, and the major regional research institutes in the field. These comprise in the first instance the CEPIS² in Lima, Peru, the CIEH³ in Ouagadougou, Upper Volta, the PAID⁴ in Douala, Cameroon (for community development aspects). This network is later to be enlarged to include one or several institutes in Asia. Other institutions, such as the CETESB⁵ in Sao Paulo, Brazil, are associated with this group.

Many countries have their own institutes on the national level as well. One of the larger ones is the NEERI⁶ in India. Research is also carried out at many agricultural, engineering and public health facilities. One example among hun-

dreds is the Agricultural Engineering Faculty in Bangkok, Thailand, where for some time research has been under way on the development of simple shallow-well hand pumps almost entirely made from inexpensive plastic (PVC) components.

International groups such as the OECD or the European Common Market actively participate in research and development as well as in the elaboration of organizational and financial principles. An important contribution to the latter is being made by the World Bank and the Regional Development Banks.

A number of non-government organizations are also working on new techniques for rural water supply, both on a global and local scale. Predominant among these are humanitarian and religious organizations.

There is thus a considerable amount of technical information available.

The Ad Hoc Working Group's proposal to strengthen the international network of research institutions includes the development of a better system for collecting, processing and disseminating information, in order to greatly enhance the chances of rural populations, which make up the majority of the world, to have access to an adequate water supply.

1 International Reference Centre for Community Water Supply, Voorburg, P.O. Box 140, Leidschendam, Netherlands.

2 Centro Panamericano de Ingeniería sanitaria y Ciencias del Ambiente, Calle los Pinos 259, Casilla postal 4337, Lima, Perú.

3 Comité Inter-Africain d'Études Hydrauliques, B.P. 369, Ouagadougou, Haute-Volta.

4 Panafrikan Institute for Development, B.P. 556, Douala, Cameroon.

5 Companhia Espadual de Tecnologia de Saneamento Básico, E. Defesa do Meio Ambiente, Av. Prof. Frederico Herman Junior 465, Alto de Pinheiros, Sao Paulo S.P., Brasil.

6 National Environmental Engineering Research Institute, Nehru Marg, Nagpur 20, India.

Assessment of environmental sanitation and rural water supply programmes assisted by the United Nations Children's Fund and the World Health Organization (1959-1968), UNICEF/WHO Joint Committee on Health Policy, JC16/UNICEF-WHO/69.2 and JC16/UNICEF-WHO/WP 69.1 through 69.7, WHO, Geneva, 1969.

On the basis of data from 73 countries, the effectiveness of programmes assisted by UNICEF is assessed, and recommendations are made on steps to be taken in the future. A discussion of criteria and guidelines is included, as well as cost data. Country reports from Taiwan, India, Kenya, Pakistan, Paraguay, Peru and Senegal are incorporated in the documents.

BARBOSA, F. S., PINTO, R. and SOUZA, O. A., Control of Schistosomiasis Mansonii in a small north east Brazilian community, Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene, 65, 1971, pp. 206-213.

In 1960-61 the sanitary standards and prevalence of schistosomiasis were recorded in a village of slightly over 1000 inhabitants. A health education programme and some medical care were then introduced, followed by the construction of household latrines, a central wash-house with showers, and nine wells with hand pumps. Snails, small mammals and faeces were periodically examined. Faecal examinations were also carried out in three similar villages in 1963 and 1969 in order to provide non-project control data.

Though a general improvement in social and economic conditions between 1961 and 1968 led to a decline in human infection rates in the project area and in two of the control areas, it was concluded that the more dramatic reduction in infections in the project area was a direct result of the sanitation and education programme.

DIETERICH, Bernd H., The water supply situation in developing countries, in : Human rights in health (CIBA Foundation Symposium N° 23, new series), ed. K. Elliott and J. Knight, Associated Scientific Publishers, London and New York, 1974.

The author reviews the unsatisfactory condition of water supply and sanitation in developing countries. Lack of internal and external resources, man-

power and adequate local support for operation and maintenance are the greatest constraints. He suggests that water supply be integrated into development programmes aimed at increasing production, and that the IBRD give more priority to investments in concentrated rural and urban fringe areas.

Manual del promotor, Ministerio de Obras y Servicios Públicos, Servicio Nacional de Agua Potable, Argentina, 1972.

Este Manual tiene como objetivo principal poner « al alcance de los promotores del Plan Nacional de Agua Potable Rural los conocimientos indispensables para el desarrollo de su labor... Consiste fundamentalmente en una recopilación y selección de conceptos expuestos en un importante material bibliográfico disperso volcado luego con un criterio pedagógico, para colocarlo en un nivel alcanzable para todos los promotores del plan... sean o no profesionales ».

El volumen consta de cinco secciones. La primera expone los objetivos generales del plan, sus niveles y financiación. La segunda ofrece nociones de ingeniería sanitaria, de medicina sanitaria, de administración y contabilidad. La sección siguiente intitulada « Sociología, antropología y psicología social » quiere proporcionar los conocimientos necesarios para la acción del proyecto trazando conceptos como el de « comunidad », « grupo humano », « interacción social », etc. La cuarta sección estudia la motivación y organización de la comunidad por medio de la aplicación de las técnicas de investigación sociológica. Contiene también un capítulo dedicado a la educación sanitaria como tarea del promotor. Una última sección proporciona nociones de organización y administración de cooperativas entendidas como instrumento de promoción económica y social. Se insertan numerosos gráficos y organigramas.

Hélène FICKEL.

Rural water supply and sanitation in less-developed countries, a selected annotated bibliography, compiled by Anne U. WHITE and Chris SEVIOUR, International Development Research Centre, Ottawa, Canada, 1974, 82 p.

