

PARIS - 19-20-21 MARS 1998

71 MAEFR98

**Conférence
Internationale
EAU
ET DÉVELOPPEMENT
DURABLE**

**WATER
AND SUSTAINABLE
DEVELOPMENT**

International
Conference



71 - MAEFR98-14670

**CONFERENCE INTERNATIONALE
EAU ET DEVELOPPEMENT DURABLE**

- (PARIS) - 19-20-21 Mars 1998 -

**WATER AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT
INTERNATIONAL CONFERENCE**

- (PARIS) - 19-20-21 March 1998 -

**CONFERENCIA INTERNACIONAL
AGUA Y DESARROLLO SOSTENIBLE**

- (PARÍS) - 19-20-21 de Marzo de 1998 -



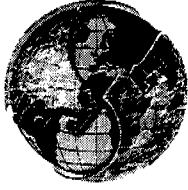
Atelier 2 : CONTRIBUTIONS

Workshop 2 : PAPERS

Taller 2 : DOCUMENTOS

LIBRARY IRC
PO Box 93190, 2509 AD THE HAGUE
Tel.: +31 70 30 689 80
Fax: +31 70 35 899 64
BARCODE: 14670
LO:

71 MAEFR 98



**CONFERENCE INTERNATIONALE
EAU ET DEVELOPPEMENT DURABLE
- PARIS - 19-20-21 Mars 1998 -**

ATELIER 2

**FAVORISER LE DEVELOPPEMENT DES OUTILS REGLEMENTAIRES
ET DES CAPACITES INSTITUTIONNELLES ET HUMAINES**

LISTE DES CONTRIBUTIONS

1) PAYS

ALGERIE

Politique nationale de l'eau en Algérie

AJABI Ahmed

Ministère de l'Équipement et de l'Aménagement du Territoire

ALLEMAGNE

Sustainable water management in Germany

BISMUTH Christine

Agence Fédérale de l'Environnement

From water quality to programmes and management plans - Instruments for water management in Germany

JEDLITSCHKA Jens

Ministère de l'Environnement, Conservation de la Nature et Sécurité Nucléaire

AUSTRALIE

Water policy in Australia

PIGRAM John J.

Water Policy Research

BENIN

La gestion de l'eau au Bénin

TOUPE André

Direction de l'Hydraulique

Alimentation en eau potable et assainissement en milieu rural au Bénin
TOUPE André
Direction de l'Hydraulique

BRESIL

Pour une gestion locale du cycle de l'eau dans les quartiers populaires
BODART Patrick
CEARAH PERIFERIA

BRESIL

Sustainable management and the water resources system in São Paulo State
GOLDENSTEIN Stela
Secrétariat de l'État de Sao Paulo pour l'Environnement

BURKINA FASO

Collaboration et renforcement des capacités institutionnelles pour la mise en oeuvre de stratégies appropriées pour une gestion durable des ressources en eau en zones périurbaines.
TOURE Cheikh S., TOUNKARA Mahamadou
Centre Régional pour l'Eau Potable et l'Assainissement à faible coût

CANADA

A complex systems approach to sustainable use of freshwater in catchments
CRABBE P.
IREE - Institute for Research on Environment and Economy

Les sceptiques seront confondus : une gestion durable de l'eau pour une prise en charge de l'environnement par la population

LAVIGNE Nicole
La biosphère, Environnement Canada

CENTRAFRIQUE

La restructuration institutionnelle d'une société de distribution d'eau. Exemple de la SNE de la République Centrafricaine
FARRA-FROND François
SNE - Société Nationale des Eaux

COSTA RICA

Formulación del plan de ordenamiento territorial y manejo integral de la cuenca del río Reventazón.
ZELEDON Rogelio
ICE - Instituto Costarricense de Electricidad

COTE D'IVOIRE

Gestion intégrée des ressources en eau en Côte d'Ivoire - Cadres institutionnel et juridique
TOURE Sékou
Haut Commissariat à l'Hydraulique

ETATS UNIS

Water resource protection - Government and civil society necessary next steps
BILLMAN-GOLEMME Lyn
American Planning Association

FRANCE

Contribution du président de la CFDD
BRODHAG Christian
CFDD - Commission Française du Développement Durable

Paradoxes et similitudes des rapports de l'eau en milieu urbain
DE VANSSAY B.
Académie de l'Eau

Aménagement hydraulique et développement durable, stratégie de restauration multi usage,
l'exemple du Rhône
DOUTRIAUX Eric
CNR-Compagnie Nationale du Rhône

Maîtrise des irrigations et formation des irrigants : une dualité à réaffirmer
DUCROCQ Michel
CEMAGREF

Témoignage d'une gestion de l'eau équilibrée et durable par les sociétés d'aménagement
régional du Sud de la France.
PLANTEY J. & TARDIEU H.
SCP -Société du Canal de Provence/ CECG - Compagnie d'Aménagement des Coteaux de
Gascogne

Développement durable : outil d'action et de concertation entre eau et aménagement
VALIRON Francois
Académie de l'Eau

HONGRIE

National groundwater protection program in Hungary
HAVAS-SZILAGYI Eszter
Ministry of Transport, Communication and Water Management

Les efforts de réforme faits par l'administration hydraulique hongroise pour le
développement durable
VARGA Miklos
OVF - Office National des Eaux

MALI

Développement et gestion des systèmes d'alimentation en eau potable dans les centres
ruraux et semi-ruraux au Mali
FAGGIANELLI Daniel, SIDIBE Mahamadou
Direction Nationale de l'Hydraulique et de l'Energie

MAURITANIE

Secteur de l'hydraulique rurale en Mauritanie
ELY OULD EL HADJ, EL HOUSSEIN, SAADOU, ...
Ministère de l'Hydraulique et de l'Energie

MEXIQUE

Les réformes institutionnelles pour la gestion des ressources en eau
HERRERA TOLEDO Cesar
CNA - Comisión Nacional del Agua

NIGER

Politique et stratégie pour l'eau et l'assainissement au Niger
SEINI Moussa
Ministère de l'Hydraulique et de l'Environnement

OUZBEKISTAN

Water resources management strategy for the Aral Sea Basin : problems of preparation
SOKOLOV & DUKHOVNY
Scientific-Info Center of the Interstate Commission for Water Coordination in the Aral Sea Basin

PARAGUAY

Methods for the improvement of the water supply in the Chaco of Paraguay
VON HOYER Michael

PERU

Manejo del ecosistema de una laguna en los Andes peruanos
SALAZAR HERRERA Carlos
IMA - Instituto de Manejo de Agua y Medio Ambiente

POLOGNE

Cooperation and coordination strengthening in water management - The Gdansk Training Centre : a tool of water policy
BAGINSKI Leszek
Ministry of Environmental Protection, Natural Resources and Forestry

ROYAUME UNI

Case studies of water resource planning in developing countries- lessons learned
HALL A.W. & WALMSLEY N.
Overseas Development Unit - HR Wallingford Ltd

RUSSIE

Formation of basin ecological - water management systems as the basis for sustainable socio-economical development
DAL KOV M., TCHERNYAEV, N.PROKHOROVA,
RosNIIVKh - The Russian Research Institute for Multipurpose Utilization and Protection of Water Resources

Russian-French cooperation in basin of river TOM
SOUHOV M.
Executive Director of River Tom

TUNISIE

Gestion de l'eau en Tunisie (cas de Bizerte)

BACHA M.

Société Nationale d'Exploitation et de Distribution des Eaux

TURQUIE

Bottlenecks & Suggestions Regarding Environment & Water Management

KULELI Serap

Ministry of Environment

Overview of water resources management in Turkey

ALTINBILEK Dogan, KULGA Dincer

DSI - State Hydraulic Works

2) ORGANISATIONS INTERNATIONALES

ALCEAPA - Asociación Latinoamericana y del Caribe de Empresas de Agua Potable y Alcantarillado

Concideraciones políticas y económicas determinantes de la planificación del denominado « plan de emergencia » de Montevideo,

CAVIGLIA Jorge

CBD - Convention on Biological Diversity

The CBD and the biological diversity of inland waters

JUMA Calestous

CHEAM, IAM

Institutional capacity building and integrated water resources management in the Mediterranean

CHIOCCIOLI E., HAMDY A., LACIRIGNOLA C.

CMDD - Commission Méditerranéenne du Développement Durable

Une démarche de la CMDD

CHABASON Lucien, PAM

Commission Européenne

Hydraulique villageoise au Tchad. Mise en place des mécanismes de prise en charge par les bénéficiaires et les opérateurs privés

IWMI - International Water Management Institute

Institutional design principles for accountability on large irrigation systems

MERREY Douglas J.

Impacts of irrigation management transfer

VERMILLION Douglas

PLAN BLEU

Eau et Développement durable dans le bassin méditerranéen
BATISSE Michel

Pour prévenir les crises de l'eau en Méditerranée, priorité à une meilleure maîtrise des demandes
BATISSE Michel, MARGAT Jean, VALLEE Domitie

RIOB - Réseau International des Organismes de Bassin
Planes maestros para administrar mejor nuestros ríos

Techware et al
Human capital for a better water management : results of a survey on training needs
ZACCOLO, NEVEU, PALLANO, PERASSO, VAN DER BEKEN

UNSO - Bureau de lutte contre la désertification
Fact sheet on sustainable Water Management Programme - Promoting farmer innovation in rain feed agriculture in the drylands of Sub-Saharan Africa : « PFI »
SOBHANI

WHO - World Health Organisation

Health opportunities in water resources development - capacity building in the domain of intersectoral collaboration
BOS Robert

Water Quality
HELMER R.

**"CONFÉRENCE INTERNATIONALE EAU ET DEVELOPPEMENT DURABLE"
PARIS -19-20-21 MARS 1998**

Ministère de l'Équipement et de l'Aménagement de Territoire
Alger -ALGERIE

**POLITIQUE NATIONALE DE L'EAU EN ALGERIE
par AJABI AHMED, CFS.**

RESUME: Les ressources en eau sont , en Algérie , rares ,irrégulières et mal réparties. Les besoins en eau sont de plus en plus croissants en raison d'un développement social et économique à satisfaire et d'une poussée démographique des plus inquiétantes . Les réalisations d'infrastructures de mobilisation et d'adduction d'eau se sont avérées insuffisantes. Depuis 1995,le gouvernement, dans le cadre de la politique de l'eau a procédé à des réformes institutionnelles.D'autres réformes sont en cours de finalisation.Par ailleurs une étude intitulée "Plan National de l'Eau"en cours d'achèvement doit permettre de disposer d'un puissant outil de planification et de gestion de la ressource.

SUMMARY: In Algeria, water resources are scarce,irregular, and ill divided. Needs of water are more and more growing because of an economic and social developement to be ensured. Realizing infrastructures to mobilize and transfer water is confirmed as insufficient. Since 1995,government accordingly to its water policy, carried out some institutionnal reforms.Other reforms are studied. A study called " National Plan for Water" is in completion, and will provide a powerfull tool of planification and management of the ressources.

POLITIQUE NATIONALE DE L'EAU EN ALGERIE
PAR AJABI AHMED -

(Chargé d'études et de synthèses au Ministère de l'Equipement et de l'Amenagement du
Territoire.)

(ALGERIE)

1. PREAMBULE :

Tous s'accordent pour reconnaître l'eau comme un facteur indispensable au développement économique et social, harmonieux durable d'un pays. Sa connaissance et sa gestion globale et intégrée deviennent une nécessité. Ceci est encore plus évident lorsque la ressource en eau est rare, irrégulière et de plus en plus difficile à mobiliser comme c'est le cas en Algérie.

Le présent rapport présente l'expérience algérienne vécue en matière d'utilisation des ressources hydrauliques, des réformes institutionnelles rendues nécessaires et de l'élaboration d'un outil de planification.

2. DONNEES DU PROBLEME :

L'Algérie compte parmi les pays où la disponibilité en eau par habitant est en deçà du seuil critique. Et cette situation va en se dégradant. Quels sont les facteurs qui la caractérisent?

2.1 - La ressource :

On peut estimer la ressource globale mobilisable annuellement à près de 19 milliards de m³. Mais il faut préciser que :

- Les ressources souterraines du Nord sont presque totalement mobilisées
- Les ressources souterraines de Sud sont très faiblement renouvelables.
- Les ressources superficielles du Nord, constituant les deux tiers des ressources en eau du pays sont très irrégulières et de plus en plus difficiles à mobiliser.

- Ces ressources déjà insuffisantes sont menacées par une pollution de plus en plus grave.
- La disponibilité en eau par habitant qui est aujourd'hui de près de 700 m³ ne sera plus que 430 m³ au l'an 2020.

2.2 - La demande :

La demande à satisfaire concerne essentiellement l'alimentation en eau potable et l'irrigation. La population estimée actuellement à près de 30 millions d'habitants dépassera les 44 millions d'habitants en l'an 2020. Ses besoins en eau potable passeront de 2.900 millions de m³ actuellement à 4.600 millions de m³ en 2020.

Le niveau de développement d'irrigation en grande hydraulique ne dépend pas de la disponibilité des terres aptes à l'irrigation ni des objectifs d'autosatisfaction alimentaire à atteindre, mais reste limité par la disponibilité en eau affectée à l'irrigation. Sauf recours à des ressources non conventionnelles (dessalement), les volumes d'eau qui resteraient disponibles pour la grande irrigation dans le Nord du pays varient selon les hypothèses entre 1650 et 2500 millions de m³ (soit l'équivalent de 300 à 360.000 ha, c'est-à-dire au mieux le dédoublement des superficies actuellement équipées).

3. ETAT DES LIEUX :

La démarche adoptée pendant les trois dernières décennies a permis au prix d'énormes investissements de réaliser de nombreuses infrastructures (barrages, adductions, réseaux de distribution et stations d'épuration).

Le financement de ces infrastructures est totalement assuré sur concours définitif de l'Etat.

A toute nouvelle demande, ou détérioration de la situation, les pouvoirs publics répondent par la réalisation de nouvelles infrastructures ou la réhabilitation des réseaux d'alimentation d'eau potable.

Les résultats appréciables ont été obtenus en matière de production d'eau ou de raccordement à des réseaux publics.

Si cette politique a permis à la presque totalité de la population algérienne agglomérée d'être raccordée des réseaux d'eau potable et d'assainissement, y compris celles des agglomérations rurales, les résultats ne sont pas à la hauteur des investissements consentis : les besoins en eau potable de la population ne sont pas correctement assurés et le rendement épuratoire des systèmes d'épuration réalisés au prix fort est nul.

D'autre part, les grands périmètres irrigués sont directement pénalisés par cette gestion des ressources en eau, puisque non seulement leurs superficies n'ont pas évolué de façon significative, mais même les périmètres existants sont soumis chaque année à des restrictions plus grandes du fait de la concurrence de la demande en eau potable.

De plus, le mode de financement par le recours exclusif au concours définitif de l'Etat a montré ses limites et de nouvelles formes de financement sont à développer.

C'est pour cette raison que depuis 1995, le gouvernement a défini dans le cadre de la politique nationale de l'eau un certain nombre de mesures et a mené des réformes d'ordre institutionnel visant à améliorer la situation et à faire face aux nouveaux défis.

4. LES REFORMES ENTREPRISES :

Elles ont touché plusieurs aspects, dont

4.1 - Amendement du code des eaux :

Il a porté sur l'élargissement de la concession du service public de l'eau au secteur privé. Par ailleurs, un récent décret d'application est publié (concession des services publics de l'eau potable et de l'assainissement).

4.1 - Création de cinq Agences de Bassins Hydrauliques :

Créées par décret du 6 mars 1996. Ces cinq agences sont placées sous tutelle du Ministère de l'Equipement et de l'Aménagement du Territoire et ont essentiellement pour missions :

- d'élaborer et de mettre à jour le cadastre hydraulique et la balance hydraulique du bassin hydrographique, et de collecter dans ce but toutes données statistiques documents et informations sur les ressources en eau les prélèvements et les consommations d'eau,
- de participer à l'élaboration des schémas directeurs d'aménagement, de mobilisation et d'affectation des ressources en eau, initiés par les organes habilités à cet effet et de suivre leur mise en oeuvre,
- d'élaborer et de proposer des plans de répartition des ressources en eau mobilisées au niveau des grands ouvrages et systèmes hydrauliques entre les différents usagers .
- de participer aux opérations de surveillance de l'état de pollution des ressources en eau et la définition des spécificatins techniques relatives aux rejets des eaux usées et aux dispositifs de leur épuration,
- de mener toutes actions d'information et de sensibilisation des usagers domestiques, industriels et agricoles en vue de promouvoir l'utilisation rationnelle et la protection des ressources en eau.

Pour permettre à ces agences d'accomplir leurs missions, la loi des finances de 1996 a institué:

- des redevances sur " la qualité de l'eau " et "l'économie de l'eau" qui représente une fraction de facture d'eau,
- un fonds pour "la gestion intégrée des ressources en eau";

Le statut-type des agences spécifie par ailleurs que "les agences de bassins gèrent les contributions et aides de toutes natures accordées par l'Etat et destinées à promouvoir et à soutenir les projets et actions visant à l'économie de l'eau, la protection de sa qualité et la protection des milieux récepteurs, contre les rejets polluants".

4.3 - Création de cinq comités de bassins hydrographiques :

Constitués des représentants de l'Etat, des collectivités locales et des usagers, ils ont pour mission de débattre et de formuler des avis sur toutes les questions liées à l'eau, à l'échelle du bassin hydrographique et notamment sur:

- l'opportunité des travaux et aménagements envisagés dans la région,
- les différents de tous types liés à l'eau, pouvant survenir entre les collectivités locales dont le bassin englobe le territoire,
- la répartition de la ressource en eau mobilisée entre les différents utilisateurs potentiels,
- les programmes d'intervention de l'agence de bassin.

4.4 - Création du Conseil National de l'Eau :

Couronnant cet édifice, le Conseil National de l'Eau est l'organe de concertation intersectoriel. Il est principalement chargé de:

- la définition concertée des moyens de mise en oeuvre de la politique nationale de l'eau,
- se prononcer sur les grandes options nationales stratégiques liées aux projets d'aménagement de mobilisation, de répartition et d'utilisation des ressources en eau
- évaluer régulièrement la mise en oeuvre des dispositifs législatifs et réglementaires relatifs à l'eau.

4.5 - Réformes en cours de finalisation :

Par ailleurs, d'autres réformes sont en cours de finalisation et visent à :

- améliorer les performances des établissements de l'eau existants en revoyant les missions à assigner et les limites territoriales de compétence.
- L'adaptation de la tarification (régionalisation et approche des coûts réels).

5. OUTIL DE PLANIFICATION :

La nécessité de disposer d'un outil de planification de l'utilisation des ressources en eau est apparue comme une action urgente. Pour ce faire, une étude est menée en collaboration avec un groupement de bureaux d'études européens sur un financement de la CEE.

Plusieurs objectifs sont attendus :

- actualiser les connaissances sur l'évaluation des ressources en eau superficielles et souterraines.
- Evaluer la demande en eau potable et son évolution dans le temps.
- Evaluer la demande en eau d'irrigation.
- Etudier l'adéquation besoins-ressources pour différents horizons jusqu'à l'an 2020.
- Etudier la qualité de l'eau, les moyens de protection de la ressource et les possibilités de réutilisation des eaux épurées.
- Proposer des schémas d'aménagement et des infrastructures (de mobilisation, de transfert et de protection)
- En planifier la réalisation en termes physiques et financier.

Ce travail concerne les quatre grands ensembles de bassins hydrographiques du Nord du Pays. Le choix est dicté par le fait que c'est dans cette zone où il est possible de réaliser des ouvrages de mobilisation de ressources superficielles d'une part, d'autre part la grande zone

restante (le Sahara), plus spécifique, est étudiée dans le cadre d'un programme mené par les services du Ministère de l'Agriculture et de la Pêche.

Toutes les actions sont menées dans une vision globale et intégrée. L'étude doit permettre de disposer d'un outil de planification puissant, souple et dynamique. Les éléments de décision étant arrêtés (ressources, besoins), les scénarios d'affectation des ressources sont étudiés .

- Utilisation rationnelle des ressources conventionnelles.
- Définition et justification de l'utilisation des ressources non conventionnelles (réutilisation des eaux usées après épuration, dessalement de l'eau de mer, grands transferts à partir des nappes fossiles du Sahara) : quantités, points d'utilisation et planification

La réalisation de l'étude à nécessité, avec l'appui des experts des bureaux d'études engagés, la mobilisation des principaux acteurs de l'eau : structures centrales, décentralisées et des agences spécialisées des Ministères de l'Equipement et de l'aménagement du Territoire ainsi que ceux de l'Agriculture et de la Pêche.

6. CONCLUSION :

Avec des ressources hydrauliques rares, irrégulières, mal réparties et de plus en plus menacées par la pollution, l'Algérie doit faire face à une demande en eau de plus en plus grande en raison d'une poussée démographique encore forte et d'un besoin de développement économique et social. Il ne s'agit plus de se contenter de mobiliser ces ressources mais de faire l'effort pour sa protection et surtout pour une bonne gestion.

Sustainable Water Management in Germany

By Christine Bismuth, agricultural engineer (M.Sc.) (German Federal Environmental Agency, Bismarckplatz 1, 14197 Berlin), Walter Kahlenborn and Andreas Kraemer (ECOLOGIC, Friedrichstr. 165, 10117 Berlin)

Abstract

Recognising that problems concerning water quality and quantity tend to be of a regional rather than a global nature, the German Federal Environmental Agency has commissioned a study to identify sustainable and non sustainable trends in water management. The study is based on interviews with German water management experts, who were requested to give their opinion on the concept of sustainability, to supply their personal definition and give (counter-) examples for sustainability.

German water management will be discussed according to principles of sustainability which were derived during several discussion processes with German water experts. Options for the improvement of German water management towards sustainability in a European context will be developed in a brief overview.

Reconnaissant, que les problèmes relatifs à la gestion de l'eau tant du point de vue qualitatif que quantitatif relèvent plutôt du domaine régional que du domaine générale, l'Agence Fédérale de l'Environnement a commandé une étude dans le but de déterminer si les ressources en eau en Allemagne sont gérées d'une manière durable ou non durable.

Cette étude est basée sur des interviews d'experts allemands de la gestion de l'eau; il a été demandé à ces experts, de donner leur opinion sur le concept de développement durable, d'en donner leur propre définition et d'en donner des exemples et des (contre-) exemples. La gestion des ressources de l'eau en Allemagne sera présentée en s'appuyant sur les principes de gestion durable de l'eau qui se dégagent de l'enquête réalisée auprès des experts allemands. Des propositions en vue d'améliorer la gestion durable de l'eau en Allemagne, seront également brièvement discutées en les généralisant au contexte global européen.

Sustainable Water Management in Germany

By *Christine Bismuth, agricultural engineer (M.Sc.) (German Federal Environmental Agency, Bismarckplatz 1, 14197 Berlin), Walter Kahlenborn and Andreas Kraemer (ECOLOGIC, Friedrichstr. 165, 10117 Berlin)*

1 Introduction

Recognising that problems concerning water quality and quantity tend to be of a regional rather than a global nature, the German Federal Environmental Agency has commissioned a study to identify sustainable and non sustainable trends in water management.

The study bases on interviews with German water management experts, who were requested to give their opinion on the concept of sustainability, to supply their personal definition and give (counter-) examples for sustainability. Common perceptions as well as conflicting ideas were then identified and again discussed with the experts previously asked. They were further elaborated in an international seminar and in a national workshop with the aim to formulate a common national definition of sustainable water management.

2 Definitions

A definition for sustainable water management should respect the following requirements set by the Agenda 21:

- Water management action must be subject to democratic control and local co-determination.
- The basic economic functions of the local community must be supported.
- The basic functions of water management, water supply and sewage disposal and the maintenance of recreation areas must be guaranteed for all citizens.

Based on this requirements an extended definition had to be developed and discussed with the German water experts:

„ Sustainable Water Management means the integrated management of all artificial or natural water cycles in accordance of the following aims:

- The protection of water as a natural life habitat or as a central element for life habitats respectively.
- The preservation of water in its various facets as a resource for the existing as well as for the future generations.
- The evolution of options which assure the natural basis for life for a long-term economic and social development compatible with nature.

The Achievement of the aims respects all requirements of other sectors for a sustainable development.“

3 Principles

Considering the above quoted definition, principles of sustainable water management were developed and discussed in regard to German Water Management:

- the regional principle
- the integration principle
- the polluters pay principle
- the co-operation and participation principle
- the resource minimising principle
- the precautionary principle
- the sources reduction principle
- the reversibility principle
- the intergeneration principle

3.1 The Regional Principle

The regional principle demands that each region avoids to externalise its water related problems to other regions and protects its own local resources. A region should be based on a river basin. The implementation of technical or organisational solutions will not be possible, if they are not adapted to the regional needs and do not respect the natural and social conditions.

3.2 The Integration Principle

The integration principle calls for integration of environmental exigencies in other politic sectors. In German water management a fragmentation of the resources water for different uses and qualities has to be noted. So water is separated into drinking water and used water (sewage). The cycles which connects both fraction are usually not registered. The separation of water in different fragments has only been possible by the establishment of complex technical structures. Together with the specialisation of the technical systems also a specialisation of the controlling administration and management units occurred. The economic and ecological costs are rising with the fragmentation. Many rivers were optimised in view to navigation but ecological aspects were neglected with consequences for the flood prevention. To master such problems or better not to let them evolve, the different users, servers, administration units etc. have to develop an integrated perception of the water resource.

3.3 The Polluters Pay Principle

Several damages to the environment but also damages to the social system are not calculated and compensated by the responsible parties. Instead are many costs carried by the state and the social community. Partly takes a temporary or spatial transfer place, with the result that future generations or foreign countries have to pay for the damages of recent uses. This is not conform with sustainable development especially in its social dimension.

The demand for a adequate assignment of costs and responsibilities is the central statement of the polluters pay principle. The polluters pay principle includes also the resource-user-pays-principle. To assure the water resource for future generations as well as a ecological habitat the polluters pay principle has to be set into practice in all is aspects. Special attention has to be given to non point sources.

3.4 The Co-operation and Participation Principle

The involvement of the people in decision making process is on of the key postulates of the AGENDA 21. The co-operation and participation principle demands that before decisions are taken all interests are considered and that concerned parties are embedded in the decision making process.

The implementation of this principle means for the water management to take actively part in the dialogue with other social and economic groups. An open dialogue implies transparency in the decision making process.

Generally has the broad public only restricted access to information and to public bodies. There is the urgent need to improve the transparency and the involvement of the public in the decision making process. The Water and soil boards as well as the river basin boards should participate with environmental associations. The several technical-scientific associations in Germany which are responsible for numerous technical guidelines, regarded as technical standards, should involve the public in their decision making process, to assure environmental protection as a public matter.

3.5 The Resource Minimising Principle

Water management should try to minimise the use of resources and energy. Until now only few measurements have been undertaken to implement this principle. Resource management is not only a task of the water management but of the hole market itself. The frame conditions of the local and world market have therefore to be changed to minimise the use of resources.

3.6 The Precautionary Principle

According to this principle should no actions been undertaken which would cause severe damages or even if their is only a slight possibility of damage. This is also due to measurements which have no clearly defined risk potential.

The large amounts of substances and their ubiquity appearance in the water bodies make the fulfilment of this principle very difficult. As a solution the concept of critical loads or carrying capacity was proposed. But in reality it is not possible to predict the effects of a substance in the water bodies, especially if one considers the synergetic effects and reactions with other substance. There is also the danger that „carrying capacity“ could be misunderstood as „ideal load“ which is perfectly reasonable to reach. The principle of prevention prescribed in the Federal Water Act and national provisions could be watered down.

As a consequence the establishment of quality objectives should be limited to those particular substances whose use leads to increased concentrations in the environment despite the implementation of precautionary measures at the source.

3.7 The Sources Reduction Principle

This principle demands to stop emission at their source. It further demands an integrated view of production processes but also of consumption processes with the aim to modify them in such a way, that no or only very few environmental damage occur. On the long term should all dangerous substances be substituted or only be used in closed production cycles.

3.8 The Reversibility Principle

This principle postulates on the one hand that all measurements of water management should be reversible on the other hand it postulates that already during the planning processes of measurements their possible adjustment to changing needs should be considered. This principle demands from water management to respect the protection of species and ecological habitats. It prohibits further the over use of non renewable water sources.

3.9 The Intergeneration Principle

The intergeneration principle demands to respect the interests of future generations. To implement this principle long term plans and advanced prognostic methods are needed.

4 The current state of German Water Management

By subject the discussion was divided into the following issues of water management:

- quantitative water management,
- the morphology of waters and landscape,
- water quality,
- sewage-water management,
- administrative and legislative aspects.

4.1 Quantitative Water Management

In the Federal Republic of Germany water resources far exceed present and future water use. Nevertheless, water supply problems arise due to the irregular regional distribution of useably water resources and the demand for water as well as the poor quality of many sources. Thus it has been necessary for quite some time to supply in particular densely populated regions with water using water pipelines (long distance water supply) and reservoirs. But there is an inherent danger with long distance water supplies that people lose touch with their own region. Difficulties that occur in the water supply areas then only constitute secondary problems for the water consumers.

4.2 The Morphology of Surfacewaters and Landscape

The pressures exerted on waters by users (shipping, hydroelectric power, flood control etc.) in the form of technical measures negatively affect their morphological state. Such pressures reduce the natural diversity of different environments and the dynamics of water, interrupt water flow (dams, barrage weirs), and disrupt the unity of rivers and floodplains. This leads to a reduction in natural species diversity and a displacement of the spectrum of river fishes.

It was generally accepted that water ways have to be restored to a near-natural state in the future and the remaining relatively intact floodplains have to be protected from environmental pressures, such as lock construction for shipping. This will be one of the main coming tasks in German water policies but also one of the main conflict fields with the traffic sector.

The trend toward ever-bigger ships and the necessity for widening the waterways runs counter any improvement in the morphological situation of the waters of the Federal Republic of Germany. Other solutions, such as flat-bottomed boats or changing transport systems, must be found to accommodate the demands of users.

4.3 Water Quality

Up to now, water quality objectives in the sense of quality targets have been set by the International Commission for the Protection of the Rhine (IKSR). The quality of German surface waters has improved during the last decade even though small surface waters still show deficits in respect to their water quality. This is mainly due to the inputs of nutrients and pesticides from agricultural sources. Also for the Rhine the quality targets for Nitrate (25 mg/l), Ammonium (0.2-0.4mg/l) and Phosphorus (0.16-0.2 mg/l total) have been exceeded. From a scientific point of view, even significantly lower concentration must be achieved in lakes in order to prevent unwanted eutrophication effects. The insufficient reduction in the quantity of nutrients also constitutes a key problem for coastal waters. The quality targets for two third of the substances named in the Rhine Action Programme have already been attained. For nine substances however the targets were not attained (mercury, cadmium, copper, zinc, HCH, trichloromethane, HCB, PCB and ammonium). Due to the large share of diffuse sources concerning a number of the substances listed, it will probably not be possible to achieve the quality targets within the next years.

The Federal Republic of Germany satisfies approximately 70 % of its drinking water requirements from the groundwater. The most important problem factors for the groundwater quality are the nitrate values and the crop protection products found. An additional factor which promotes high nitrate values in groundwater is the atmospheric nitrogen deposition, expressly nitrogen oxides from burning processes (traffic) and ammonia from agriculture with high livestock rates. A problem which has yet not been focused are the synergetic effects between different micro pollutants, among others pesticides.

One approach that can be adopted to protect groundwater resources is the installation of water protection zones, where restrictions on the use of water and precautionary measures against a potential impairment of the groundwater become progressively more stringent as one approaches the water withdrawal point. This frequently involves conflicts between water management interests and the interest of other users of the area in question - and particularly those of agriculture and of local authority residential and industrial developments. Additional problems arise with surveillance and enforcement here, particularly in the case of application over wide areas.

4.4 Sewage-Water Management

From 1970 to 1991 only in Westgermany 120 Mrd. of DM were investigated in to canalisation systems and waste water treatments plants. In 1991 90,6 % of the population were connected to a central sewage system.

A decentralised treatment of sewage waters has been favoured by the representatives of the NGO's. They noted that a decentralised treatment of waste water, which favours anaerobic processes, does not only lead to cost reductions but also to higher energy efficiency and would therefore, be more sustainable. Agreement was reached that decentralised waste water treatment could be installed in sparsely populated areas.

4.5 Administrative and Legislative Aspects of German Water Management

The positive results achieved over the past years are taken as a sign that the administration can be reduced. At the same time the increased costs in the field of water supply and sewage disposal put the administration under strong pressure to justify any further measures that it takes. This also holds true for a wide range of generally small and highly diverse organisations involved in water management: municipal companies, private companies, special-purpose associations, water and land associations and statutory associations, etc. A further problem at present is the poor integration of all the areas of policy that are dependent on the land. Area development, water management, nature conservation and agriculture are nearly always accommodated in separate authorities, making it virtually impossible for a coherent policy to be developed.

Citizen participation is guaranteed up to a certain extent by the municipal self-administration. On the point to what degree and how other forms of citizen participation could be implemented as foreseen by the AGENDA 21 started a controversial discussion between members of administration and representatives of the NGO's. The NGO's suggested the installation of local water councils with the participation of all interested stakeholders. The administration mentioned that it is in some cases the last instance to prevent the violation of environmental laws (e.g. construction of buildings in flood areas). It seems that this debate which does not only cover administrative issues but also constitutional and democratic issues is only at its starting point.

5 Conclusions

If a number of aspects of water management in the Federal Republic of Germany are rated as non-sustainable, then this should not be interpreted as meaning that the existing water management system has proved to be inefficient. The efficiency of a system can only be judged on the basis of the requirements that are placed on it.

The institutional debate has to be continued also in view of the proposed European water framework directive. It is an undeniable fact that German water management will have to change if the concept of sustainability is implemented into practise. Actions of priority will be the restoration of the morphology of the river and flood plains, and the reduction of non point sources, especially from agricultural sources.

WATER AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT INTERNATIONAL CONFERENCE - PARIS - 19-20-21 March 1998 -

From Water Quality to Programmes and Management Plans Instruments for Water Management in Germany

MR Dipl. Ing. Jens Jedlitschka

Head of Section Groundwater in the Bavarian State Ministry for State Development and Environmental Affairs

1. Objectives for the status of our waters the good quality grade as the desired status (Sustainable policy for water protection)
2. Assessment of the actual situation (groundwater and surface waters) present status
3. Instruments and measures to achieve the objectives - programmes which have been applied in Germany for some time
4. Achieved success
5. Organisation of Water Management in Germany
6. Future Water Management Plans ?

From Water Quality to Programmes and Management Plans Instruments for Water Management in Germany*

*MR Dipl. Ing. Jens Jedlitschka
Head of Section Groundwater in the Bavarian State Ministry
for State Development and Environmental Affairs*

1. Objectives for the status of our waters the good quality grade as the desired status (Sustainable policy for water protection)

1.1 Groundwater:

The objective is to obtain or maintain an overall, unpolluted groundwater without damaging impacts raising from human activities.

The extraction of groundwater must not lead to over-usage (sustainable use).

This objective also contains the prohibition to worsen the actual status with the indication that no apprehension of a damaging pollution of groundwater may exist. This objective is finally defined in § 34 WHG (German Federal Water Law).

1.2 Surface waters

The objective is water quality grade II "moderately polluted" according to the saprobiotic index (indication for organic substances which are degradable by oxygen consumption, grading is achieved by indicator organisms) as well as the conservation of unpolluted and little polluted waters (grade I - II) and the minimisation of the nutrients phosphorus and nitrogen input.

§ 1a WHG (German Federal Water Law) provides only a general statement with respect to both types of water: " all waters are part of the natural ecological cycle, their management must serve the public good, and in keeping with this principle also serve the individual use, always considering, however, the prevention of any avoidable impairment ".

At present, chemical quality objectives are not yet determined, as recommendation, however, in preparation (first maps for phosphorus and nitrogen expected for 1998)

Further ecological objectives such as water structures, design of flood plains etc. have not yet been determined in general. Guiding principle is the natural function of running waters. In view of the big differences between alpine torrents and the dry valleys in the south of Spain, difficulties are to be expected.

1.3 Water related objectives for the concrete surface waters

The global objectives as mentioned in the paragraph 1.1 and 1.2 must be supplemented by water related objectives for the concrete river/lake.