A very clear and concise overview of the diverse and complex problem of rural water supply is found in the Introduction, which outlines the three main approaches to water supply development described in the literature, and the questions of safe water and health, costs and expected benefits, and appropriate technology and training.

The material reviewed in the bibliography is organized under the headings "General", "Technology" and "Health and diseases". Included are documents containing useful data or evaluations which have remained unpublished. A final section lists other bibliographies bearing directly on rural water supply and sanitation.

STANLEY, N. F. and ALPERS, M. P. (eds.), *Man-made lakes and human health*, Academic Press, Inc., London, 1975, 495 p.

Concerned about the effect of man-made lakes on the health of the surrounding population, the contributors of the articles in this volume attempt to provide sufficient accurate data to enable governments, public health authorities and the scientific community to take effective action against the health hazards which the construction of dams can produce. For example, the careful designing of the dam and reservoir, the rational application of molluscicides and insecticides to the water, controlled fluctuation of the water level, and proper maintenance are measures which can help to control the proliferation of the vectors and intermediate hosts of water-related diseases.

The articles are divided into four main sections: health problems, specific geographic areas, ecological factors, and the human aspect of the problem.

Janet NELSON.

***Village water supply, a World Bank Paper*, Washington, D. C., March 1976, 96 p.**

More than 1000 million people living in rural areas do not have reasonable access to safe drinking water. Their number is growing faster than safe water supplies can be installed.

The crucial constraints are institutional and financial. If these could be resolved, the technological problems would be less difficult.

The World Bank Paper suggests that governments make clear the priority they attach to the subsector by giving it greater prestige, that they provide training from the village to the professional level, and that they improve salaries and other benefits for staff in rural water supply agencies.

The financial problems stem from the fact that governments have not attempted to recover enough of the construction and recurrent costs of village water systems. Villages should normally meet all operating and maintenance costs, and should contribute, to the extent possible, to meeting the costs of construction.

World Bank involvement in rural water projects will only gradually increase, as "most governments continue to view the needs of the water supply sector largely in terms of urban systems". In the meantime, however, one of the Bank's most important functions will be "in improving sector knowledge, formulating sector policies, and developing investment programs designed to serve rural areas".

WAGNER, E. G. et LANOIX, J. N., *Approvisionnement en eau des zones rurales et des petites agglomérations, Série de Monographies*, N° 42, OMS, Genève, 1961, 351 p.

L'ouvrage se divise en trois parties. La première traite de l'établissement des plans d'un réseau d'adduction d'eau, compte tenu des considérations suivantes : financement, ressources techniques et personnel, relevés topogra-

phiques, choix des méthodes de traitement, conception technique du réseau et aspects pratiques des problèmes de construction et d'exploitation. La deuxième partie est consacrée à un exposé très complet de l'installation de divers types de réseaux d'adduction d'eaux d'origine souterraine ou superficielle. La troisième partie examine la théorie et la pratique de la gestion de petits réseaux. Cette monographie est complétée par neuf annexes qui fournissent, sous forme de texte, de schémas et d'illustrations, de nombreux renseignements utiles concernant la construction des réseaux d'eau.

WHITE, Gilbert F., Domestic water supply : right or good ? in : *Human rights in health* (CIBA Foundation Symposium N° 23, new series), ed. K. Elliott and J. Knight, Associated Scientific Publishers, London and New York, 1974.

Very little progress will be made by the end of the next decade in bringing potable water to the populations of the developing countries unless there is a change in the policies of nations and international organizations dealing with water supply programmes. The author suggests that the concept of water as an economic good should be replaced by the view that access to potable water is a right. The result could be an increase in the rural improvements undertaken primarily by self-help efforts rather than by centralized programmes, and a reduction in costs as communities become more directly involved.

WHITE, Gilbert F., BRADLEY, David J. and WHITE, Anne U., *Drawers of water: domestic water use in East Africa*, The University of Chicago Press, Chicago and London, 1972, 306 p.

Based on detailed field investigations in East Africa, where close to nine out of ten families draw their water from sources outside the home, this study examines the amount of water used in various environments, the factors affecting its use, and the cost in energy and money to obtain it, a chore often relegated to women and children.

Because expected gains to public health are used as the chief justification for promoting water supply programmes, the authors discuss very realistically the health benefits to be expected from an improved water supply, the extent and nature of diseases connected with water use, their social and economic effects, and the minimal water improvements needed to avoid them.

Concerned about the difficulty faced by many developing countries with only limited resources for investment in water supply programmes, in the last chapters of the book the authors explore different types of water improvements, their respective costs and organizational requirements, and propose possible alternatives to existing policies.

Janet NELSON.

Martin BEYER, De l'eau potable pour chaque village, le choix de technologies appropriées

Pour l'UNICEF et l'OMS, l'approvisionnement en eau potable des communautés et l'assainissement de l'environnement sont les mesures les plus efficaces pour la santé des femmes et des enfants et l'amélioration de la qualité de la vie dans les zones rurales.

L'approvisionnement en eau potable d'une communauté permet d'y réduire de façon significative les taux d'incidence d'un grand nombre de maladies, surtout si cette action s'accompagne d'un programme d'éducation sanitaire. L'accès à l'eau potable est aussi un moyen primordial pour alléger le travail des femmes en leur épargnant la traditionnelle corvée d'eau.

Disponible en quantités suffisantes, l'eau potable peut être utilisée à la fois pour la boisson, l'hygiène corporelle, la lessive et la vaisselle comme pour l'irrigation des cultures domestiques et le petit élevage destinés à l'amélioration de la nutrition au niveau local.