This is to be done in three steps:

- ecological guiding principle related to typical water conditions(idealised)
- developing objective (operational, considering given regional and local facts and restrictions)
- realisation according to time and finance related plans

2. Assessment of the actual situation (groundwater and surface waters) present status

A prerequisite for purposeful water management is the knowledge of the actual situation.

* Contribution to the seminar on "Shared river basin management - from consultation to common decision" on 05 - 06 November 1997 in Strasbourg

Monitoring of waters fulfils this purpose in observing the following tasks :

Quality:

- documentation of the actual status and changes in the status of the waters
- early identification of groundwater pollution especially to take the necessary steps for countermeasures with respect to groundwater
- long term control concerning the efficiency of rehabilitation measures and other regulations
- prognosis concerning the development of water quality

Quantity:

- documentation of groundwater levels and surface water runoff including hazard potentials
- forecasts for low water and floods
- hydrological cycle inclusive of groundwater

3. Instruments and measures to achieve the objectives - programmes which have been applied in Germany for some time

The objective to reach the desired status of our waters is achieved by a multitude of measures and instruments which can be summarised in programmes.

3.1 Legally binding measures

- laws, official decrees (generally valid)
 - EU Directives (Groundwater 80/68 EEC, Nitrate 91/676/EEC, Marketing of plant protection products (91/414/EEC), including Annex VI
 - governmental management of water resources with the principal proviso of approval for water management uses
 - for groundwater: apart from WHG, especially decrees concerning the application of fertilisers, plant protection act, prohibition decrees of pentachlorophenol PCP, PCB, vinylchloride, decrees concerning installations for handling water-hazardous substances, waste deposit acts with TA (technical regulations) concerning waste and urban waste, good agricultural practice, prohibition of atrazine application, etc....
 - for surface waters: apart from generally applicable §§ of the WHG especially § 7a of the AbwVwV (administrative regulations for wastewater) - requirements according to the BAT (best available technology) and further requirements, keeping clean decrees
 - state development programmes
- individual decrees (e.g. water protection areas), authorisations with public participation (those parties concerned)
- binding acceptance of responsibilities by legal regulations self-monitoring of wastewater treatment plants and waterworks
- technical rules (standards) which, however, are not directly legally binding

A main element for the discharge of wastewater is the combined approach:

In a first step the discharge of wastewater is limited on the basis of emission standards in accordance with BAT (best available technology).

In a second step it is checked whether the resulting water quality is in harmony with the water quality objectives and if further measures will become necessary (immission principle).

In Germany good results with respect to water protection have been achieved since 1950 according to the emission principle. Without the introduction of extensive and expensive quality measurements and experimental calculation methods, measures for the protection of waters were carried out quickly (success see paragraph 4).

On the basis of the combined approach, for each case the authorisation contains emission requirements set up with respect to the waste water discharge, whereby minimum standards as determined by the federal government must be met.

3.2 Economical instruments

- water extraction charges (especially for the use of groundwater being applied in 10 of the 16 Federal "Länder" of Germany)
- wastewater charges law
- cost covering prices for waterworks and wastewater treatment plants
- tax reduction for measures serving water protection purposes
- financial aid for concrete water protection measures (wastewater treatment plants, storm-water tanks, containers for liquid manure, the storage capacity of which was increased in Bavaria within 10 years by about 10 million cubic metres subsidised with 300 m DM etc.)

3.3 Voluntary measures

- self-binding programmes (not legally binding, however, in a political sense binding as guideline for the administration) such as the Rhine Action Programme, LAWA (German "Länder" Water Working Group) 2000, requirements set by LAWA for progressive groundwater protection, part of the groundwater action programme of the EU.
- co-operation (e.g. voluntary agreement with agriculture within the so-called forum for the environment (Bavaria) for the reduction of diffuse pollution, co-operation contracts with agriculture in drinking water catchment areas, pact for the environment in Bavaria)
- strengthening of the co-operation between private and public sectors by the application of the self-control decree for waterworks and wastewater treatment plants.
- voluntary agreements applicable in the whole of Germany, for example the reduction of water pollution by EDTA (ethylene diamine tetra-acetate, a complexing agent) of 31 July 1991
- LAWA guidelines and recommendations e.g. the LAWA recommendation for an integrated flood protection

3.4 Information and communication

- improving of the public awareness and sensibility for water protection especially in the field of "small" polluters causing diffuse pollution
- involving the press, publications, exhibitions, lectures
- advice, information, public relation (agriculture, e.g. action programme Nitrogen 2000 by the Bavarian Administration of Agriculture where a service centre was set up to reduce nitrogen emissions from agriculture,
- transparency of measures and planning

3.5 Control

The realisation of the measures and the results to be achieved must be monitored and documented.

In concrete cases where special conditions and terms of the authorisation must be met e.g. for discharges into waters and the status of the water itself, the observance of these requirements must be checked (emission and immission control)

Where self-monitoring exists, random sampling is considered to be sufficient.

With respect to the monitoring of waters and installations a balanced relationship between the application of legal instruments and action based on a sense of responsibility is must be reached. This means that:

- the outcome of eco-audits and the pact for the environment will be taken into account with respect to the frequency and of official monitoring
- the quality of self-monitoring of the relevant installation management is improved (supporting, advising and training of staff)

4. **Achieved success**

The before mentioned programmes have lead to individual measures which are carried out. (construction of installations and facilities for water protection, e.g. wastewater treatment plants, alteration of industrial production methods)

Between 1970 and 1990 more than 110 billion DM have been spent for the construction and upgrading of public sewers and sewage treatment plants. In Germany, annually more than 12 billion DM are invested in public sewage disposal, and about the same amount in the disposal of industrial sewage. The result is that approx. 90 % of the population are connected to public sewage treatment plant.

As a result, the waters in the former Federal Republic of Germany are of good quality which e.g. is shown at the example of the water quality of the Rhine.

Although after the Second World War the Rhine was known for bad water quality (Europe's cesspool), meanwhile the quality even meets the requirements of rare fish such as salmon. Even in the "Bundesländer" of the former GDR water quality has been improved considerably.

5. **Organisation of Water Management in Germany**

Germany is based on a federal system, i.e. public functions are distributed between the Federal Government and the 16 Federal States. That means in the field of watermanagement:

The Federal Government has the right to specify a general legal framework for water resources management (enforced by the Federal Water Act). In this framework the Federal States enact their own water laws and supplementary regulations.

The organisation of water resources management follows this distribution, i.e. the implementation of water management regulations is exclusively a matter of the Federal States and the municipalities, the latter are responsible for sewage disposal and drinking water.

Water resources management is up to the Federal "Bundesland" and carried out in Germany (in the Federal States) normally on three levels just as the general administration. This system takes into account the political will to be present regionally, even locally - close to the citizen.

- supreme authority (Ministry)
water management control and superior administrative procedures
- intermediate - level authority (district government)
regional water management planning, important procedures under the water acts
- lower authority
procedures under the water acts as well as technical advice, monitoring of waters and waste water discharges.

For the purpose of co-ordinating common water problems the supreme Federal State authorities working in the field of water have pooled together to form the Joint Water Commission of the Federal States (LAWA).

Water authorities in Germany are not organised accordingly to river basins, they rather correspond with the general administration units. Nevertheless they take into account the river basin problems and necessities in the field of water resources management and co-operate with the relevant neighbouring authorities. On an international level Germany is member of international river basin commissions which cover most of the waters of Germany.

6. **Future Water Management Plans ?**

The Federal Water Laws provide for the instrument of management plans. In Germany only few management plans were developed since their arrangement would be very expensive and time-consuming for entire river basins. The main problem, however, is the enforcement of these management plan.

For groundwater, quality management plans with the introduction of different quality grade classes are not acceptable. They contradict the overall groundwater protection.

Management plans which are not legally binding with respect to quantity, however, are possible. The first example is given by the groundwater management plan for the Hessian "Ried".

Management of surface waters can reasonably be achieved by river basin plans, which in Germany are only set up to the necessary extent and limited scope. Examples for Bavaria:

- Danube downstream of Vohburg (special weir control)
- Isar
- Main between Bamberg and Aschaffenburg
- Salzach
- Altmühl

A river basin management plan will, as a rule, also provide information with respect to groundwater, e.g. to groundwater dynamics (under ecological aspects: reduction of the groundwater gradient from flood plains to the river, reduced depth to water table, increased variation of the groundwater tables in floodplains)

An outstanding example is the Rhine Action Programme which in spite of its recommendable character has shown good results with respect to water protection

Legally binding obligations ?

Legal enforcement of concrete measures in river basin plans with strict time limits is not acceptable, because

- the enforcement of measures, if necessary by law, until a certain time is impossible
- other resistance may arise (availability of the necessary funds, different result of democratic resolutions of responsible groups etc.)
- additional legal preconditions must be created in some cases

Therefore, adequate flexibility is required which also takes in account regional and local specialities.

An example for hardly foreseeable time-related delays is the realisation of quality improving measures for the lake Chiemsee (Bavaria) From planning to realisation it took some 17 years.

A binding effect seems to be necessary for:

- the development of a river basin plan (stepped stone approach) /
- reports about the execution of the measures and the achieved actual state (for each step)
- continuous updating of the plan

Scope of river basin plans:

1. General description of the river basin
2. Cadastral survey of the main uses
3. Actual status of the waters
4. Required status under consideration of a "good status"
5. Measure programmes of phase one
6. Success control of no. 5 with respect to no. 4 inclusive a report for the Commission.

WATER POLICY IN AUSTRALIA

John J. Pigram

INTRODUCTION

Given the erratic nature of the occurrence and availability of Australia's water resources, it is hardly surprising that water occupies such a prominent place in the history of settlement of the continent. Australia has the lowest relief of world continents and this, combined with a highly variable climate, contributes to its overall status as the driest, inhabited continental land mass. Australia has the least river water, the lowest runoff, and the smallest area of permanent wetlands on the planet. Few permanent, freshwater lakes occur and over much of the inland, groundwater is the only practical source of water.

Until recently, the emphasis in Australia's water policy was on water quantity and every opportunity was grasped to harvest and store as much water as possible for human use. It is only in the past 20 years that attitudes to water in Australia have begun to change and serious economic and environmental questions have been directed at water resources development, stream regulation and storage construction. Emphasis has now turned to management of available water supplies in an economic and ecologically sustainable manner.

Along with this policy shift have come concerted efforts to ensure that the full range of values – economic and otherwise – placed on water in competing uses be observed. Australia's water industry is being called upon for a commitment to rationalising conflicting claims on the resource and to achieving consensus on the redistribution of demand in time and space between existing and emerging uses and values of water.

Since the early 1980s wideranging reforms have taken place in the administration and management of water resources. Extensive restructuring of water authorities has been accompanied by increased evidence of willingness by public agencies to consider alternative institutional arrangements for water allocation and use. In particular, greater reliance on market forces, linked to an enforceable system of property rights, is seen as preferable to rule-based and often subsidised management of water resources.

In a maturing water economy, economic, social and political realities frequently require that changes in water policy are needed. Water no longer holds its special place in public sector decision making in Australia and unquestioned endorsement of further water resources development cannot be assumed. Project proposals increasingly are assessed against an array of environmental concerns, economic constraints, social values and political priorities.

Emerging attitudes to water as a multifunctional resource, coupled with an altered decision environment have placed great pressure on Australian water management agencies. New organisational structures have become necessary to accommodate markedly different policies, and to coordinate planning and operations in the face of changing and often conflicting demands for water. These changes have been accompanied by a shift away from structural solutions for perceived resource inadequacy towards more efficient management of existing water supplies.

Scarcity and sustainability are now common themes in the face of intensified competition for water for instream uses and non-consumptive purposes. Tradeoffs become necessary as existing water rights regimes are subject to modification. The process of change is being marked by deregulation of economic and financial structures, privatisation of water systems, more realistic tariff arrangements, and increasing opportunities for trade in water.

These measures are symptomatic of an industry-wide trend towards water reform in the face of strong pressures for change, particularly in the past decade. The water-using sector of the economy has come increasingly under criticism as the perceived source of widespread resource degradation and extensive impairment of riverine environments. At the same time, growing demands for alternative uses of water have arisen for a range of environmental purposes and for recreation and tourism. To a large extent, these demands reflect increased environmental awareness and community desires for an improved quality of life. Satisfying these demands calls for far-reaching changes in water allocation systems and a new approach to water management. There are now encouraging signs that governments at all levels in Australia are seeking to respond positively to the challenges posed by a complex and evolving array of water issues and priorities.

AGENDA FOR POLICY REFORM

The impetus for reform in Australian water policy can be linked to the switch in emphasis, from resource development to resource management. A number of measures to improve water management have been introduced in recent years, notably, the adoption of tradeable water entitlements and rationalisation of water pricing. The process of reform accelerated following the release in 1992 of the Industry Commission Report on Water Resources and Waste Water Disposal. The Commission examined institutional, regulatory and other arrangements which contribute to inefficient and unsustainable resource use, and to emerging environmental problems, and recommended ways to revise these arrangements. A key finding was the need for an integrated approach in which policies directed at the efficient provision of water services must be tied in with policies to achieve sustainable water use.

The Industry Commission Report was followed in February 1994 by the Water Policy Agreement put in place by the Council of Australian

Governments (COAG). The Council endorsed the findings of its Working Group on Water Resource Policy regarding deficiencies in water use and management and associated degradation of the resource base. In particular, the Working Group targeted:

- allocation of water to the environment and the need for balance between environmental and developmental concerns
- adoption of an integrated catchment management approach to water resource management
- pricing reform, including full cost recovery, the removal of cross-subsidies, and provision for asset maintenance and refurbishment
- adoption of tradeable water entitlements
- clarification and consistency of property rights to water
- institutional and organisational reforms
- structural adjustment consequences and social impact of reform, and
- community consultation and education programs.

The Agreement is seen as signalling a new urgency on the part of governments, both state and federal, to promote efficient, sustainable use of water in Australia. The Strategic framework adopted by COAG for the reform of the Australian water industry was reinforced in April 1995 by the Council's endorsement of the Second Report of the Working Group on Water Resource Policy. This report documented the significant progress which had been made in implementing the 1994 Agreement. All states, along with the Murray-Darling Basin Commission, are now engaged in the reform process.

This is evidenced by the Agreement on July 25 1997 by the Murray-Darling Basin Ministerial Council to implement a "cap" on diversions of water from streams in the Basin. The cap is set at the 1993/94 level of development and reflects the view that further increases in water use in the region are unsustainable. The stated objective is to achieve a balance between a healthy river system and sustainable consumptive water use.

At its meeting in April 1995, the Council of Australian Governments also endorsed the implementation of a National Competition Policy. The policy and associated reforms arose out of the report of the Hilmer Committee, and extend trade practices legislation to state and local government business enterprises. Competition is now encouraged in the business activities of governments and other sectors of the economy.

Essentially, the aims of the National Competition Policy are:

- to remove unnecessary barriers to trade and competition
- to ensure that no buyer or seller acts against the public interest by engaging in anti-competitive behaviour
- to require all businesses (including governments) to operate with the same market rules
- to allow anti-competitive behaviour only if it is in the public interest, and

- to reduce complex regulations and administrative duplication between governments.

The policy complements the view of COAG that many government businesses in Australia, including water authorities and management agencies, lack the necessary element of competition to drive improvements in customer service and efficiency gains. Whereas firm target dates have been set for implementation of reforms, the process also involves a commitment to proper consultation with the sectors and communities affected.

IMPLICATIONS FOR WATER USE

This, then, summarises the background to water policy reform in Australia. The concern is with promoting economic efficiency in water use in a competitive environment, set within the context of ecologically sustainable development of the water resource. In the process, urban and rural water users will be called upon to adapt to some significant changes in the allocation and management of water.

Among these changes, the water industry can expect to be required:

- to pay more for water
- to allocate increasing amounts of water to the environment
- to explore opportunities for more flexible water use, including extension of tradeable water entitlements
- to achieve higher use efficiencies and "do better with less" through adoption of best management practices
- to conform to more demanding environmental regulations
- to fund maintenance and replacement costs of infrastructure,
- to develop effective technologies for water recycling and reuse, and
- to implement integrated environmental management of land, water and biophysical resources of catchments to promote ecologically sustainable development.

Despite the advances achieved and their undoubted impact on the operating environment of the water industry, problems remain. A major concern is overcommitment of Australia's water resources and the consequences of this in terms of the health of the river systems.

Most large scale licences for abstraction of water from the rivers were issued in the 1960s and 1970s when knowledge about the behaviour of river systems was more limited. Economic development flourished as a result of increased irrigation activity but with it came environmental damage, attributable at least in part to reduced flow regimes. The Murray-Darling Basin in Southeast Australia is a case in point.

In terms of the impact on river health and the environment, regulation and water diversions have reduced the size of river flows, and the variability and

seasonal flow regimes in parts of the Basin. These changes in the volume and pattern of flows have resulted in:

- an increase in salinity in the lower Murray River
- a reduction in the frequency of flooding and a decline in the extent of wetlands
- a decline in native fish populations, and
- more frequent occurrence of river conditions conducive to the development of algal blooms with further consequences for water quality.

The decision to cap water diversions in the Murray-Darling Basin was a critical first step in establishing an appropriate balance between consumptive uses and environmental needs of a healthy river system. To make this balance operational, consistent methodologies are called for to specify allocations to the environment as a legitimate user of water.

National principles for the provision of water for ecosystems have been endorsed by the Agricultural and Resource Management Council of Australia and New Zealand and provide useful directions for policy as to how environmental water requirements should be incorporated into the management of Australia's water resources. Of note is the recognition of the need for a legally specified water entitlement for the environment. This calls for environmental water provisions to be enshrined as explicit entitlements in a tradeable property rights regime, as proposed for other water uses and users.

Of course, gaining an environmental allocation is only a first step. Management of allocations acquired to satisfy perceived environmental objectives is another matter. An annual allocation of water for environmental purposes is not necessarily useful to the same degree in all seasons and all situations. However, in periods when allocations are superfluous to environmental needs, water could be transferred temporarily to other uses and the returns devoted to broader objectives for management of the stream environment.