Un programme d'hydraulique villageoise, par conséquent, doit être conçu de façon intersectorielle et s'insérer dans une stratégie globale du développement rural.

Chaque situation locale particulière dicte le choix de la technologie appropriée parmi les nombreuses techniques existantes.

Une prise de conscience généralisée se produit aujourd'hui : le choix d'une technologie appropriée n'est pas une condition suffisante de réussite. On accorde de plus en plus d'importance à la participation effective des populations intéressées et à leur éducation à la consommation de l'eau potable.

Anne WHYTE, Pour une politique de détermination du type de programme d'hydraulique rurale par les intéressés

Un programme d'hydraulique rurale introduit dans une communauté une nouvelle conception des rapports entre l'eau, la maladie et la santé. Ce processus peut être librement accepté ou imposé. La détermination d'un type de programme d'hydraulique par les usagers eux-mêmes signifie qu'on leur donne la possibilité de décider de la nature du programme, pour autant qu'ils en souhaitent un. Cette approche nouvelle s'inscrit dans une optique d'auto-détermination du modèle de développement local de préférence à un changement social imposé.

Nombre de programmes d'hydraulique rurale ont échoué pour n'en avoir pas suffisamment tenu compte. Les populations n'acceptent en profondeur des

modifications substantielles dans leur genre de vie que si elles en comprennent le sens et si elles sont convaincues d'y trouver des avantages réels. C'est pourquoi, s'agissant de l'eau, il s'avère indispensable de commencer par procéder à une analyse des systèmes traditionnels d'approvisionnement d'eau au sein de la communauté, car ces systèmes sont l'expression de structures sociales et de valeurs socio-culturelles.

En laissant le choix du système d'approvisionnement en eau à la population, celle-ci l'intégrera dans le système socio-culturel existant. Il sera perçu comme une continuité plutôt que comme une rupture imposée par des étrangers. La capacité interne de changement des systèmes traditionnels a presque toujours été sous-estimée.

Aujourd'hui la diversification des possibilités techniques alliée à la reconnaissance accrue de la nécessaire participation populaire et au mouvement d'intégration des programmes d'hydraulique et d'éducation sanitaire constituent autant de facteurs favorables à une politique d'autodétermination des systèmes d'hydraulique par les usagers.

David DONALDSON, **Programmes d'hydraulique rurale en Amérique latine, leur organisation et leur financement**

En 1961, les gouvernements d'Amérique latine signaient la Charte de Punta del Este dont l'objectif était de fournir de l'eau potable à 50 % de la population rurale dans la décennie à venir. A l'époque, seulement 7 % en disposaient. A la fin de l'année 1974, cette proportion atteignait 26 %.

Trois types de programmes d'hydraulique rurale doivent être distingués en Amérique latine :

- le type le plus simple, la source individuelle ou le puits, au bénéfice de populations dispersées;
- les adductions d'eau élémentaires pour les populations semi-dispersées;
- les programmes dits « rurbains » dans les villages et agglomérations de 100 foyers, apportant l'eau courante à domicile.

Ces trois types de programmes correspondent à des stades successifs d'amélioration du système d'approvisionnement en eau potable. Le branchement d'eau à domicile (programme « rurbain ») lorsqu'il est fondé sur une participation des populations en nature et en argent, est le plus avantageux pour fournir de l'eau au plus grand nombre et au meilleur prix.

Ce programme est caractérisé notamment par la présence d'un Comité local pour l'eau potable, élu par les villageois. Il bénéficie d'une assistance technique de la part des autorités centrales.

Du fait que les programmes « rurbains » doivent être étendus simultanément à des dizaines de milliers de villages, de grands efforts furent entrepris pour développer des méthodes standardisées en matière de participation populaire, d'élaboration technique et de financement du projet. Malgré d'excellents résultats, de nombreuses questions restent encore sans réponse. Il faudra les résoudre d'urgence si l'on veut, dans les cent ans à venir, fournir de l'eau potable aux trois quarts de l'humanité qui en sont encore dépourvus.

L'étude sanitaire des communautés rurales effectuée par le Département d'assainissement rural a révélé qu'en 1974, sur 7100 localités, 4125, soit 58 %, ne disposaient d'aucun système d'approvisionnement en eau potable et que 6440, soit 91 %, se trouvaient dépourvues de tout système d'égouts. Cette situation prévalait dans les villages de 50 à 2500 habitants.

C'est pourquoi le gouvernement colombien a entrepris un programme national d'assainissement rural, dans le but non seulement de doter la population rurale d'eau potable et de systèmes d'égouts, mais encore de modifier l'attitude de la population en la faisant participer à son propre développement.

La communauté participe activement aux différentes étapes du programme. Pendant la phase d'étude, elle concourt à établir l'inventaire des aspects sanitaires, économiques, sociaux et culturels en apportant toutes sortes de suggestions et d'informations fondées sur son expérience. Elle participe ensuite aux activités techniques préliminaires et à la construction de l'ouvrage même en fournissant le terrain, du matériel et de la main-d'œuvre et en recueillant des fonds.

Les travaux une fois terminés, l'œuvre est remise à la communauté. L'administration et le maintien en sont confiés à un comité local pour l'eau potable qui comprend trois membres : un président et un trésorier nommés par l'assemblée générale du village ainsi qu'un secrétaire, représentant du programme, nommé par l'ingénieur en chef.

La participation de la communauté au coût de l'ouvrage représente environ 20 % du montant total. Les 80 % restants sont en partie financés par un emprunt à long terme qui varie selon les possibilités de remboursement de la communauté (40 à 60 %). Cette dernière verse une contribution mensuelle appelée « cotisation familiale ». En 1974, cette participation se montait à 1 258 000 us \$.

La réalisation du programme national d'assainissement permet de prévoir, à long terme, des effets économiques favorables à la création d'emplois et à la valorisation des terrains ainsi que des avantages sociaux comme la conscientisation croissante d'autodéveloppement par les communautés, la diminution de l'exode rural et surtout l'éducation sanitaire qui s'inscrit dans le contexte plus ample de nouveaux programmes d'amélioration des conditions de vie de la population rurale.

Summaries

Hushang Amir RAFATJAH, **Irrigation projects and communicable diseases**

The provision of potable water alone is not sufficient to eliminate water-related diseases such as malaria, schistosomiasis and onchocerciasis. Furthermore, large-scale irrigation and impoundment projects often lead to their spread.

Extremely debilitating, these diseases reduce the productivity of the population to the extent that they can seriously compromise agricultural development projects. In the Volta Lake region, for example, before impoundment the prevalence rate of schistosomiasis was less than 5 %. It has now risen to nearly 100 % in many communities around the lake.

There are certain measures, however, which, integrated into the construction of an irrigation system, can greatly reduce the health hazards. Proper grading and maintenance of irrigation and drainage canals reduce the breeding areas of vectors and intermediate hosts such as mosquitoes and snails, and increase the effectiveness of pesticides. The lining of canals facilitates maintenance, and the use of sprinklers and perforated pipes completely eliminates the habitats of disease-carrying vectors and hosts. Other measures such as the careful regulation of water flow and the draining of marshes also eliminates the habitats of snails and mosquitoes. Experience has shown that savings accrued in control costs by the reduction of breeding areas may more than cover the cost of drainage.

Health measures should also be implemented from the beginning to protect the population which normally settles around irrigation schemes. The provision of potable water and excreta disposal systems, and systematic medical examinations are of utmost importance if existing diseases are not to become epidemic, or new ones be introduced. Sufficient funds should be appropriated for such services, to be planned and implemented in conjunction with the local health authorities.

Jean-Claude FUNCK, **Introducing a drinking water supply to Belhassenat**

A rural water supply programme significantly improves the health of the local population. It can also bring to a community a new awareness of its possibilities for development.

The government of Algeria has undertaken, with the help of UNICEF, a campaign to reduce infant mortality and morbidity in the rural areas by providing safe drinking water and improving the level of sanitation.

A series of pilot projects have therefore been launched in varying circumstances to provide a basis for establishing an effective methodology. The underlying principle is popular participation.

The wells of Belhassenat, one of the villages chosen as a point of departure, produced only one or two containers of water every 24 hours. Most of the water had to be carried in water-skins or jerrycans on donkeyback from a spring three kilometers away, on the other side of two wadis where in the winter there is a constant danger of flash floods.

As the water from the spring proved to be both pure and abundant, through discussions with the village leaders it was agreed that the government would provide pipes, pumps and any other material needed, while the villagers would dig the trench for the pipes, and insure the water's protection from pollution. Within two months the water system was installed. A reservoir was then built, and the project was extended to include outlying groups of houses.

Access to an adequate water supply quickly stimulated a series of local initiatives, such as the construction of public showers and latrines, a wash-house and a school. Requests for electricity and a paved road have also been presented to the local government, and the improved living conditions have begun to attract back to the village some who had emigrated.

Garba HIMA, **Rural water supply and human investment in Niger**

The government of Niger has adopted as one of its primary objectives the provision of an accessible and adequate supply of drinking water for its population.

For in this country where the tragic effects of the drought are still visible, there are only some 4000 cement-lined wells for 10 000 villages.

Since 1967 the "Wells through Human Investment" division of the OFEDES (Office for Ground Water) and the Department of *Animation rurale* have been carrying out a project to drill modern cement-lined wells in areas where the population is prepared to furnish a contribution in money or in labour.

The task of the Department of *Animation rurale* is essential: because of the relationship it has already established with the villages, it is able to lay the groundwork for the project by identifying the needs of the communities, evaluating their degree of motivation, and informing them of the support expected of them. The OFEDES is responsible for the technical aspect: it decides on the location of the wells, and provides the basic material, logistical means and specialized personnel to carry out the drilling and installation of facilities. It also introduces traditional well-diggers to modern techniques to enable them to later provide maintenance for the wells.

The water supply programme has led to the creation of related projects such as "operation water filter", and to the initiation of activities in the areas of environmental sanitation, nutrition and vegetable gardening. The popu-

lation's participation in various development efforts has encouraged the emergence of new forms of organization.

Jaime MORA RAMIREZ and Orlando LOPEZ OROZCO, **Community participation and rural environmental sanitation in Columbia**

A study of rural communities carried out by the Department of Environmental Sanitation revealed that in 1974, out of 7100 communities, 4125, or 58 %, had no potable water supply, and that 6440, or 91 %, had no sewerage disposal system. This situation existed in villages ranging from 50 to 2500 inhabitants.

The government of Columbia therefore launched a national programme in the aim not only of providing the rural population with drinking water and sewerage disposal systems, but also of modifying its attitude by involving it in its own development.

Each community actively participates in the different phases of the programme. During the study phase, the community helps to analyze the health, economic, social and cultural situation and offers suggestions based on its experience. It then participates in the preparatory tasks and in the construction of the system itself by providing land, material and labour, and by collecting funds.

Once the work has been completed, the system is turned over to the community. Its administration and maintenance are entrusted to a local potable water committee which is made up of three members: a president and a treasurer appointed by the village's general assembly, and a secretary who is a representative of the programme and is appointed by the chief engineer.