As with mandatory land and water management plans for irrigation areas in parts of the Murray-Darling Basin, there needs to be a sound management plan to ensure that the water is put to optimum use for environmental purposes. Accountability for management of environmental water provisions is essential so that, after minimal discharges from storage are made for environmental and riparian purposes downstream, objectives for the sustainability of ecological values are met.

A further focus of water policy reform in Australia is in the area of pricing. Water is owned by the Crown (i.e. the State) in Australia and abstractions are made under licence. Whereas marked differences in water prices and tariff structures exist, prices for irrigation water have generally been low. The arguments for upward adjustment of prices for water are compelling, both on grounds of promoting greater efficiency in use, and recovering costs of

supply. In regard to the latter issue, questions arise as to which costs are to be recovered and how they are to be measured.

Increases already announced in water charges and changes to tariff structures in New South Wales have encountered strong opposition. Part of the problem stems from the fact that additional cost burdens are being placed on irrigators in advance of the structural reforms necessary to facilitate adjustment at the farm level.

That aside, it is clear that the process of water reform is ongoing and the impetus for price increases remains strong. For example, in New South Wales, a wideranging inquiry has recently concluded into rural and country town water pricing principles and practice. The inquiry, undertaken by the Independent Pricing and Regulatory Tribunal, identified a number of pricing principles that should be followed in setting changes for bulk water services.

1. Water charges should be based on the most efficient way of providing water services.
2. The State water management agency should achieve financial stability and deliver a sustainable level of water services.
3. Pricing policy should encourage the best overall outcome for the community from the use of water and the other resources used to store, manage and deliver that water.
4. The cost of water services should be paid by those who are responsible for causing, or benefit from, those services. Those who cause more services to be required, or benefit more, should pay more.
5. Pricing policy should promote ecologically sustainable use of water and of the resources used to store, manage and deliver that water.

Based on these principles, the Tribunal developed a number of recommendations which should be implemented in the interests of water reform. A key recommendation was that irrigation water pricing should reflect the full cost of making the water available efficiently, including environmental costs. Other recommendations refer to the removal of cross subsidies; measures to improve operational efficiency; a charge to cover future asset refurbishment and replacement; and improvements to monitoring of extractions from unregulated rivers and from groundwater.

CONCLUSION

The Australian continent is marked by sharp differences in water availability, in access to the resource, in attitudes towards its use, and in procedures and institutions in place to manage it. This should not be surprising; Australia covers a vast area of contrasting climate, resources and land use. Each Australian State has developed its own unique system for exploitation and

management of its water resources. Differing priorities meant that water resources development proceeded at a different pace and for different purposes from state to state and within states. Again, this need not be a cause for concern, however, it does make more complex the process of achieving consensus in handling emerging water issues which have greater impact and urgency in some parts of the Australia than others.

Biophysical contrasts are matched by diversity in water management and administration and in approaches to industry restructuring across the country. It is not possible here to detail the many adjustments which have taken place, and are ongoing, as a result of changes in the political scene. It is sufficient to note that the task of establishing an agreed framework and timetable for implementation of a common set of procedures for sharing Australia's water resources is made that much more difficult by these differences.

Differing political agendas, contrasts between states in the pace and characteristics of water reform, and changing perceptions and priorities in regard to water issues, mean that the prospect of a consensual approach is speculative. Agreement on water pricing, tradeable water entitlements, market mechanisms, provision for environmental flows, and achievement of a common workable system of property rights in water, is likely to require firm Federal direction, if not financial coercion.

The challenge is to share the waters of this complex land mass in an equitable, efficient, economically rational, and environmentally compatible fashion. Contrasting conditions of water supply and demand across Australia, along with political realities linked to state's rights, inevitably will require recourse to "cooperative federalism", with the Federal Government exercising a decisive role in reaching workable solutions to water management problems which demand urgent attention in a coordinated nationwide approach.

CONFERENCE INTERNATIONALE EAU ET DEVELOPPEMENT DURABLE - PARIS - 19-20-21 MARS 1998 -

Direction de l'Hydraulique
01 B.P. 385
Cotonou, BENIN
fax : (229) 31 08 90
email : gmale.dh@bow.intnet.bj

LA GESTION DE L'EAU AU BENIN

André TOUPE - Directeur

Introduction

Bref aperçu de l'état des ressources en eau du Bénin

Situation actuelle du secteur de l'eau et problèmes majeurs

Stratégie pour une gestion intégrée et durable des ressources en eau au Bénin

Cas de l'AEPA en milieu rural : expériences des PADEAR et des AUE

Conclusion et recommandations

Introduction

Brief survey of the state of water resources in Benin

Current situation in the water sector and main problems

Strategy for an integrated and sustainable management of water resources in Benin

DWSS in rural area : The AUE and PADEAR experience

Conclusion and recommendations

Introducción

Breve presentación del estado de los recursos hídricos en el Benin

Situación actual del sector del agua y mayores problemas

Estrategia para una administración integrada y sostenible de los recursos hídricos en el Benin

El AAPS en zona rural : la experiencia de los AUE y PADEAR

Conclusión y recomendaciones

LA GESTION DE L'EAU AU BENIN

Direction de l'Hydraulique

INTRODUCTION

Le présent document se propose de donner un bref aperçu de la situation de la gestion des ressources en eau au Bénin. Les points suivants seront successivement abordés:

- l'état des ressources en eau du pays,
- la situation actuelle du secteur de l'eau et problèmes majeurs,
- la stratégie pour une gestion intégrée et durable des ressources en eau au Bénin,
- la stratégie pour l'Alimentation en Eau Potable et l'Assainissement durables en milieu rural.

BREF APERÇU SUR L'ETAT DES RESSOURCES EN EAU DU BENIN

Le potentiel en eau des cours d'eau du Bénin, non compris les eaux du fleuve Niger, est globalement estimé en moyenne à *13 milliards de mètres cubes par an*.

L'utilisation actuelle de ces eaux de surface est très peu significative et ne concerne que l'alimentation en eau potable de 4 villes, l'abreuvement du bétail et l'irrigation d'environ 9000 hectares de cultures diverses. Toutefois, les projections de développement de l'irrigation au Bénin prévoient un accroissement de la demande en eau pour les prochaines années. En effet, à long terme, l'aménagement des terres irrigables recensées sur l'ensemble du territoire national et estimées à 300.000 hectares nécessitera de mobiliser la presque totalité du potentiel en eaux de surface du pays sans tenir compte des autres besoins à satisfaire à partir des eaux de surface.

S'agissant des eaux souterraines, il est actuellement difficile de quantifier les réserves d'eau contenues dans les aquifères du Bénin compte tenu des données limitées dont on dispose. On évalue néanmoins leur capacité de recharge à environ *1,9 milliard de mètres cubes par an* en moyenne.

Elles sont essentiellement utilisées pour l'alimentation en eau potable des villes et des campagnes. Les prélèvements annuels sont de l'ordre de *0,03 milliard de mètres cubes par an*. Ce qui représente à peine 2% de la recharge annuelle des aquifères. Même à long terme, la satisfaction des besoins nécessitera un prélèvement global d'environ *0,25 milliard de mètres cubes par an*, soit environ 14% de la recharge annuelle des aquifères du pays.

Mais cette abondance des eaux souterraines n'est que relative puisque dans les régions de socle (80% du territoire national au Centre et au Nord), le potentiel en eau souterraine ne suffira pas à couvrir les besoins à long terme. Il faudra alors recourir aux eaux de surface pour suppléer ce déficit relatif.

Par ailleurs, la faiblesse actuelle de la surveillance de la qualité de nos ressources en eau ne permet pas aux services techniques concernés d'organiser comme il se doit les actions préventives de lutte contre la pollution de l'eau. Les sites les plus sensibles sont les grosses agglomérations, notamment Cotonou.

La situation ainsi présentée amène à penser que les ressources en eau du Bénin pourraient satisfaire globalement les besoins à long terme de notre économie à condition que ces ressources soient correctement maîtrisées et qualitativement préservées. Mais actuellement, seul un pourcentage très insignifiant des ressources connues est effectivement utilisé. Pour le Bénin, le problème de l'adéquation Ressources/Besoins à long terme se pose donc, non pas en terme de déficit de la ressource, mais en terme de maîtrise des ressources existantes.

SITUATION ACTUELLE DU SECTEUR DE L'EAU ET PROBLEMES MAJEURS

Etat de satisfaction des besoins en eau

Le Bénin doit faire face à des besoins toujours croissants et aux urgences exprimées de partout avec insistance. Pour ce faire, l'action du gouvernement met l'accent sur les secteurs économiques les plus aptes à générer une croissance rapide notamment l'agriculture, l'énergie et l'industrie. Elle accorde également une priorité de premier ordre à la protection sanitaire des populations. Dans ce sens, d'importants programmes d'aménagements hydrauliques sont en cours de réalisation ou projetés.

Dans le domaine de l'agriculture, on peut citer notamment la réalisation de l'aménagement de la vallée du fleuve Niger (15.000 ha à terme), les aménagements de bas-fonds et le projet d'aménagement de la basse vallée du Mono (20.000 ha à terme).

Pour le développement de l'élevage, on peut noter la construction de plusieurs dizaines de retenues d'eau pour l'abreuvement du bétail dans les départements de l'Atacora, du Borgou et du Zou.

Dans le secteur de l'énergie, l'aménagement de la micro-centrale hydroélectrique de Yéripao a été réalisé. Celui du barrage d'Adjaralla va bientôt démarrer.

En hydraulique villageoise, 7124 points d'eau modernes ont été réalisés dont 4291 forages équipés de pompes à motricité humaine, 2153 puits à grand diamètre et 67 adductions d'eau villageoises permettant ainsi de couvrir en moyenne 73% des besoins en équipements. Les actions actuellement déployées par le Gouvernement dans ce domaine permettent d'espérer de porter ce taux à plus de 80 % d'ici fin 1998 sur la base de 15 litres/j/hab.

En hydraulique urbaine, sur 77 centres urbains et semi-urbains, 69 ont été équipés de réseaux modernes d'adduction d'eau potable. Pour les 8 centres restants, tout est mis en œuvre pour qu'ils soient équipés dans les prochaines années.

Cadre juridique et institutionnel

La loi 87-016 du 21 Septembre 1987 portant Code de l'eau est restée inappliquée jusqu'à ce jour. Aucun texte d'application n'a été pris. On peut constater des contradictions, des ambiguïtés et des chevauchements de responsabilités induits par d'autres textes législatifs censés être complémentaires.

Cette situation est aggravée par l'absence, jusqu'à un passé très récent, d'une stratégie d'ensemble intégrant des stratégies sous-sectorielles (assainissement, irrigation, hydraulique pastorale, pêche, hydroélectricité, tourisme, etc...) elles-mêmes inexistantes ou inopérantes pour la plupart.

L'exploitation des ressources est du ressort de différents acteurs appartenant à différentes institutions sans coordination organisée entre eux. Bien que le Ministère chargé de l'Hydraulique à travers la Direction de l'Hydraulique ait pour mission de coordonner l'ensemble du Secteur Eau, on constate dans la pratique que cette coordination n'est pas effective.

Au niveau de la définition des attributions et missions des différents acteurs, il existe une grande confusion et il est fréquent de constater que plusieurs institutions étatiques ont des missions en tous points semblables ou même que dans la pratique, sans avoir officiellement les attributions requises, certains organismes interviennent dans des domaines ne les concernant pas, interférant ainsi dans les prérogatives des autres, ce qui amène à des doubles emplois, donc à des gaspillages de moyens.

Les différents acteurs du domaine de l'eau s'échangent difficilement les informations relatives à leurs réalisations respectives. L'information et la documentation sur les ressources en eau ne sont donc pas centralisées à un niveau donné (normalement à la D.H.).

La gestion des ressources en eau n'est pas reconnue à sa juste valeur au niveau macro-économique. Il n'existe pas un mécanisme de financement des activités de gestion des ressources en eau, ce qui limite les investissements aux seules ressources mobilisables à partir des partenaires au développement du Bénin.

Connaissance et évaluation des ressources en eau

Les activités pour développer les systèmes d'information et améliorer la connaissance des ressources afin de pouvoir les évaluer en permanence sont très peu soutenues financièrement.

La dimension environnementale n'est pas prise en compte dans la gestion des ressources en eau, notamment, aucune surveillance systématique de la qualité de l'eau n'a été envisagée jusqu'à présent faisant peser ainsi sur les ressources en eau des risques environnementaux.

STRATEGIE POUR UNE GESTION INTEGREE ET DURABLE DES RESSOURCES EN EAU AU BENIN

La situation exposée supra impose la nécessité d'une évaluation continue et d'une gestion prudente de cette précieuse et rare ressource qu'est l'eau. Elle exige également une mutation positive des mentalités et des comportements des béninois ainsi qu'une réflexion novatrice et prospective de la part de l'autorité chargée des ressources en eau. Voilà pourquoi, le Ministère des Mines, de l'Énergie et de l'Hydraulique, ayant conscience de sa responsabilité dans la gestion des ressources en eau de notre pays, a initié et engagé, en concertation avec tous les autres partenaires du secteur de l'eau, l'étude d'une *stratégie nationale de gestion des ressources en eau* visant à instaurer au Bénin une gestion intégrée, concertée et durable des ressources en eau.

L'étude a débouché sur la proposition d'une Politique nationale de gestion des ressources en eau avec un Plan d'action à moyen terme pour sa mise en œuvre et qui fera l'objet d'un séminaire national d'internalisation en Février 1998. Les conclusions de ce séminaire serviront de base à l'organisation, au cours de l'année 1998, d'une table ronde des bailleurs de fonds sur le secteur de l'eau au Bénin en vue de rechercher les appuis financiers et techniques aux diverses actions à entreprendre.

Les principaux éléments de la stratégie sont les suivants :

Législation. La refonte du code de l'eau est nécessaire pour prendre en compte les principes régissant le régime de l'autorisation de prélèvement et de rejet, introduire le régime de la déclaration applicable aux petites installations, généraliser l'enquête administrative et l'audience publique dans les zones de faible potentiel hydraulique, fixer le régime de la concession sur la base d'un cahier des charges, etc..

Cadre institutionnel. Il s'agira essentiellement d'instituer par une loi et de mettre en place un organe de coordination du secteur de l'eau doté de larges pouvoirs pour la prise de décision en matière de planification, de répartition des ressources et de règlement des litiges.

Evaluation des ressources en eau. Le développement des réseaux de mesure, des laboratoires d'analyses et le regroupement des systèmes d'informations concernant les ressources en eau permettront d'assurer une évaluation permanente des ressources en eau afin de mieux les gérer.

La gestion par bassin. La gestion intégrée de l'eau se fera par bassin sur la base de schémas directeurs.

Principes d'allocation des ressources en eau. L'allocation des ressources en eau accordera la priorité à la satisfaction des besoins vitaux de la population, puis de l'élevage et de l'agriculture. Mais l'allocation de l'eau entre différents usages de l'eau à des fins de production aura pour objectif la recherche du maximum d'avantages pour la collectivité. C'est le principe de la valorisation économique maximale de l'eau disponible. Enfin la prise en compte des impacts sur l'environnement sera systématisée.

La protection des ressources en eau. La lutte contre la pollution des ressources en eau reposera sur l'organisation d'une surveillance systématique de la qualité de l'eau et la mise en place de périmètres de protection.

Le financement de la gestion des ressources en eau. L'eau occupe une place importante dans l'économie du pays et a un coût. La prise en charge du financement de la gestion des ressources en eau doit aboutir à une tarification de l'eau plus réaliste basée sur les deux principes de l'utilisateur-payeur et du pollueur-payeur.

Le développement des ressources humaines. La mise en œuvre d'une telle politique de gestion de l'eau nécessitera de mettre en place à tous les niveaux (national, départemental et local) un plan de formation du personnel. Des campagnes d'information et de sensibilisation seront également nécessaires.

CAS DE L'AEPA EN MILIEU RURAL : EXPERIENCES DES PADEAR ET DES AUE

Les efforts fournis par le Bénin depuis plus de 15 ans dans le domaine de l'alimentation en eau potable en milieu rural ont été très importants et ont permis d'améliorer nettement la situation de l'alimentation en eau potable en milieu rural. Cependant, une analyse de la situation montre que la demande reste forte tant en nombre d'ouvrages à réaliser que pour l'amélioration du service fourni par les équipements actuels. De plus, la durabilité des équipements mis en place n'est pas encore totalement garantie partout, du fait :

- de l'absence du choix du type d'ouvrage offert aux communautés, ce qui entraînait une inadéquation entre ce qu'aurait souhaité la communauté et ce qui était réalisé,
- du temps insuffisant consacré aux actions d'information, d'organisation et de formation des communautés,
- du manque de fiabilité et de l'inadaptation de certains matériels de pompage.

C'est pour corriger ces insuffisances que notre pays le Bénin s'est doté en 1992 d'une Nouvelle Stratégie dans le domaine de l'Alimentation en Eau Potable et de l'Assainissement en milieu Rural (AEPA). Cette stratégie est mise en œuvre à travers les Projets d'Assistance au Développement du secteur de l'alimentation en Eau potable et de l'Assainissement en milieu Rural (PADEAR) financés par la Banque Mondiale, DANIDA, GTZ et la KFW.

Les principes de la nouvelle stratégie

Les principes fondamentaux sont :

Retrait total de l'Etat des tâches d'exécution des travaux et des études.

La Direction de l'Hydraulique s'est désengagée de toute activité de réalisation de travaux. Le contrôle des travaux et les prospections géophysiques sont réalisées par des bureaux d'études privés. Les campagnes d'information et de sensibilisation sont conduites par des ONG.

La déconcentration des services de l'Etat

Les Services Régionaux de l'Hydraulique voient leur rôle et leurs prérogatives s'accroître. Pour faire face à leur nouveau rôle, ils ont été renforcés en moyens humains et matériels, et formés à la gestion d'un service public dans le nouvel environnement institutionnel.

Rôle primordial donné aux communautés :

- l'installation de tout équipement part d'une demande exprimée par la communauté
- les communautés ont le choix du type d'ouvrage (dans la limite des contraintes techniques et financières) et montent leur propre dossier de projet communautaire
- les communautés participent de manière significative à l'investissement, proportionnellement au niveau de service fourni.
- les communautés prennent en charge totalement l'exploitation et la maintenance des équipements ainsi que le renouvellement des systèmes de pompage et de distribution d'eau.

Pour l'accomplissement convenable de ces nouvelles responsabilités, des ONG ont été sélectionnées et formées pour accompagner les communautés dans le choix, la mise en œuvre, l'exploitation et la gestion de leurs équipements d'AEPA.

Promotion du secteur privé local

La promotion du secteur privé local devrait permettre la réduction des coûts de construction des ouvrages et faciliter les interventions de proximité. Pour ce faire, certaines dispositions ont été prises :

- Modification des conditions d'accessibilité aux marchés
- Mise en place d'un fonds de bonification et d'assistance
- Mise en œuvre d'un programme de formation au profit des personnels des entreprises locales.

La mise en œuvre des PADEAR

Une large campagne d'information à travers des canaux et médias appropriés a marqué le démarrage des projets. Cette campagne est destinée à susciter l'envoi des demandes par les communautés.

La méthodologie d'intervention des ONG auprès des communautés

Elle est fondée sur une série de réunions avec les communautés ayant fait une demande d'ouvrages. L'aboutissement de ces réunions est :

- la vérification et la confirmation ou non de leurs demandes
- l'élaboration d'un projet communautaire
- l'organisation pour la réalisation et la gestion de leurs ouvrages

Nouveau cadre institutionnel de gestion des points d'eau

Des textes réglementaires ont été adoptés par le Gouvernement pour une gestion durable des ouvrages d'eau :

- le cadre juridique et institutionnel des systèmes d'eau et les principes de gestion.
- la convention de cession et d'exploitation qui lie l'Etat et la communauté
- le projet de décret qui définit les structures de gestion selon le type d'ouvrages
- les statuts types des Associations des Usagers de l'Eau (AUE).

Les leçons tirées de la mise en oeuvre de la nouvelle stratégie

La réalisation des premiers ouvrages vient de s'achever. Quelques enseignements peuvent être déjà tirés :

- la diversité des demandes reçues quant au type d'ouvrage souhaité par les communautés montre l'intérêt de laisser un certain choix de types d'ouvrages aux communautés.
- le temps important consacré par les ONG à travailler avec les communautés pour préparer leur projet d'équipement permet réellement d'identifier et de régler beaucoup de problèmes avant la réalisation de l'ouvrage. Il permet également de mieux cerner la demande réelle et donc de réaliser des ouvrages mieux adaptés à cette demande. On peut espérer ainsi une grande durabilité.

Les défis à relever

- La décentralisation : un équilibre devra être trouvé dans les rôles respectifs des communes et des structures de gestion communautaire ;
- La gestion déléguée : la délégation de la gestion par affermage des équipements à une entreprise locale pourrait être une solution à certains problèmes rencontrés avec la gestion directe communautaire. La mise en oeuvre d'une telle solution, en cours d'étude, devrait se faire de façon progressive et prudente;
- Le financement du renouvellement des équipements par les communautés demeure un problème préoccupant qui est à l'étude.

L'expérience des Associations des Usagers de l'Eau (AUE)

Le Bénin a adopté en 1996 un décret portant mode de constitution, d'organisation et de fonctionnement des Associations d'Usagers de l'Eau. Ce document technique qui définit la politique des adductions d'eau villageoises a été rendu nécessaire parce que les opérations d'alimentation en eau des centres semi-urbains par adductions d'eau étaient gênées dans leur déroulement par l'inexistence d'un cadre réglementaire et méthodologique d'intervention.

Il s'agit de clarifier le cadre institutionnel et juridique des opérations d'alimentation en eau potable des centres secondaires en mettant au point une démarche contractuelle (Administration/Usagers), et de définir des principes de gestion qui soient adaptés aux Adductions d'Eau Villageoises (AEV) pour assurer la durabilité des équipements.

Le document repose notamment sur les principes suivants :

- La création pour chaque adduction d'eau villageoise d'une association des usagers de l'eau (AUE) qui regroupe l'ensemble des villageois usagers du système d'eau potable et élit un comité Directeur de cinq membres au minimum : un Président, un secrétaire, un Trésorier, un Représentant de l'Association de Développement et une représentante des femmes.
- La signature d'un contrat avec un exploitant par lequel l'AUE confie l'exploitation des équipements et le service de distribution à un salarié dans le cas de l'exploitation directe, ou à un fermier dans le cas d'une exploitation déléguée dont les tâches et responsabilités définies dans le contrat.
- La signature d'une convention de Cession et d'exploitation entre l'AUE et le maître d'ouvrage (Etat actuellement, mais ultérieurement les communes) après réception des ouvrages. Par cette convention, l'AUE reçoit l'usufruit de l'ouvrage de captage qui reste la propriété de l'Etat (commune) et la propriété des équipements d'exhaure et des ouvrages de distribution
- La signature d'un contrat de maintenance avec une structure privée spécialisée qui est agréée par la Direction de l'Hydraulique

-
- La participation des usagers à l'investissement initial et leur implication à la gestion des équipements (approbation du budget prévisionnel, fixation du prix de l'eau, renouvellement et extension des équipements.
 - Le maintien du rôle de l'Etat à travers la gestion des ressources en eau, la définition des conditions d'exploitation, le contrôle de la gestion financière de l'exploitation, le suivi et l'appui des AUE.

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

L'expérience en cours au Bénin nous amène à affirmer que sans une gestion intégrée des ressources en eau, on ne peut s'attendre à un développement durable de notre pays. C'est pour cette raison qu'en accord avec la communauté internationale, les autorités compétentes de notre pays oeuvrent à la mise en place d'un cadre juridique et institutionnel favorisant une gestion durable de l'eau au Bénin. C'est une démarche que nous recommandons vivement aux pays qui ne se sont pas encore engagés dans cette voie.

Dans cette démarche, le Bénin a besoin de la coopération technique et de l'appui financier de ses partenaires au développement pour faire du secteur de l'eau un maillon dynamique dans la promotion du développement durable du pays, notamment dans les actions suivantes : l'évaluation des ressources en eau, le développement et la mobilisation des ressources en eau, et l'intensification des programmes d'alimentation en eau potable et d'assainissement en milieu rural.

CONFERENCE INTERNATIONALE EAU ET DEVELOPPEMENT DURABLE - PARIS - 19-20-21 MARS 1998 -

Direction de l'Hydraulique
01 B.P. 385
Cotonou, BENIN
fax : (229) 31 08 90
email : gmale.dh@bow.intnet.bj

ALIMENTATION EN EAU POTABLE ET ASSAINISSEMENT EN MILIEU RURAL

André TOUPE - Directeur

- 1 - Contexte et enjeux
- 2 - Objectifs de l'action
- 3 - Description de l'action
- 4 - Résultats obtenus
- 5 - Perspectives et impact

- 1 - Context and stakes
- 2 - Action's objectives
- 3 - Action description
- 4 - Achieved results
- 5 - Prospects and impact

- 1 - Contexto y retos
- 2 - Objetivos de la acción
- 3 - Descripción de la acción
- 4 - Resultados conseguidos
- 5 - Prospectivas e impacto

ALIMENTATION EN EAU POTABLE ET ASSAINISSEMENT EN MILIEU RURAL AU BENIN

Direction de l'Hydraulique

1 - Contexte et enjeux

Les efforts fournis par le Bénin depuis plus de 15 ans dans le domaine de l'alimentation en eau potable en milieu rural ont été très importants et ont permis d'améliorer nettement la situation de l'alimentation en eau potable en milieu rural. Cependant, une analyse de la situation montre que la demande reste forte tant en nombre d'ouvrages à réaliser que pour l'amélioration du service fourni par les équipements actuels. De plus, la durabilité des équipements mis en place n'est pas encore totalement garantie partout, du fait :

- de l'absence du choix du type d'ouvrage offert aux communautés, ce qui entraînait une inadéquation entre ce qu'aurait souhaité la communauté et ce qui était réalisé,
- du temps insuffisant consacré aux actions d'information, d'organisation et de formation des communautés,
- du manque de fiabilité et de l'inadaptation de certains matériels de pompage.
- de l'absence de l'éducation sanitaire/assainissement.

Tout ceci s'est traduit par un faible taux d'entretien des ouvrages réalisés. En effet, le taux de panne des pompes à motricité humaine était évalué à 30% en juin 1990 face à un taux de réalisation des ouvrages de 42%.

C'est pour corriger ces insuffisances que notre pays le Bénin s'est doté en 1992 d'une Nouvelle Stratégie dans le domaine de l'Alimentation en Eau Potable et de l'Assainissement en milieu rural (AEPA). Cette stratégie est mise en oeuvre à travers les Projets d'Assistance au Développement du secteur de l'alimentation en Eau potable et de l'Assainissement en milieu Rural (PADEAR) financés par la Banque Mondiale, DANIDA, GTZ et la KFW.

2 - Objectifs de l'action

La Nouvelle Stratégie d'AEPA a pour principes :

- la décentralisation du processus de prise de décision se traduisant par un rôle accru donné aux communautés afin d'assurer que les équipements répondent à une demande réelle des populations de même que par une déconcentration significative des services publics (Direction de l'Hydraulique)
- la participation financière substantielle à l'investissement initial et la prise en charge de l'exploitation par les communautés
- la recherche de la réduction des coûts de construction et d'exploitation des ouvrages
- le désengagement de l'état des tâches d'exécution des travaux et, corrélativement, l'accroissement de la participation du secteur privé national, tant pour les études que pour les travaux contribuant à l'émergence d'entreprises compétentes et concurrentielles.
- l'éducation des populations dans l'intérêt d'une gestion améliorée des installations d'assainissement

3 - Description de l'action

3.1 Résumé

Etape 1 : Conception et préparation

- Etudes complémentaires
- Mise en place de l'équipe du projet
- Séminaires et réunions spécialisées
- Mission d'évaluation IDA et DANIDA

-
- Définition du cadre institutionnel
 - Préparation des travaux de réalisation
 - Mise en route du développement des ressources humaines (formation des acteurs du projet)
 - Conception de la campagne d'information
 - Fourniture de pompe à motricité humaine.

Etape 2 : Exécution

Les grandes phases de cette étape sont :

- diffusion de la campagne d'information
- réception et analyse des demandes
- élaboration des projets des communautés
- programmation des travaux et sélection des entreprises
- réalisation des travaux
- exploitation des équipements et suivi des communautés

Etapes 3 : Evaluation et validation de la Nouvelle stratégie

3.2. Dates

Date de démarrage : **Juillet 1995** (date de mise en vigueur)

Expérience en cours de réalisation (conclusion prévue le **30 juin 1999**).

3.3 - Responsabilité de chaque acteur aux différentes étapes de l'action

Les communautés rurales : auteurs de leur propre développement, présentent une demande formelle d'équipement, élaborent leur propre projet d'équipement, participent à l'investissement initial, ont la charge de l'exploitation, la maintenance et le renouvellement de leur équipement.

Les ONG locales jouent le rôle d'intermédiaires entre les communautés et les intervenants du projet. Elles informent, conseillent et appuient les communautés rurales dans leurs nouvelles responsabilités.

Les Services Régionaux de l'Hydraulique (SRH) sont responsables de la mise en oeuvre du projet au niveau de leur département.

La Direction de l'Hydraulique est le maître d'ouvrage délégué pour l'exécution du projet. Elle confie le volet assainissement à la Direction de l'Hygiène et de l'Assainissement de Base (DHAB).

Le secteur privé :

- Les artisans locaux identifiés, sélectionnés et formés exécutent les travaux de petites tailles.
- Les entreprises du secteur formel exécutent les travaux de forages, puits réseaux.
- Les Bureaux d'Etudes locaux réalisent les études de faisabilité et la maîtrise d'oeuvre des travaux.

4 - Résultats obtenus

4.1 - Points forts de l'expérience

La réalisation des premiers ouvrages vient de s'achever (26 puits). Quelques enseignements peuvent être déjà tirés :

La diversité des demandes reçues quant au type d'ouvrage souhaité par les communautés montre l'intérêt de laisser un certain choix de types d'ouvrages aux communautés. En effet, sur 1722 demandes déposées dans les deux services régionaux concernés par le projet on a la répartition suivante par type d'ouvrage :

- 144 demandes d'AEV
- 48 demandes de PEA

- 459 demandes de FPM
- 343 demandes de PM
- 217 demandes de citernes
- 40 demandes de réhabilitation de FPM
- 10 demandes de réhabilitation de puits modernes
- 02 demandes de réhabilitation de puits de citernes et des demandes d'ouvrages d'assainissement (latrines).

D'une manière générale, on observe une demande assez forte soit pour un FPM, soit pour un PM, une citerne ou une AEV. Des changements ont été également notés dans le choix du type d'ouvrage au cours du processus d'animation. Ces changements se font d'un ouvrage simple à un ouvrage complexe et vis versa (33 cas). Plusieurs éléments ont joué dans le choix des ouvrages :

- l'expérience des communautés
- le coût de la participation à l'investissement initial
- les avantages et les contraintes de chaque type d'ouvrage
- les problèmes techniques

Le rôle actif donné aux communautés (pouvoir de décision) et le temps important consacré par les ONG à travailler avec elles pour préparer leur projet d'équipement permettent réellement d'identifier et de régler beaucoup de problèmes avant la réalisation de l'ouvrage. Il permet également de mieux cerner la demande réelle et donc de réaliser des ouvrages mieux adaptés à cette demande. On peut espérer ainsi une grande durabilité.

4.2 Problèmes rencontrés

- Manque d'expérience des ONG locales
- Opérateurs privés locaux de taille modeste, peu performants, sans assise financière satisfaisante
- procédure de passation des marchés trop long
- temps long pour la réalisation des ouvrages
- processus d'animation trop long pour la communauté face à son besoin pressant d'ouvrage.

Les dispositions prises pour aplanir les difficultés sont les suivantes :

- La formation de l'information et la communication de tous les intervenants du projet
- la modification des conditions d'accessibilité aux marchés
- la mise en place d'un fonds de bonification et d'assistance

Les défis à relever

Trois défis doivent être relevés dans les prochaines années :

La décentralisation

La gestion déléguée

Le renouvellement des équipements par les communautés.

5 - Perspectives et impact

La Nouvelle Stratégie d'AEPA connaît déjà l'adhésion des plusieurs bailleurs comme DANIDA-KFW et se réplique sans être validée dans tous les départements du Pays.

CONFERENCE INTERNATIONALE EAU ET DEVELOPPMENT DURABLE - PARIS - 19-20-21 Mars 1998 -

CEARAH PERIFERIA

Rua Ildfonso Albano, 935

Aldeota CEP.60.115-000 • Fortaleza-CE, BRAZIL

POUR UNE GESTION LOCALE DU CYCLE DE L'EAU DANS LES QUARTIERS POPULAIRES

Réflexion à partir des expériences dans le Nordeste brésilien

Patrick Bodart

Pour ces millions d'habitants des périphéries urbaines, comment garantir l'accès aux services de l'eau? et surtout comment faire fonctionner les systèmes installés? Car, si la question de la gestion des dispositifs et réseaux urbains existants est importante, celle de l'implantation de solutions pour les communautés péri-urbaines pose problème, et leur maintenance et rentabilité sont loin d'être résolues.

Dans le contexte spécifique du Nordeste brésilien, région semi-aride et la plus pauvre du pays, un relevé et une observation d'expériences et de pratiques nous ont permis d'ouvrir les yeux sur des alternatives pour une gestion du cycle de l'eau dans les quartiers. En proposant une première analyse de ces expériences, nous avons tenté d'en identifier les spécificités pour en faire des espaces d'apprentissage pour une gestion plus démocratique des villes.

For those millions of people who live in the suburbs, how to provide the access to water services? and above all, how is it possible to manage the existing water systems? Since the management of mechanisms and urban networks is important, the implantation of solutions for the communities in suburbs is a problem, and their maintenance and rentability are very far to be solved.

In the specific context of the North-East of Brazil, a semi-arid region and the poorest of the country, a listing and an observation of various experiences and pratics led us to see some alternatives for the managment of the water cycle in the neighbourhoods. With the proposition of a first analysis of these experiences, we tried to identify the specifications to turn them into spaces of learning for a more democratic management of the cities.

Para esos millones de habitantes de las periferias urbanas, como garantizar el acceso a los servicios del agua? y sobretudo como hacer funcionar los sistemas instalados? Si la cuestión de la gestión de los dispositivos y de las redes urbanas existentes es importante, la de la implantación de soluciones para las comunidades peri-urbanas constituye un problema, y su mantenimiento y rentabilidad estan lejos de ser resueltos.

En el contexto especifico del Nordeste brasileño, región semi-árida y la más pobre del país, un levantamiento y una observación de experiencias y practicas nos permitieron abrir los ojos sobre alternativas para una gestión del ciclo del agua en los barrios. Con la propuesta de una primera análisis de esas experiencias, intentamos identificar sus especificidades para tomarlos espacios de aprendizaje para una gestión más democratica de las ciudades.

POUR UNE GESTION LOCALE DU CYCLE DE L'EAU DANS LES QUARTIERS POPULAIRES

Réflexion à partir des expériences dans le Nordeste brésilien

Patrick Bodart

Au Brésil, ce sont traditionnellement les compagnies des eaux des Etats qui sont responsables de l'ensemble du cycle de l'eau. Or, depuis une quinzaine d'années, face aux difficultés croissantes des compagnies d'Etat, on assiste à des modifications à l'échelle nationale de la répartition des rôles des différents acteurs impliqués dans la gestion de l'eau. Deux tendances majeures marquent cette évolution : une décentralisation des responsabilités avec une implication beaucoup plus forte des collectivités territoriales ; un rôle croissant pris par les Ong et associations d'habitants. L'implication des municipalités, notamment avec les premières expériences « condominiales » dans les années 80 à Recife et Natal, puis plus récemment d'Ong et d'associations d'habitants dans la gestion de l'eau, ont permis de mettre en place de nouvelles solutions à l'échelle locale.

Que ce soit au Brésil ou dans d'autres contextes, il apparaît clairement que bon nombre de communautés ne pourront pas si rapidement -voire même jamais- être reliées aux réseaux urbains. Dans ces cas spécifiques, qui représentent encore une part considérable de la population (proche de la moitié), nous avons voulu observer les solutions mises en place et la manière dont elles fonctionnent.