The community provides approximately 20 % of the funds needed to cover the costs of the system. The remaining 80 % are in part financed by a long-term loan, the amount of which varies according to the reimbursement possibilities of the community (from 40 to 60 %). In 1974 the monthly payments, or "family fees", from rural communities came to us \$ 1 258 000.

The implementation of this national programme should in the long run create employment possibilities and increase the value of the land. It should also bring social benefits, such as a growing awareness on the part of the communities of their possibilities for development, and a decrease in the rural exodus. Further benefits should result from the health education which is included in the new programmes to improve the living conditions of the rural population.

Luis A. ORIHUELA, **The health hazards of polluted water**

The two main categories of water-associated health hazards for man are: 1) water-borne and water-related diseases, and 2) chemical pollution.

The greatest concern in developing countries are the water-borne (cholera, diarrhoeal and viral diseases) and water-related diseases (malaria, filariasis and schistosomiasis).

The provision of potable water can significantly reduce morbidity and mortality due to both types of diseases, especially among children where diarrhoeal diseases are a major cause of high infant mortality rates. In Malawi, for example, cholera reached epidemic proportions in some areas in 1973, but was rare in those villages benefiting from a supply of potable water. In Uttar Pradesh in India, a general decrease in morbidity rates for diarrhoea, dysentery, typhoid, scabies, trachoma and conjunctivitis resulted from rural water supply and sanitation schemes. A study of diarrhoeal diseases from 1960 to 1965 in seven developing countries also showed that, in general, provision of a piped water supply to a community with only basic sanitation led to a statistically significant reduction of diarrhoea.

Investigations have shown that a further significant reduction results through the implementation of environmental sanitation measures and the improvement of primary health services.

The three obstacles to the provision of ample quantities of safe water in developing countries are 1) insufficient internal finances, 2) lack of trained personnel, and 3) insufficient external assistance. Researchers such as C. H. Atkins have concluded that in low income countries a sum equal to the yearly cost of typhoid fever, diarrhoea and enteritis, would amortize within five years the cost of water supply and excreta disposal facilities. Yet the developing countries are unable to implement programmes to provide these facilities with the speed that is required. Only a concerted attack on a number of fronts can have any possibility of achieving results.

Martin BEYER, **Agua potable para cada pueblo, elección de tecnologías apropiadas**

El UNICEF y la OMS estiman que el abastecimiento de agua potable de las comunidades y el saneamiento ambiental son las medidas más eficaces para la salud de la mujer y del niño y el mejoramiento de la calidad de la vida en las zonas rurales.

El abastecimiento de agua potable permite reducir de modo significativo el grado de incidencia de muchas enfermedades, sobre todo si esta acción se acompaña de un programa de educación sanitaria. El acceso al agua es también un medio primordial para aligerar el trabajo de las mujeres evitándoles la tradicional ida a la fuente.

Disponible en cantidades suficientes, el agua potable puede ser utilizada para la bebida, la higiene personal, el lavado de la ropa y de la vajilla, así como para la irrigación de los cultivos domésticos y la cría del ganado menor, destinados a la mejora de la nutrición a nivel local.

Un programa de hidráulica rural debe ser concebido, por lo tanto, de manera intersectorial e integrarse dentro de una estrategia global de desarrollo rural. La situación local será la que dicte, en cada caso, el sistema a elegir entre los muchos existentes.

Hoy día se produce una toma de conciencia generalizada : la elección de la tecnología apropiada no es una condición de éxito suficiente. Se atribuye cada vez mayor importancia a la participación efectiva de las poblaciones interesadas y a su educación al consumo de agua potable.

Anne WHYTE, **Hacia una política de determinación por los usuarios de los sistemas de abastecimiento de agua**

Un programa de hidráulica rural introduce en el seno de la comunidad una nueva concepción de las relaciones existentes entre el agua, la enfermedad y la salud. Este proceso puede ser aceptado libremente o bien impuesto. La elección de un determinado sistema por los mismos usuarios significa para ellos, la posibilidad de decidir la naturaleza del programa, siempre que este último sea deseado. Esta nueva estrategia entra en el marco de una óptica de autodeterminación del modelo de desarrollo local con preferencia a un cambio social impuesto.

Un gran número de programas de hidráulica rural han fracasado por no haber tenido suficientemente en cuenta este factor. Las poblaciones aceptan en

profundidad las modificaciones sustanciales de su género de vida, sólo si comprenden el sentido del cambio y están convencidas de sus ventajas reales. Por este motivo, tratándose del agua resulta indispensable empezar analizando los sistemas tradicionales de abastecimiento en estas comunidades, ya que dichos sistemas expresan estructuras sociales y valores socio-culturales.

Al dejar que la población escoja su propio sistema de abastecimiento de agua, ésta lo integrará en el sistema socio-cultural existente, percibiéndolo más bien como una continuidad que como una ruptura impuesta por extraños. La capacidad interna de cambiar sistemas tradicionales ha sido, con frecuencia, subestimada.

Hoy en día, la diversificación de las posibilidades técnicas, unida al creciente reconocimiento de la necesaria participación popular y al movimiento de integración de los programas de hidráulica y de educación sanitaria, constituyen factores en favor de una política de autodeterminación de los sistemas de abastecimiento de agua por los mismos usuarios.

David DONALDSON, Programas de agua potable rural en América Latina, su organización y financiación

En 1961, los gobiernos de América Latina firmaban la Carta de Punta del Este, cuyo objetivo era el de abastecer de agua potable el 50 % de la población rural en el próximo decenio. En aquella época, sólo el 7 % de la población rural se hallaba atendido; a finales de 1974, la proporción alcanzó el 26 %.