Notre analyse se base sur une trentaine d'études de cas spécifiques dans le Nordeste du Brésil ⁽¹⁾; généralement développées à l'échelle de groupes de 100 à 500 familles, elles visent principalement l'adduction d'eau potable et les dispositifs de traitement des eaux ménagères pour des familles pauvres habitant dans les quartiers populaires. La plupart du temps, il s'agit de communautés installées dans des quartiers non (ou mal) desservis par les services urbains, que ce soit des terrains insérés dans la trame urbaine ou à sa périphérie. Quelques cas étudiés abordent des contextes ruraux.

Pour la plupart, ces expériences ont fait l'objet d'implantations de dispositifs collectifs pour l'adduction d'eau -généralement potable-, pour la collecte des eaux ménagères et pour leur traitement (lorsqu'il y en a un) . Pour l'adduction d'eau, il peut s'agir d'un branchement sur les réseaux urbains (lorsqu'il existe à proximité et qu'il a une capacité installée suffisante) ou d'un nouveau micro-réseau local destiné au groupe de familles, ou encore d'un système de bornes-fontaines. Pour la collecte des eaux ménagères, on soulignera l'existence de réseaux semi-collectifs - appelés *condominiaux* - qui, même s'ils sont toujours basés sur le principe de réseaux de faible diamètre et faible profondeur, recouvrent des réalités techniques et de fonctionnement très différentes. Enfin, pour ce qui est du traitement des eaux ménagères, tant les solutions individuelles (fosses diverses) que des systèmes collectifs (décanto-digesteurs, filtres, lagunage) ont été implantés.

Une observation rapide de ce type d'expériences montre que ce n'est pas tant l'implantation des dispositifs techniques qui pose problème (même s'ils nécessitent encore d'une attention toute particulière et de perfectionnement), mais bien plus leur fonctionnement quotidien et leur gestion en général. Si les compagnies des eaux sont, la plupart du temps, sans capacité de répondre aux exigences de ces dispositifs, d'une part, certaines mairies ont décidé de se doter de services spécifiques, et d'autre part, les associations d'habitants n'ont pas toujours attendu l'intervention publique pour s'organiser en véritables gestionnaires du système, voire en partenaire pour assurer une part de l'entretien des dispositifs.

C'est dans ce contexte que l'on peut parler de l'apparition d'une véritable **gestion locale des infrastructures de l'eau** qui ne dépend plus de décisions centralisées au sein des pouvoirs publics, mais au contraire des nécessités

¹ A ce titre, nous tenons à remercier, d'une part, la Coalition Internationale pour l'Habitat et le programme PNUD/Life des Nations Unies qui nous ont aidé à valoriser et étudier des expériences caractéristiques de la région, à savoir les systèmes d'assainissement collectifs (voir l'étude "Esgotos condominiais no Brasil, experiências em Fortaleza (Les égouts *condominiaux* au Brésil, expériences de Fortaleza), Patrick Bodart, Yves Cabannes, Eliana Guerra, Cearah Periferia, HIC-Pnud/Life, 1994"); et d'autre part, le Programme Solidarité Eau et le Groupe de Recherche et d'Echanges Technologiques avec lesquels nous avons systématisé une série d'expériences et développé quelques alternatives (voir "L'eau dans le Nordeste du Brésil - Etudes de cas, Patrick Bodart sous la direction du Programme Solidarité Eau, Ed. du Gret, 1997").

locales portées par les groupes d'habitants et auxquelles les structures municipales ont dû s'adapter pour donner une réponse. Dans ce processus, le rôle des groupes intermédiaires (ongs, équipes de professionnels, coopération internationale) ont joué un rôle déterminant en tant que catalyseurs d'une demande et médiateurs de la relation pouvoirs publics / groupes organisés de la société civile.

Ainsi, nous pouvons affirmer qu'il existe des expériences avec des caractéristiques spécifiques et développées dans des contextes déterminés qui ont permis de garantir un droit à l'eau pour tous.

En analysant leurs potentiels et limites, nous avons tenté d'identifier ces caractéristiques et nous en proposons ici une première approche :

1. Une intervention qui s'inscrive dans une proposition intégrée de développement local, en respect avec l'environnement

L'expérience a montré qu'une intervention sectorielle peut causer préjudice tant au fonctionnement du propre système installé, qu'au niveau de l'environnement. Ainsi, par exemple, certains systèmes de "kit sanitaire" qui ont pour objet de résoudre des questions spécifiques d'hygiène peuvent entraîner des problèmes de pollution des ressources hydriques à court ou moyen terme, et ainsi, compromettre la proposition initiale : de même, intervenir sur le drainage des eaux pluviales sans apporter de solution à la collecte des ordures ne fera que déplacer le problème et créera une dégradation rapide des dispositifs construits, quelqu'en soit leur efficacité technique.

C'est pourquoi, la plupart des acteurs s'accordent pour encourager des propositions intégrées, même si les structures institutionnelles sont rarement adaptées à ce genre de propositions. La démarche de développement local implique une multiplicité d'aspects dont il faudra tenir compte pour élaborer une proposition d'intervention, mais aura l'avantage de voir en quoi différentes composantes de la proposition peuvent créer des synergies au sein du quartier. Ainsi, une association d'habitants qui se dote d'équipements collectifs tels que centre commercial ou ateliers de production, pourra générer ses propres revenus par le biais de la location de ces espaces, et de la sorte disposer de ressources pour l'entretien des systèmes d'égouts ou d'une mini-station de traitement des eaux usées.

2. Une technique qui puisse être implantée et fonctionner à l'échelle du quartier

Si l'option d'une gestion à l'échelle du quartier est retenue, il est indispensable que les dispositifs techniques construits fonctionnent également à l'échelle du quartier. Dans les grands centres urbains disposant de réseaux d'eau ou d'égouts, l'utilisateur ne se préoccupe que très rarement de comment l'eau arrive chez lui et où vont les eaux usées qu'il rejette ; ces situations éloignent l'utilisateur du système technique et compliquent tout processus de sensibilisation et de participation du citoyen. Des dispositifs tels que les petits réseaux "condominiaux", des mini-stations d'épuration permettent de visualiser les différentes étapes du cycle de l'eau (pouvant aller de sa captation jusqu'à son rejet final) et constituent de véritables "miroirs" de la bonne utilisation du système ; ainsi, un quelconque problème apparaîtra immédiatement (canalisations bouchées, mauvaises odeurs, ...) et nécessitera une intervention directe.

De plus, la compréhension des dispositifs construits permet d'aborder avec l'ensemble de la population les questions de la préservation de l'environnement, de la pollution, des risques sanitaires, etc. ; ce qui devrait permettre aux utilisateurs d'être plus conscients de leur environnement et du rôle important qu'ils ont à jouer sur le cycle de l'eau.

3. Le fonctionnement des systèmes d'adduction d'eau et d'assainissement avec une importante composante locale

Les dispositifs techniques adaptés à l'échelle du quartier, doivent encore offrir une possibilité de maintenance directement assurée au niveau local. Il est donc recommandé qu'une part du fonctionnement puisse être réalisée dans le quartier. La grande majorité des systèmes identifiés dans la région ont un degré de complexité réduit au niveau de leur fonctionnement, ce qui permet aux associations de quartier ou à certains de leurs membres d'assurer une bonne part de l'entretien.

L'avantage est multiple : il renforce une meilleure compréhension des systèmes techniques, il augmente

l'efficacité des systèmes en accélérant les délais de réparation (la plupart du temps réduits à quelques heures quand il ne s'agit pas de problèmes graves), et il permet la création d'emplois au sein de la communauté. Ce dernier aspect est important dans la mesure où actuellement le fonctionnement des dispositifs techniques est généralement réservé à des entreprises spécialisées, disposant même dans certains cas d'un monopole ; favoriser la formation d'agents techniques dans les quartiers permet alors la réduction des coûts d'entretien et crée de nouvelles compétences au sein des quartiers, sans toutefois éliminer le rôle de ces entreprises spécialisées, nécessaires pour les opérations d'entretien plus lourdes.

4. Un partenariat et une complémentarité des rôles de chacun pour une gestion du cycle de l'eau

Même si, dans les cas abordés, c'est l'échelle locale qui est privilégiée pour le fonctionnement et la gestion des systèmes, les acteurs intervenant ne peuvent se limiter à ceux du quartier. En effet, le cycle de l'eau, depuis la captation d'eau jusqu'au rejet des eaux usées après traitement, nécessite la participation de différents partenaires.

Ainsi, on encouragera la création de conseils et d'espaces de concertation qui associent les gestionnaires des ressources hydriques (aujourd'hui au Brésil, le Secrétariat d'état aux ressources hydriques), les pouvoirs publics (mairies, ...), les compagnies des eaux, les bureaux d'études, les ONG et professionnels, les institutions de recherche, les associations d'utilisateurs, ...

Si l'association de quartier peut assurer une part importante du fonctionnement et de l'entretien des systèmes techniques, voire même une part de sa gestion financière, il est indispensable que d'autres acteurs puissent prendre en charge, par exemple, les réparations plus conséquentes des installations, le suivi technique de la qualité des traitements, etc. ; tout ceci dans un cadre clair et contractuel des relations entre ces différents acteurs.

5. L'existence d'un groupe organisé, ayant une expérience de gestion financière collective

L'expérience brésilienne présente un important tissu associatif qui joue un rôle essentiel pour le développement urbain et la conquête des différents services dans les quartiers. L'existence et le dynamisme des groupes d'habitants sont déterminants pour le fonctionnement des infrastructures de l'eau ; dans la mesure où les techniques utilisées permettent une prise en charge locale du fonctionnement quotidien des installations, une équipe d'habitants pourra très bien assurer ce service à la communauté. Toutefois, il apparaît peu efficace de constituer un nouveau groupe pour cette tâche s'il n'existait pas auparavant une organisation sociale légitimée par les habitants et avec une expérience d'animation communautaire. En effet, l'entretien de réseaux de faible diamètre, comme dans le cas des égouts *condominiaux*, requiert généralement d'avoir accès à l'arrière des parcelles, et donc, exige un niveau de confiance suffisant entre les habitants et l'équipe d'entretien ; dans ce cas, une équipe locale du quartier "mandatée" par l'association des habitants pourra jouer un rôle important.

D'autre part, dans la mesure où nombreux sont les systèmes d'eau et d'égouts qui, à l'échelle de quelques centaines de familles, ne sont pas "rentables" selon les critères des grandes compagnies des eaux, assurer localement la gestion financière des dispositifs peut constituer une bonne alternative. Dans ce cas, pour que l'association puisse jouer ce rôle, il est important qu'elle dispose déjà d'autres relations financières avec ses membres ; quelques exemples montrent qu'un groupe organisé peut remplir cette tâche, devenir un acteur économique important du quartier, et même arriver à réduire le coût de fonctionnement des installations.

6. L'intervention à une échelle maîtrisable, en accord avec l'échelle plus globale des ressources hydriques

Si l'échelle locale offre une série d'avantages pour répondre aux besoins de groupes d'habitants isolés des réseaux urbains, elle doit néanmoins toujours respecter les préoccupations plus globales imposées par les ressources hydriques. En effet, travailler avec un groupe de quelques centaines de familles permet de visualiser relativement facilement l'ensemble des étapes du cycle de l'eau dans le quartier. Pourtant, il s'agit

bien de ne pas créer un circuit fermé, d'autant que l'eau est une ressource complexe faisant partie de macro-systèmes. Les bassins hydrographiques, les nappes phréatiques, les risques de pollution, les écoulements superficiels sont autant de préoccupations qui doivent être abordés à une échelle plus ample.

Une préoccupation permanente d'accorder les contraintes de l'échelle locale ou micro et de l'échelle régionale définie par la réalité topographique et hydrographique est donc indispensable.

A ce stade, il est important de dire que l'objet de notre réflexion n'est ni de faire l'apologie d'une échelle d'intervention, ni d'une technique qui s'y adapterait, mais bien plus de répondre à une nécessité de groupes de familles aujourd'hui distants des services urbains et vis-à-vis desquels les compagnies des eaux n'offrent pas de solution à court terme.

En guise de conclusion, nous souhaitons attirer l'attention sur la nécessité d'**identifier des systèmes techniques qui favorisent le caractère local de leur fonctionnement et de leur gestion**, tout en associant efficacité technique et simplicité de mise en oeuvre et de maintenance. Mais, bien plus qu'un simple exercice d'application, il s'agit avant tout de pouvoir adapter des principes techniques aux spécificités du contexte local et de concevoir ainsi un modèle qui intègre les différentes caractéristiques énoncées ci-dessus. On pourra alors parler de **véritables technologies² alternatives** tenant compte à tout instant des défis du fonctionnement et de la gestion, et ainsi capables d'améliorer les services associés au cycle de l'eau.

Enfin, au vu de tous les apprentissages tirés de ces expériences, nous considérons qu'il serait essentiel de pouvoir approfondir ce type d'intervention, car elles constituent un **énorme potentiel d'enseignements à intégrer à une échelle plus globale de la gestion des villes** : elles sont basées sur la multiplicité et la complémentarité des rôles, tout en maintenant l'individu et ses modes d'organisation au centre du dispositif.

² On distinguera le terme « technique » de « technologie » dans la mesure où le second intègre tous éléments du processus de conception, de mise en oeuvre, d'utilisation et d'appropriation de la technique.

WATER AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT INTERNATIONAL CONFERENCE - PARIS - 19-20-21 March 1998 -

State Secretariat for Environment
Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345
CEP: 0549-010 -- SP/Brazil

SUSTAINABLE MANAGEMENT AND THE WATER RESOURCES SYSTEM IN SÃO PAULO STATE

Stela Goldenstein

Pour établir des méthodes de développement durable il est nécessaire de créer des stratégies de planification avec la participation de plusieurs acteurs sociaux à la prise de décision, ce que implique de démocratiser la gestion des eaux. Selon les principes de démocratisation, participation et décentralisation, le "Système d'Etat de Gestion des Eaux", a été créé dans l'Etat de Sao Paulo, Brésil, pour appliquer la Politique d'Etat. Le Système établit les outils pour la planification et la gestion des eaux compatibles avec le développement durable, pour permettre la satisfaction des besoins des générations actuelles et futures.

Establishing sustainable development methods demands the creation of planning strategies which integrate many segments of the society, which brings forth a more democratic management system due to a more comprehensive participation in the decision-making process. According to the principles of making the process more democratic, achieving more comprehensive participation and de-centralizing, the "State System of Water Resources Management of São Paulo State", Brazil has been created aiming at implementing a State Policy for Water Resources. Such a System establishes planning and managing water resource instruments compatible with a sustainable-development method in order to meet the needs of current and future generations.

El establecimiento de métodos de desarrollo sostenible requiere la implementación de estrategias de planificación con la participación de varios actores de la sociedad civil en la toma de decisión, lo que implica democratizar la gestión de las aguas. Conforme a los principios de democratización, participación y descentralización, se creó el "Sistema de Estado para la Gestión de las Aguas", en Sao Paulo, Brasil, con el fin de implementar la Política del Estado. Este Sistema establece las herramientas de planificación y gestión de las aguas compatibles con el desarrollo sostenible, a fin de satisfacer las necesidades de las generaciones actuales y futuras.

SUSTAINABLE MANAGEMENT AND THE WATER RESOURCES SYSTEM IN SÃO PAULO STATE

Stela Goldenstein

Deputy Secretary of the State Secretariat for Environment of São Paulo

The traditional model of water resources management versus the sustainable development one

The social-economic development method traditionally adopted in Brazil has brought about serious environmental problems - water resources degeneration among them, which has alarmingly increased in São Paulo - which have endangered not only life quality of its inhabitants, but also the very development of the State.

Therefore, it has become urgent to find alternative methods of development. The critical issue, whose re-assessment has become mandatory, is a decision-making model on the use of water resources, its handling and maintenance.

The sustainable development method, starting with a more democratic and integrated decision-making process, allows institutional transformations and re-orientation of investments targeting on meeting the needs of current and future generations.

Sustainable Development and Planning

In this context, planning means identifying demands and making the best decisions to meet them through a procedure that is simultaneously technical, political and permanent process.

It is technical because it involves analysis, evaluation and synthesis, it transforms data into options of guidelines for plans; it is political because it involves social-economic and political-administrative systems, as much as the social segments of society, thus demanding constant negotiations; and it is permanent because it involves follow-up, evaluation and constant corrective procedures.

Outcomes from such planning are plans, i.e., proposals of targets to be met taking into account the aimed scenario, followed with feasibility strategies and with follow-up and updating procedures.

Planning Water Resources

Sustainable planning of water resources aimed at their recovery and maintenance has to adopt structural, non-structural, comprehensive and integrated solutions and has to take into account social, economic and political features, thus being the result from negotiations between the agents involved in order to reach a consensus.

This way of planning only started to be outlined in the '80s and it had to face a centralized State and disconnected agencies related to the water resources management. In 1988 the Federal Constitution caused a breach in this centralizing feature by making regional and municipal agencies responsible for norms and inspections.

breach in this centralizing feature by making regional and municipal agencies responsible for norms and inspections.

But the process of changing attitudes of agents responsible for water management has been sluggish, and so has awareness and involvement of all the other segments of society. Therefore, there has to be a water resources policy that includes integrated managerial proposals, which takes into account municipal, regional (of the basin) and State issues.

During that same period of time, as the Country was becoming more democratic, civil society started to count on increasingly more organized structures, which made it more qualified to demand participation in the decision-making process.

Systemic Management

The concept of the system comes from the idea that at physical, animal and social levels it is possible to identify groups of interdependent elements, i.e., elements related to each other in such ways that, should one of those relationships be modified, so would the others and, consequently, all the group would be different.

The proposal of a systemic structure of public action foresees that the performance of each sector be carried out in a way articulated with the actions taken by the other sectors so that it would involve a shared decision-making process. For water resources, this kind of management was only possible thanks to the democratic process that has enlarged the decision-making levels by including non-governmental social sectors. Thus, management systems can now start healing the effects from centralization, mainly the lack of water-use planning. The Integrated System of Water Resources Management has foreseen the need of an institutional and political agency so that such planning would be possible.

The System in São Paulo

After in-depth studies were carried out and also after a long process of discussions and debates that assessed how urgent a change in the water resources conventional management was, in December 1991 the Law 7663/91 was issued. It established guidelines for a State Policy for Water Resources and created the Integrated System of Water Resources Management.

The System includes heavy program content features within its guidelines and principles such as: adoption of the river basin as planning and managerial reference; de-centralized, shared and integrated aspects and it is meant to respect water cycle; recognition of the water as a public asset, whose use has to be paid for in order to meet satisfactory standards for current users and for the future generations. To make the use of water compatible with regional development and environmental protection so that it can ensure priority to supplying inhabitants and also the participation of civil society in the decision-making group are also significant elements of which the State System is composed.

The System has established institutional and political bases for democratic and de-centralized planning for each river basin. Thus, it allows carrying out such policy and it also grants financial means and proper institutional organization for the use, maintenance and recovery of the water resources of the São Paulo State.

The system relies on three different bases and the success of programs and actions for the water resources management, sanitation and environment depends on their articulation: the decision making one, the technical and the financial ones.

The decision-making bases are the State Council of Water Resources, central collegiate and the Water Basins Committees, regional collegiate groups composed of, on the same level, representatives of State and Municipal agencies and of organized groups from civil society.

The State Council is a decision-making and consulting agency at strategic and central levels, with powers to perform functions related to formulating, implementing and meeting the State Policy.

The Water Basins Committees are democratic collegiate groups that make feasible the regional management of water resources. Its functioning is complex due to their involvement with many segments of this kind of de-centralized management. They do exist today, after 15 years of contradictions and disputes over the democratic process within the water resources sector. In São Paulo the Law 7663/91 initially created two committees for critical areas: the one for the Piracicaba, Capivari and Jundiaí River Basins in 1993 and the one for the Metropolitan Region of São Paulo in 1994.

Today, the 20 committees foreseen in the 1994/1995 State Plan for Water Resources involving 22 River Basins have already been established and implementation process of all of them was brought forth with the discussion about actions and investment priorities required according to the basin plan foreseen in the law. *Many sector meetings have been held with representatives from the three segments, general seminars in order to negotiate the composition and the elaboration of the by-laws, which gathered all interested people in a broad and democratic forum.*

The technical base is the Coordinating Committee for the State Plan for Water Resources, which is also responsible for supplying State Council and, in a de-centralized way, Water Basin Committees; for formulating the proposal for the State Plan for Water Resources, which is elaborated every four years and which includes guidelines for the use, recovery and protection of water resources. Evaluation of Plans works as an instrument to assess if the Plans for River Basins are compatible with the Status Reports and for promoting integration of the agencies involved in the System.

The Committee for the State Plan is chaired by a collegiate group composed of State agencies and entities responsible for managing water resources as for quantity and quality. Other State agencies and entities take part in the process through technical teams, and Municipalities may participate in the de-centralized Committee for the State Plan, at Water Basin Committees discretion, which, however, has not been foreseen in the law.

The State Fund for Water Resources is an instrument of financial support of the State Policy, and its financial resources come from the budgets of State and Municipalities through financial compensation gotten from the Federal Government by the State from the use of hydroelectric resources; from national and international loans; and, in the future, from collection for the use of the water. The Fund's structure includes sub-accounts so that each Basin Committee is able to manage its own resources; and projects and actions shall only be subject to approval if they have been foreseen in the Basin Plans and in the State Plan.

The 1990 State Plan has established a hierarchy for the priority of the use of water and it has indicated 12 Thematic Programs which included almost all aspects related to water resources, besides classifying the 22 River Basins into categories – industrial, industrial-to-be, farming and cattle-raising, and of maintenance; they also defined recommended investments in each basin based on priorities and quality goals and the contents of Status Reports.

The law has also foreseen, as already mentioned, Water Pricing and a Water Basin Agency that, due to its very complexity, is still being implemented.

The proposal of the Basin Agency, is the result of a broad debate started in 1994 in the Committee for the Piracicaba, Capivari and Jundiaí River Basin. It took two years of negotiations, technical meetings, workshops and political discussions, which provided guidelines for the Water Pricing Law. Among them one can mention: the Agency is not meant to be profitable; that it shall work separately from the State, financially and administratively free; that it shall be subordinated to a collegiate group appointed by the Water Basin Committee to inspect its functioning and its meeting the Committee's deliberations, besides appointing the heads of the Agency; that the use of water is to be charged; that it may ask loans, including international ones.

If the Water Pricing Law passes, the Basin Agency will start a new phase in the management of water resources in the São Paulo State and there will be an increase in the de-centralizing process of water management. It will be a technical and managerial agency of financial resources, administrated and inspected by the State, Municipalities and Civil Society.

Implementation of Water Pricing, as it will have an impact over the economy and public finance, is still a controversial issue, which has also demanded strong debates in all Committees and State Council involving the interested sectors. Technical meetings, public hearings, regional discussions and seminars have been held, besides the elaboration of studies and simulations targeting on informing, debating and getting subsidies to elaborate the Water Pricing Law. It is worth noticing that nowadays only the water offer, collection and sewerage services are charged, but not its use.

The draft of the Water Pricing Law was sent at the end of 1997 to the State Legislature of São Paulo. This proposal forecasts that the price of water be determined according to aspects such as the nature of the source, class of use of the water body, water availability, the goals to be met, location of users at the basin, among other aspects, which shall allow that collection effectively be a political instrument for managing the water resources of the State. Another fundamental aspect is the one that determines that the outcome of collection be invested in the every basin where it has been collected.

Water Pricing shall be, therefore, an important water resource managerial instrument, which will help the Committees to establish goals in order to meet environmental improvement indexes of the river basins.

Implementing the Integrated System of Water Resources Management in the São Paulo State has meant a significant change in the perspective of water management and today it can be taken as a powerful instrument of planning a sustainable development. There already is some de-centralized institutional room, regional integration of governmental and non-governmental agencies and entities that used to work isolated; there is civil society participation in the decision-making process and a search for solutions of local problems; increasing awareness through informing the public about the water resource issue and through neutralizing decisions made to benefit certain groups related to the public administration.

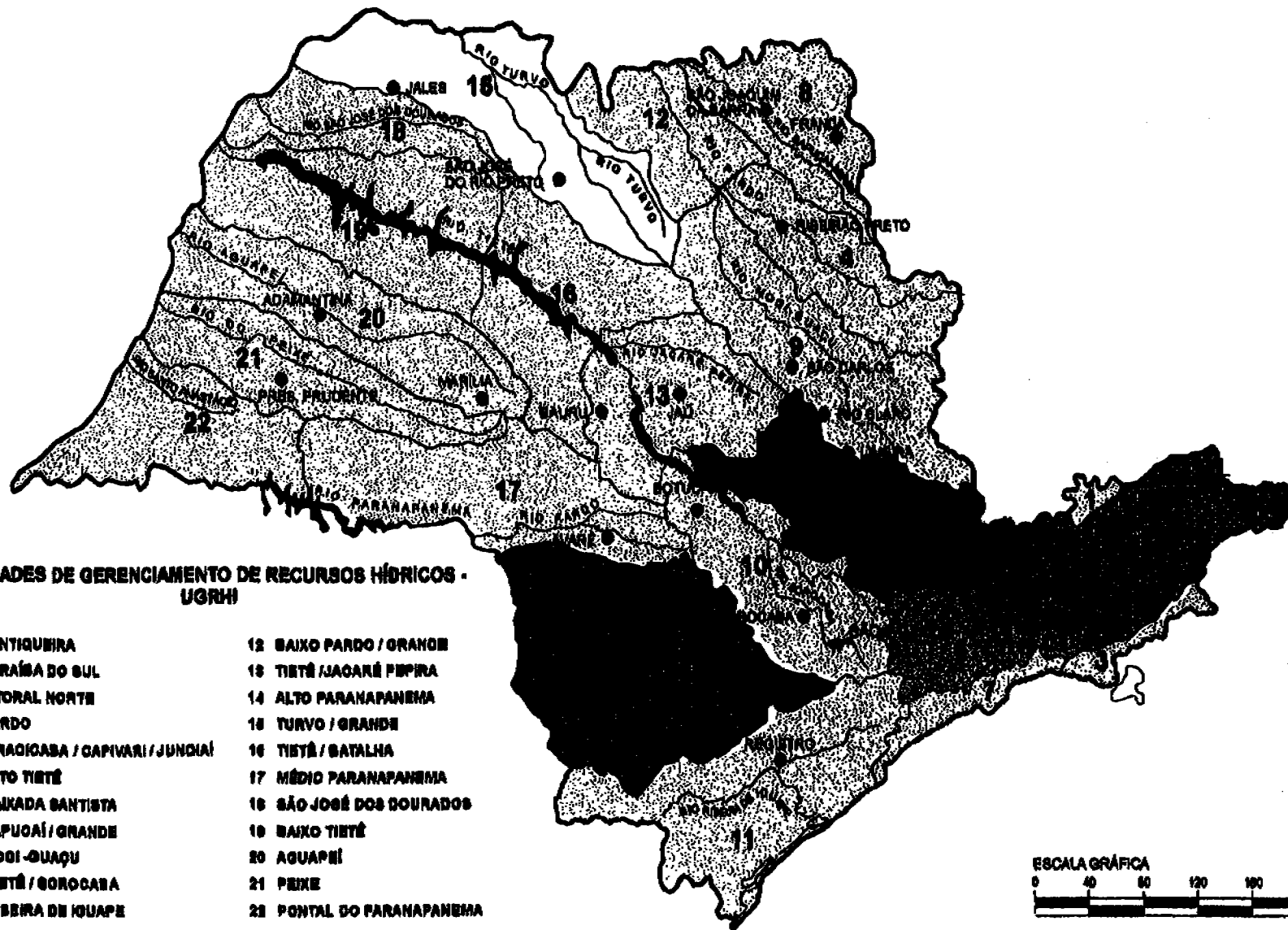
Water Resources System has been, therefore, a reference for all other State and for the every Federal Government, which has elaborated the Law 9433/97, which has created the National System for Water Resources Management.

The National Law, in its fundamentals and principles, is compatible with the Law 7663/91, it supports the State Law of São Paulo because it praises the institutionalization of a policy and of an integrated managerial system, de-centralized and shared, thus changing the national scenario where agencies work as isolated sectors, with often conflicting or even opposite objectives, goals, understanding and regulations.

After being analyzed at the National Congress for six yeas, discussions about the National Law were based on the Law 7663 of São Paulo and that is why one can see some common topics as follows: rational use of the water as supply as its priority; multiple use; maintenance and protection against actions that might jeopardize its current and future use; de-centralized management for each basin shared among the Federal Government, State, Municipalities and Civil Society and integrated to the other natural resources.

Thus, one can say, with some certainty, that the future of a sustainable management of the water resources lays on constant improvement of these instruments, which have already proved to be efficient even during the short period they have been in force, because they have succeeded - with the participation of interested non-governmental sectors and so consolidating citizenship - in indicating proper solutions and strategies that have local problems as their starting points, taking into account the diversity of aspects and agents involved in water resources management.

UNIDADES DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS - UGRHI



UNIDADES DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS - UGRHI



CONFERENCE INTERNATIONALE EAU ET DEVELOPPEMENT DURABLE - PARIS – 19-20-21 Mars 1998

CENTRE REGIONAL POUR L'EAU POTABLE ET L'ASSAINISSEMENT A FAIBLE COUT
03 B.P. 7112 Ouagadougou 03
Tél : (226) 31 03 59/60
Fax : (226) 31 03 61
E-mail : crepa@fasonet.bf
BURKINA FASO

COLLABORATION ET RENFORCEMENT DES CAPACITES INSTITUTIONNELLES POUR LA MISE EN ŒUVRE DE STRATEGIES APPROPRIEES POUR UNE GESTION DURABLE DES RESSOURCES EN EAU EN ZONES PERIURBAINES Cas du Secteur 28 à Ouagadougou, Burkina Faso

*Dr. Ing. Cheikh S. TOURE (Directeur du CREPA) ; Mahamadou TOUNKARA (Chef du Département
RECHERCHE & INGENIERIE)*

L'approvisionnement en eau a toujours été au centre des préoccupations des autorités des pays sahéliens comme le Burkina Faso. La frange de la population la plus touchée par ce problème se trouve à la périphérie des grands centres urbains. Le projet dont l'étude de cas fait l'objet de la présente communication porte sur le secteur 28, un quartier périphérique situé à l'Est de Ouagadougou, capitale du Burkina Faso. Il a été monté grâce à l'action concertée du CREPA, des services publics et parapublics responsables de l'exploitation des ressources en eau du pays, des sociétés privées, des collectivités locales, et des usagers. Afin d'atteindre l'objectif du projet qui est de *renforcer les capacités institutionnelles et la collaboration pour la mise en œuvre de stratégies appropriées de gestion durable des ressources en eau*, un ensemble de mécanismes endogènes a été développé par les collectivités pour la pérennisation des actions.

"COLLABORATION ET RENFORCEMENT DES CAPACITES INSTITUTIONNELLES POUR LA MISE EN ŒUVRE DE STRATEGIES APPROPRIÉES POUR UNE GESTION DURABLE DES RESSOURCES EN EAU EN ZONES PERIURBAINES

Cas du Secteur 28 à Ouagadougou, Burkina Faso"

*Dr. Ing. Cheikh S. TOURE(Directeur du CREPA); Mahamadou TOUNKARA(Chef du Département
RECHERCHE & INGENIERIE)*

CONTEXTE GLOBAL

Si dans les vingt (20) prochaines années aucune action concertée ne donne à l'eau un cadre mondial efficace de régulation politique, économique, juridique et socioculturel, sa maîtrise va provoquer de multiples conflits territoriaux et entraîner de sérieuses batailles économiques, industrielles et commerciales. La principale source de vie de l'humanité se transformera en ressource stratégique vitale et donc en une marchandise rare sur de nouveaux marchés particulièrement lucratifs. En effet la population du globe a été multipliée par trois (3) au cours de ce siècle. La demande en eau quant à elle, a été multipliée par sept (7) et la surface des terres irriguées par six (6). De plus, au cours de ces cinquante dernières années, la pollution des aquifères a réduit les réserves hydrauliques de un tiers (1/3) (R. Petralla 1997).

La thèse selon laquelle seule le marché serait en mesure de garantir la "paix de l'eau" et d'assurer un équilibre - grâce au "juste prix"- entre une offre d'eau de bonne qualité (de plus en plus rare) et une demande sans cesse croissante, a fait de nombreux adeptes au cours des neuf (9) dernières années, et pas seulement chez les néolibéraux enclin à privatiser tout ce qui peut l'être. Pourtant les leçons que l'on a tirées des privatisations devraient inciter à la plus grande méfiance.

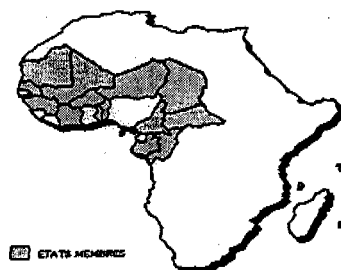
Actuellement un homme sur cinq est privé d'eau potable et la moitié de l'humanité ne dispose pas de systèmes d'assainissement adéquat. Ce constat a amené la session spéciale de l'ONU consacrée à l'eau, en juin 1997, à recommander à travers les programmes de mise en œuvre de l'agenda 21 adopté lors de la conférence de Rio en 1992, que l'évaluation économique de l'eau se fasse dans le contexte des implications sociales et économiques de la ressource. "Cette évaluation devrait refléter la satisfaction des besoins de base".

Si l'on veut assurer la durabilité de la Ressource sur le long terme, il faut lever la confusion entre la valeur et le prix de l'eau et promouvoir une "éthique de l'eau". Monsieur Federico Mayor parle quant à lui d'une "nouvelle éthique de l'eau" fondée sur la solidarité et la subsidiarité active. Les décisions étant prises au plus bas niveau possible, privilégient ainsi une approche de coopération étendue et participative, donnant la parole à tous les acteurs notamment aux femmes et aux "savoir faire" locaux. (M.L. Bouguerra 1997).

C'est en suivant ce dernier principe du développement durable du secteur de l'eau qu'a été monté par les populations du secteur 28 avec l'appui du CREPA, "le programme d'alimentation en eau et d'assainissement par pompage solaire" de ce quartier situé dans une zone périurbaine de la ville de Ouagadougou, en étroite collaboration avec l'Office Nationale de l'eau (ONEA) du Burkina et le centre International des Ressources en Eau (CIRE) de l'université d'OTTAWA.

Le CREPA est une Institution Inter-Etats ayant 15 pays membres de l'Afrique de l'Ouest et du Centre (Bénin, Burkina Faso, Cameroun, Centrafrique, Côte d'Ivoire, Congo, Guinée-Bissau, Guinée-Conakry, Mali, Niger, Sénégal, Tchad, Togo. C'est l'un des quatre Centres Africains du Réseau International de Formation pour la Gestion de l'Eau et des déchets (RIF). Ce réseau a été mis en place dans le cadre de la Décennie Internationale pour l'Eau Potable et l'Assainissement (1980-1990). Sa mission est de contribuer à l'amélioration de l'efficacité des investissements dans le secteur de l'Alimentation en Eau Potable et d'Assainissement(AEPA) à travers le développement des technologies appropriées à faible coût, et l'adoption d'approches participatives dans les processus de prise de décision pour un développement durable et la mise en œuvre de mécanismes de financement endogènes pour la pérennisation des actions dans le secteur. Le CREPA a joué le rôle de

coordination et d'appui aux renforcement des capacités pour la mise en place de stratégies et de politique durable avec les communautés.



PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

Au milieu des années 1980, la ville de Ouagadougou a fait l'objet de grands changements sur le plan de l'urbanisation à l'image de tout le reste du pays. L'objectif principal de ces changements était d'améliorer le cadre de vie des habitants de certains quartiers des centres urbains. Dans le cas de Ouagadougou, cela s'est traduit par des opérations de lotissement très souvent marquées par le déplacement des habitants des quartiers concernés et leur réinstallation à la périphérie de la ville. C'est ainsi que le secteur 28 a vu le jour, situé à la limite Est de la ville. La principale activité économique de la population de la zone d'étude est l'agriculture. La zone connaît une migration saisonnière (mai à novembre) due au fait que les champs sont pour la plupart dans des villages éloignés de Ouagadougou. Le petit commerce constitue la deuxième activité économique des habitants de la zone d'étude. Il est surtout pratiqué par les femmes dans les petits marchés des quartiers environnants et autour de certains points d'eau. C'est une population dont le niveau de vie est relativement bas. La zone d'étude, à l'image de tous les autres quartiers périphériques de la ville de Ouagadougou, n'est pas alimentée par le réseau d'adduction d'eau potable, ni d'électricité.