En América Latina es preciso distinguir tres tipos de programas de hidráulica rural: la fuente individual o el pozo, para las poblaciones dispersas; los acueductos elementales, para las poblaciones semidispersas; y los programas llamados « rurbanos » en los pueblos y localidades de 100 hogares hasta un total de 2000 habitantes, que llevan el agua corriente a domicilio.

Las conexiones domiciliarias basadas en una participación de las poblaciones en especie y en metálico, es el medio más ventajoso, para suministrar agua al mayor número posible de poblaciones y al menor costo. Este programa se caracteriza, entre otras cosas, por la presencia de un comité local para el agua potable, elegido por los aldeanos. Beneficia de asistencia técnica por parte de las autoridades centrales.

La necesidad de extender estos programas « rurbanos » simultáneamente a millares de pueblos, ha llevado al desarrollo de métodos estandarizados en materia de participación popular, de elaboración técnica y de financiación del proyecto. A pesar de los excelentes resultados alcanzados, numerosas cuestiones permanecen todavía sin respuesta. Será preciso resolverlas con urgencia, si se pretende, en los cien años venideros, suministrar agua potable a las tres cuartas partes de la humanidad que aún carecen de ella.

Hushang Amir RAFATJAH, Proyectos hidroagrícolas y enfermedades transmisibles

El abastecimiento de agua potable, por sí sólo, no basta a eliminar ciertas enfermedades relacionadas con el agua, tales como la malaria, la schistosomiasis y la onchocercosis. La irrigación, el drenaje y la construcción de embalses con frecuencia crean condiciones favorables a la propagación de estas enfermedades.

Sumamente debilitantes, estas últimas reducen la productividad de la población hasta el punto de comprometer seriamente los proyectos de desarrollo agrícola. En la región del lago Volta, por ejemplo, el grado de incidencia de la schistosomiasis, antes de la construcción del embalse, no llegaba al 5 %. Ahora, por el contrario, alcanza casi el 100 % en numerosas comunidades, que viven en las cercanías del lago.

Sin embargo, existen medidas que, integradas a la construcción de un sistema de irrigación, pueden reducir de manera notable los peligros para la salud. El acondicionamiento y el mantenimiento de los canales de riego y de drenaje reducen las áreas de reproducción de algunos vectores, como los mosquitos y los moluscos, y aumentan la eficacia de los pesticidas.

El revestimiento de las cañerías facilita su mantenimiento y el uso de aparatos de riego y de tuberías perforadas elimina totalmente los habitats de los vectores transmisores de enfermedades. Asimismo la regulación cuidadosa del caudal de agua y el drenaje de los pantanos tienen la ventaja de destruir dichos vectores. La experiencia demuestra que los gastos ocasionados por la lucha antipalúdica, una vez reducidas las áreas de reproducción de los vectores, son muy inferiores al costo del drenaje.

Medidas sanitarias preventivas, a favor de las poblaciones que normalmente se establecen en torno a los cultivos de regadío, deberían ser tomadas, juntamente con los servicios sanitarios locales, desde el primer estadio de la formulación del proyecto.

Jean-Claude FUNCK, Introducción de un programa de agua potable en Belhassenat

Un programa de abastecimiento de agua mejora sensiblemente la salud de la población. Con frecuencia puede aportar a la comunidad una nueva conciencia de sus posibilidades de desarrollo.

El gobierno de Argelia ha emprendido con la ayuda del UNICEF una campaña, para reducir la mortalidad infantil y la morbilidad en las zonas rurales por medio del abastecimiento de agua potable y la mejora del saneamiento ambiental.

Las fuentes de Belhassenat, uno de los pueblos escogidos como punto de partida, producían sólo uno o dos bidones de agua cada 24 horas. La mayor parte del agua debía ser llevada con mulos en pellejos o en jerrycañes desde la fuente a una distancia de tres kilómetros, atravesando dos arroyos y siendo sus crecidas un constante peligro durante el invierno.

Como el agua de los manantiales era pura y abundante, tras discusión con los líderes del pueblo, se decidió que el gobierno proporcionaría las tuberías, las bombas y otros materiales, mientras los aldeanos excavarían las zanjas y asegurarían la protección del agua contra las basuras y los estiércoles.

El acceso a un sistema adecuado de agua potable estimuló rápidamente una serie de iniciativas locales, tales como la construcción de duchas públicas, letrinas, un lavadero y una escuela. También fueron presentadas al gobierno local peticiones para la instalación eléctrica y la pavimentación de una calle. Las mejores condiciones de vida han provocado el regreso de personas que habían emigrado.

Garba HIMA, **Abastecimiento de agua e inversión humana en el Niger**

El Niger, cuyo suelo lleva todavía las huellas trágicas de la sequía, cuenta con apenas 4000 pozos para cerca de 10 000 pueblos.

Desde 1967, una experiencia de trabajo en común, realizada por la Sección « Pozos en inversión humana » de la OFEDES y el Servicio de la animación humana, ilustra el interés de una cooperación estrecha entre distintos servicios y la población rural. El fin de la operación es cavar pozos modernos de cemento en aquellas regiones donde las poblaciones estén dispuestas a proporcionar una contrapartida en especie o en fuerza de trabajo.

El papel del Servicio de animación es esencial, puesto que prepara la operación sensibilizando el pueblo a la acción, identificando sus necesidades, evaluando su grado de motivación e informándole de la colaboración que se espera de él. En cuanto a la OFEDES, su papel se sitúa a nivel técnico : determina el lugar de excavación de los pozos, aporta el material básico, los medios logísticos y el personal especializado. La OFEDES asegura, además, la perforación y la puesta en marcha, así como la iniciación de los poceros tradicionales a las técnicas modernas, que les permitirán, más adelante, mantener los pozos.

A partir de la « operación pozos » otras iniciativas han sido realizadas, tales como intervenciones sanitarias y de nutrición, la operación filtro de agua, la operación jardín, etc. La participación de las poblaciones en distintas actividades de desarrollo, ha favorecido también el nacimiento de formas nuevas de organización.

Luis A. ORIHUELA, **El agua contaminada, un peligro para la salud**

En los países en vías de desarrollo la mayor preocupación se deriva de las enfermedades directamente relacionadas con el agua, como el cólera, la diarrea y las enfermedades virales y las enfermedades provocadas por vectores asociados al agua, como la malaria, la filariasis y la schistosomiasis.

El abastecimiento de agua potable puede reducir de modo significativo la morbilidad y la mortalidad debidas a ambos tipos de enfermedades, especialmente entre los niños, en los que las enfermedades diarreicas son una de las causas principales de los porcentajes elevados de mortalidad infantil. En Uttar Pradesh, India, una general disminución de la tasa de morbilidad producida por la diarrea, la disentería, la tifoidea, la sarna, el tracoma y la conjuntivitis, resulta del abastecimiento de agua y sistemas de saneamiento. Un estudio de las enfermedades diarreicas realizado entre 1960 y 1965 en siete países en vías de desarrollo, ha demostrado que en general la presencia de un sistema de abastecimiento de agua por cañerías, en una colectividad dotada sólo de instalaciones sanitarias básicas, se traducía en una reducción estadísticamente significativa de los casos de diarrea.

La investigación ha revelado, además, que una reducción ulterior resulta del incremento de medidas de saneamiento ambiental y de la mejora de los servicios sanitarios básicos.

Los tres impedimentos que han retrasado en los países en vías de desarrollo el abastecimiento de agua salubre en gran cantidad son : 1) los recursos financieros internos insuficientes, 2) la falta de personal cualificado, 3) la insuficiencia de la ayuda exterior. Científicos como Atkins han concluido que en los países de baja renta per cápita un gasto equivalente al costo anual de la fiebre tifoidea, de la diarrea y de la enteritis amortizaría en el plazo de cinco años las inversiones dedicadas a las instalaciones de abastecimiento de agua y evacuación de excretas.

INTERNATIONAL CHILD WELFARE REVIEW

*A COMMUNICATION MEDIUM
FOR EVERYONE INTERESTED
IN CHILDREN, YOUTH, PARENTS
AND SOCIAL ACTION*

Annual subscription :
34.— Swiss Francs

offers you :

- a worldwide look at developments in the social field, the result of careful examination of some 300 periodicals and specialised reviews
- an analysis of the comparative social problems
- a bibliography containing more than 1 500 references every year
- participation in international studies
- a forum for international non-governmental organisations directly concerned with children and adolescents
- information to further your continuous training in the field of overall assistance to children and youth.

REVUE INTERNATIONALE DE L'ENFANT

*ORGANE DE COMMUNICATION
POUR CEUX QUE CONCERNENT
L'ENFANT, LE JEUNE, LES
PARENTS ET L'ACTION SOCIALE*

Abonnement annuel :
Francs suisses 34.—

vous offre :

- une écoute des événements sociaux à travers le monde par le dépouillement de quelque 300 journaux et revues spécialisées
- une réflexion sur les problèmes sociaux comparés
- une documentation bibliographique de plus de 1 500 références publiées chaque année
- une participation aux études internationales
- une tribune de plusieurs organisations internationales non-gouvernementales directement intéressées à l'enfance et à l'adolescence.
- une information au service de votre formation permanente pour une action en faveur d'un développement global de l'enfant et du jeune.

REVISTA INTERNACIONAL DEL NIÑO

*ÓRGANO DE COMUNICACIÓN
PARA TODOS LOS QUE SE
INTERESAN AL NIÑO, AL JOVEN,
A LOS PADRES Y A LA
ACCIÓN SOCIAL*

Subscripción anual :
Fr.s. 34.—

les ofrece :

- un eco de los acontecimientos sociales en todo el mundo por el examen detenido de unos 300 periódicos y revistas especializadas
- una reflexión sobre los problemas sociales comparados
- una documentación bibliográfica de más de 1 500 referencias publicadas cada año
- una participación a los estudios internacionales
- una tribuna de varias organizaciones internacionales no-gubernamentales directamente interesadas a la infancia y a la adolescencia.
- una información al servicio de su formación permanente para una acción en favor de un desarrollo global del niño y del joven.

**INTERNATIONAL UNION FOR CHILD WELFARE – IUCW
UNION INTERNATIONALE DE PROTECTION DE L'ENFANCE – UIPE
UNION INTERNACIONAL DE PROTECCION A LA INFANCIA – UIPI**

Centre international, 1, rue de Varembe
1211 GENEVE 20 - SUISSE. Tel : 34 12 20

INTERNATIONAL SOCIAL WORK

The Publication of the

**International Council on Social Welfare
International Association of Schools of Social Work
International Federation of Social Workers**

International Social Work is concerned with social policy, social welfare programmes and services, and social work practice, education, and research around the world.

It aims to extend the knowledge of social welfare and social work to all related professions and to encourage further communication and exchange among social work practitioners, policy makers and educators in all countries.

Topics covered in *International Social Work* represent articles of interest to all members of the international social welfare community as well as reviews of important books in the professional area.

Published Quarterly

**TO KEEP IN TOUCH WITH CURRENT IDEAS
AND PRACTICE IN SOCIAL WORK AND SOCIAL WELFARE,
SUBSCRIBE TO INTERNATIONAL SOCIAL WORK TODAY**

One Year : US \$ 7.00 Two Years : US \$ 12.00

Equivalent amounts in other currencies accepted.

Order from : International Council on Social Welfare
345 East 46th Street
New York, N. Y. 10017, USA

or International Council on Social Welfare
Regional Office for Asia and Western Pacific
175 Dadabhai Naoroji Road
Bombay 400 001, India.

UNICEF

Headquarters Unicef, United Nations, New York, N.Y. 10017 - USA.

Bureaux régionaux Regional Offices

Afrique du Nord	Bureau pour l'Afrique du Nord, B.P. 660, Alger-Gare, Algérie.
Afrique de l'Ouest et du Centre	Bureau régional pour l'Afrique de l'Ouest et du Centre, Boîte Postale 4443, Abidjan-Plateau, Côte d'Ivoire
East Africa	Eastern Africa Regional Office, P.O. Box 44145, Nairobi, Kenya.
Ghana and Nigeria	Ghana and Nigeria Regional Office, P.O. Box 1282, Lagos, Fed. Rep. of Nigeria.
Las Américas	Oficina regional para las Américas, Casilla 13970, Santiago de Chile, Chile.
East Asia and Pakistan	East Asia and Pakistan Regional Office, P.O. Box 2-154, Bangkok, Thailand.
South Central Asia	South Central Asia Regional Office, UNICEF House, 11 Jorbagh, New Delhi 110003, India.
Europe	Bureau pour l'Europe, UNICEF, Palais des Nations, CH 1211 - Genève 10 - Suisse.
Méditerranée orientale	Bureau régional pour la Méditerranée orientale, Boîte Postale 5902, Beyrouth, Liban.

abonnement subscription

	1 an (4 numéros) year (4 issues)	2 ans (8 numéros) years (8 issues)
Canada-USA	\$ 6.00	\$ 9.00
Autres pays Other countries	20 Frs. français	30 Frs. français
ou équivalent en monnaie locale / or equivalent in local currency		

Tous paiements à l'ordre de:
All payments to the order of:

UNICEF, Les Carnets de l'enfance - Assignment Children
Palais Wilson, Case postale 11, 1211 Genève 14, Suisse

Abonnement ☐
Subscription

☐ Réabonnement
Renewal subscription

à partir du / beginning with No.

pour / for: ☐ 1 an
year

☐ 2 ans
years

nom/name

profession

rue/street

ville/town

pays/country

Je vous adresse la somme de _____
I am sending you the sum of _____

par / by ☐ chèque ci-joint/enclosed check

☐ virement bancaire / bank transfer

Toute correspondance concernant la revue et les manuscrits doivent être adressés à la rédaction des Carnets de l'enfance.

Les manuscrits doivent compter entre 6 et 20 pages dactylographiées à double interligne et être accompagnés d'une brève note biographique. Les manuscrits ne sont renvoyés que sur demande.

Les prochains numéros porteront sur la nutrition au niveau local, l'allègement du travail des femmes, l'éducation non formelle, la planification régionale des services essentiels pour l'enfance.

All correspondence and manuscripts should be addressed to the Editor of Assignment Children.

Manuscripts should range from 6 to 20 double spaced typewritten pages, and should be accompanied by a short biographical note. Manuscripts are not returned unless requested.

Upcoming issues will be devoted to nutrition at the local level, alleviating women's work, barefoot teachers, and regional planning of basic services for children.

La correspondencia y los artículos deberán ser enviados al Editor de la revista Carnets de l'enfance.

Los trabajos tendrán de 6 a 20 páginas mecanografiadas, a doble espacio. Se acompañará una nota biográfica. Los artículos no serán devueltos salvo petición expresa.

Los próximos números tratarán de la nutrición a nivel local, del aligeramiento del trabajo de las mujeres, de los educadores descalzos y de la planificación regional de los servicios básicos para los niños.

Les articles paraissant dans les Carnets de l'enfance expriment l'opinion de leurs auteurs et non pas nécessairement celle de l'UNICEF ou de la rédaction. Les désignations utilisées dans cette publication et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part du Fonds des Nations Unies pour l'enfance aucune prise de position quant au statut juridique de tel ou tel pays ou territoire, ou de ses autorités, ni quant au tracé de ses frontières.

Articles appearing in Assignment Children express the views of their authors and not necessarily those of UNICEF or of the Editor.

The designations employed in this publication and the presentation of the material do not imply on the part of the United Nations Children's Fund the expression of any opinion whatsoever concerning the legal status of any country or territory, or of its authorities, or the delimitations of its frontiers.

Dans nos précédents numéros In our previous issues

- 27 Un monde en mouvement
A changing world

 - 28 Condition du jeune enfant
Situation of the young child

 - 29 L'enfance en Inde
Children in India

 - 30 Population, un problème mondial
Population, a world size problem

 - 31 Nouvelles politiques alimentaires
New food policies

 - 32 Nouvelles recherches au CIE
New research at the ICC

 - 33 Problématiques alternatives de santé
Alternative approaches to health care
-

Abonnements-Subscriptions

prière d'utiliser le bulletin d'abonnement sur la dernière page
please use the subscription form on the last page

	prix du numéro single copy	un an (4 numéros) one year (4 issues)	deux ans (8 numéros) two years (8 issues)
USA-Canada	\$ 1.80	\$ 6.00	\$ 9.00
Tous autres pays All other areas	6 francs français	20 francs français	30 francs français

ou l'équivalent en autres devises - or equivalent in other currencies

Les Carnets de l'enfance - Assignment Children

Revue trimestrielle — Quarterly review

UNICEF, Palais Wilson, C.P. 11, 1211 Genève 14, Suisse