COLLABORATION INSTITUTIONNELLE

Le micro-projet du secteur 28 a vu le jour grâce à l'action concertée du CREPA et des services publics responsables de l'exploitation des ressources en eau du pays. Il s'agit du Ministère de l'Eau, de l'Office National de l'Eau et de l'Assainissement (ONEA), de l'Office National des Puits et Forages (ONPF), et des services municipaux qui, à la faveur de la décentralisation, sont de plus en plus responsabilisés pour l'amélioration du cadre de vie des populations de leurs localités. La 1^{ère} étape du processus de collaboration a été les discussions que le CREPA a eues avec le Ministère de l'Eau et l'ONEA sur le bien-fondé du projet ainsi que les attentes des uns et des autres. Cela a été suivi par le processus d'identification des sites potentiels. Deux raisons principales expliquent l'enthousiasme et la disponibilité des responsables de ces services publics dans cette phase du projet. La première est la capacité financière limitée de la société d'exploitation et de distribution d'eau qui ne peut pas intervenir partout où il y a des habitations afin d'assurer un taux de couverture acceptable. La seconde est le statut de ces quartiers qui sont très souvent nouvellement lotis ou pas du tout. Cette situation combinée au niveau de revenus bas des populations permet de comprendre aisément les raisons pour lesquelles la société d'eau hésite à se lancer dans des campagnes d'extension du réseau d'adduction d'eau potable. La viabilisation de ces zones n'étant pas pour un proche avenir, alors seules des solutions alternatives permettent d'assurer un développement durable des actions entreprises. C'est ce qui a amené l'ONEA à réaliser des bornes fontaines et des postes d'eau autonome (pompes immergées actionnées par l'électricité lorsqu'il est disponible et par des groupes électrogènes diesel) confiés à des gérants sur la base de contrats. La gestion pour le moins difficile qu'ont connu la plupart de ces points d'eau (due principalement à la gestion anarchique des revenus de la vente de l'eau, au manque de suivi des règles élémentaires d'entretien des équipements et à la non-implication des collectivités) a conduit à l'arrêt de certains d'entre eux. Il fallait donc trouver des stratégies appropriées pour gérer durablement ces projets. La pompe solaire du secteur 28 est sur le site d'un ancien poste d'eau autonome abandonné qui a été réhabilité pour les besoins du projet.

Un Comité de Gestion du projet a été mis en place. Ce qui a permis l'implication des services municipaux, des autorités religieuses et coutumières du quartier. Cet organe de représentation de la population a été mis en place à la suite d'une assemblée générale qui a regroupé une centaine de personnes. Il est composé de : 1 Président, 1

Vice-Président ; 1 Trésorier ; 1 Trésorier-Adjoint ; 2 Fontainiers, et 4 Animatrices avec des rôles et des tâches bien définies pour chaque membre. Ce comité est responsable du projet devant la population qui l'a élu. Il doit lui rendre compte régulièrement des activités, identifier avec elle les activités de développement d'intérêt commun pouvant contribuer à la pérennisation du projet.

La collaboration institutionnelle s'est par la suite élargie au secteur privé. Plusieurs entreprises ont participé à la réalisation du point d'eau. Cette collaboration s'est par la suite accentuée par la mise en place de la stratégie de suivi des installations dénommée *Service – Après - Vente* (SAV). Sur la base d'une convention liant une entreprise de la place (Sahel Energie Solaire) et le Comité de Gestion, l'entreprise effectue régulièrement des visites d'inspection de l'installation et procède aux réparations moyennant un forfait annuel fixé de commun accord. Les entretiens quotidiens de routines sont assurés par des agents du comité de gestion formés à ces tâches.

Après la consolidation des acquis sur le terrain, nous avons vu naître une autre forme de collaboration institutionnelle de taille. Il s'agit des visites du projet qu'effectuent : i) les écoles d'ingénieurs et de techniciens pour les besoins de la formations ; ii) les participants à des séminaires et ateliers sur la gestion des projets, la planification avec les communautés, et l'utilisation des approches participatives ; iii) les associations et les municipalités désireuses de répliquer le projet ; et iv) des partenaires venant d'autres pays pour apprendre des expériences menées par les différents partenaires.

RENFORCEMENT DES CAPACITES INSTITUTIONNELLES

Le CREPA cherche toujours à développer les capacités des structures relais tels que les ONG, les bureaux privés et les associations de base qui sont sur le terrain et constituent les canaux de transmission des messages aux populations cibles. Afin d'assurer la pérennisation du projet du secteur 28, tout un ensemble de mécanismes a été mis en place sur la base de stratégies que le CREPA a élaboré et mis au point tout au long des années d'études et de recherche-action. Il s'agit de :

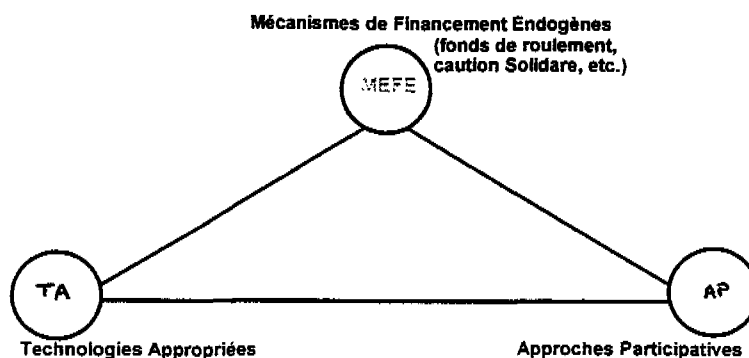
- la formation des membres du comité à la gestion des projets ;
- la formation d'un responsable de l'entretien et d'un fontainier aux tâches élémentaires d'entretien et de maintenance de l'installation de pompage d'eau ;
- la formation d'artisans du quartier à la réalisation des technologies appropriées à vulgariser ;
- la formation des animatrices aux techniques de communication à travers la méthode participative SARAR, et au marketing des technologies appropriées à vulgariser ;
- l'instauration de séances de réunions hebdomadaires pour discuter des activités du projet ;
- l'ouverture d'un compte bancaire pour recevoir les revenus des différentes activités du projet.

STRATEGIE

Dans toutes les actions de développement durable menées sur le terrain, la stratégie CREPA repose sur trois piliers indissociables qui sont :

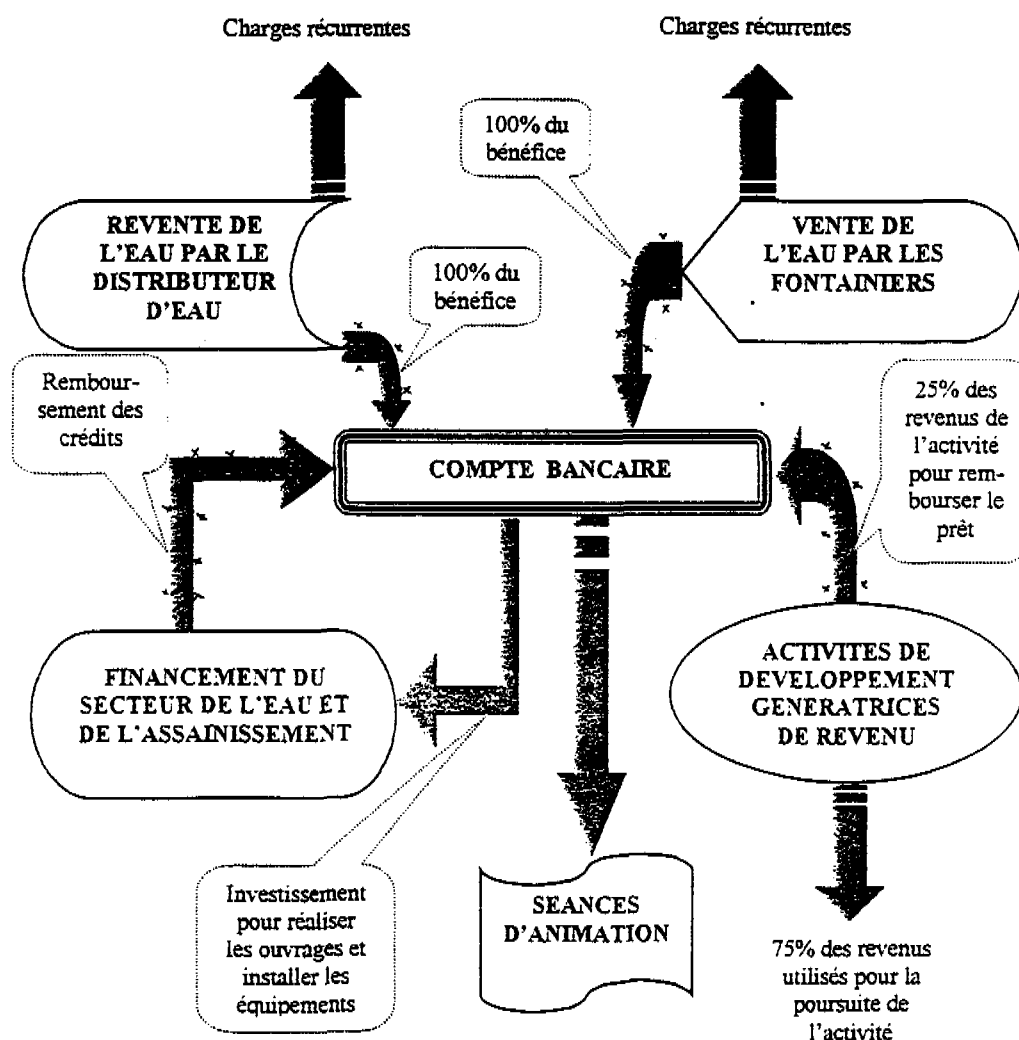
- les *technologies appropriées* dont la promotion et la vulgarisation sont soutenues par un processus dynamique de transfert du savoir-faire à travers le renforcement des capacités locales ;
- la *participation communautaire* appuyée par tout un ensemble d'outils d'approches participatives pour aboutir à une implication effective de tous les acteurs endogènes de développement ;
- les *mécanismes de financement* endogènes développés au niveau de la communauté pour aboutir à l'autofinancement des activités de développement à court terme, et le financement du secteur de l'eau et de l'assainissement à moyen et long terme.

Schématiquement, elle se présente comme suit :



L'interaction de ces trois piliers sur les actions de développement entreprises par les communautés contribue à assurer leur pérennisation.

Le micro-projet dont l'étude de cas fait l'objet de la présente communication s'articule autour de cinq (5) activités principales comme le montre le schéma ci-dessous.



Légende

- Entrées d'argent correspondant aux bénéfices, remboursements des prêts, intérêts, etc.
- Sorties d'argent correspondant aux charges d'exploitation et de fonctionnement, financement des activités de développement, réalisation des ouvrages, etc.

① **la vente de l'eau à pompe** : elle est assurée par 2 fontainiers (un homme et une femme) membre du comité de gestion. A l'ouverture et à la fermeture de la pompe, ils relèvent les compteurs d'eau pompée vers le réservoir et d'eau vendue aux usagers par jour. Des fiches de suivi élaborées par le CREPA permettent d'estimer les pertes d'eau enregistrées d'une part, et de vérifier les recettes journalières correspondantes d'autre part. Les revenus sont versés au Trésorier du comité à la fin de chaque semaine. La rémunération des fontainiers est proportionnelle aux revenus de la vente de l'eau. A la fin du mois, chacun des fontainiers perçoit 15% des recettes de la vente de l'eau. Leur niveau de salaire est lié au volume d'eau vendue. Cela contribue largement à la motivation des fontainiers, et par conséquent conduit à une efficacité certaine dans le travail. Le gardien de nuit de l'installation perçoit un salaire fixe de \$20.00 US par mois. Les bénéfices nets de la vente de l'eau sont versés dans le compte bancaire du projet. Les calculs économiques effectués sur la durée de vie du projet ont permis de déterminer les sommes d'argent minimales que le comité doit avoir dans le compte bancaire pour faire face aux dépenses de renouvellement de certaines composantes dont les durées de vie économique sont inférieures à celle du projet, et aux dépenses d'entretien et de maintenance. Le surplus sert à financer les activités de développement dans le quartier. Ce principe s'applique à toutes les activités qui sont menées dans le cadre de ce projet et qui génère des revenus.

② **la revente de l'eau utilisant des technologies appropriées appelées Distributeurs d'Eau** : c'est un dispositif très simple de conception, facile d'entretien, et rapide. Il est composé d'un chariot attelé à un vélo. Le chariot contient deux (2) barriques d'une capacité totale de 120 litres. Les barriques sont nettoyées chaque matin avant le début de la desserte. Il a l'avantage de couvrir une plus grande zone de desserte en moins de temps, comparé aux anciens systèmes. La particularité de ce dispositif est que l'eau est vendue au même tarif quelle que soit la distance à parcourir. Trois stratégies sont utilisées pour l'exploitation des distributeurs d'eau: le *Régime Salarié*, la *Location-Simple* et la *Location-Vente*. Dans la stratégie de *Régime Salarié*, le revendeur (cycliste) exploite le distributeur d'eau et verse la totalité des recettes journalières aux fontainiers qui sont chargés de relever le nombre de voyages effectués par jour sur des fiches. Pour enregistrer sa journée de travail le cycliste doit signer les fiches de relevé pour valider les chiffres marqués par les fontainiers. A la fin du mois, le cycliste perçoit un certain pourcentage des revenus de sa vente qui se négocie (inférieur ou égal à 50%). Dans la stratégie de la *Location-Simple*, le revendeur verse chaque jour un certain montant fixé de commun accord (entre \$1.00 US et \$2.00 US) et le reste lui revient. Le distributeur d'eau reste la propriété du projet aussi bien que dans la stratégie précédente. Dans le cas de la *Location-Vente*, le revendeur verse une caution de \$80.00 US équivalent à 20% du prix d'achat du distributeur d'eau. Puis il exploite l'équipement et verse mensuellement un certain montant au projet de telle sorte que le recouvrement des coûts soit effectif sur une échéance de 12 mois ou plus. A la fin de l'échéance, il devient propriétaire de l'équipement. Dans chacune de ses trois (3) stratégies, Le revendeur travaille sur la base d'un contrat signé avec le Comité de gestion. Les bénéfices nets sont versés dans le compte bancaire du projet.

③ **l'éducation à l'hygiène** : Cette activité menée par les animatrices membres du comité de gestion dans le quartier a pour but de sensibiliser les populations sur les maladies liées à l'eau et aux manques d'hygiène, afin de promouvoir l'utilisation des technologies appropriées, et sensibiliser les bénéficiaires des ouvrages et/ou équipements acquis par crédit à effectuer les remboursements dans les délais. Au nombre de quatre (4), elles effectuent les séances d'animations tous les mardi, mercredi, et jeudi après-midi de 15h00 à 17h00. Pendant les séances d'animation, elles distribuent les formulaires de demande d'ouvrages et équipements d'eau potable et d'assainissement. Ces demandes sont par la suite enregistrées au niveau du comité de gestion puis étudiées. Elles sont rémunérées à raison de \$0.65 US par séance d'animation et par animatrice.

④ **le développement d'activités génératrices de revenus à la demande** : cela peut être fait soit par le comité de gestion, soit par des groupements ou associations du quartier. Toute activité qui peut regrouper les populations autour d'un intérêt commun, qui peut générer suffisamment d'argent pour rembourser l'investissement initial, assurer un fond de roulement conséquent, et contribuer à la création d'autres activités de développement génératrices de revenus s'inscrit sous cette rubrique. La démarche à suivre consiste à élaborer un document de projet soumis au comité de gestion pour étude. Lorsqu'il est approuvé, le comité finance partiellement ou entièrement le projet et une convention signée entre les deux parties doit régir les modalités de remboursement des prêts et d'utilisation future des revenus de cette activité.

⑤ **le financement du secteur de l'eau et l'assainissement** : c'est l'étape qui permet de boucler la boucle. Le projet doit être en mesure de continuer à fonctionner sans la présence du CREPA, d'entreprendre des activités visant à pérenniser les actions. A l'heure actuelle, la vulgarisation des ouvrages et équipements d'eau potable et d'assainissement portent sur les latrines pour l'évacuation des excréta, les lavoir-puisards pour l'évacuation des

eaux usées domestiques, et les poste d'eau potable (PEP) pour le stockage de l'eau de boisson. Le PEP est un système de canari amélioré muni d'un raccord flexible équipé d'un robinet. Il existe 3 types: les PEP sur support métallique haut de 70 centimètres utilisés essentiellement dans les lieux publics tels que les écoles, mosquées, les PEP sur support métallique haut de 50 centimètres et les PEP sur support en parpaings, tous deux conçus pour les ménages. Quant au lavoir-puisard, c'est un ouvrage composé d'une aire de collecte des eaux de lessive et de vaisselle connecté à un puisard. Les latrines sont à chasse manuelle ou à fosses ventilées. Au fur et à mesure que le projet gagne de l'ampleur, les actions seront élargies à d'autres ouvrages et équipement de gestion de l'eau et des déchets. Le financement de ces actions provient des bénéfices nets des activités ci-dessus mentionnées. La stratégie utilisée à ce niveau est le système *Epargne/Crédit*. Elle consiste à mettre à la disposition des ménages le modèle d'ouvrages et/ou d'équipements désiré sur la base du versement d'une caution, et de payer le reliquat sur trois mensualités. Les populations sont libres de payer la totalité du montant si elles le peuvent. Il existe toute une démarche à suivre pour acquérir ces ouvrages. Cela va du dépôt de la demande au paiement d'une caution de garantie en passant par l'étude de faisabilité technique, l'enquête de moralité du demandeur. Le remboursement des crédits avec intérêts permet non seulement d'augmenter la capacité de financement du secteur de l'eau et l'assainissement, mais aussi et surtout de permettre au comité de gestion de financer d'avantages d'activités génératrices de revenus pour alimenter le compte bancaire.

CONCLUSION

Le micro-projet du secteur 28 qui fait partie des dizaines que le CREPA appuie au Burkina Faso et dans les différents pays membres a été développé à travers l'implication des pouvoirs publics, des sociétés de service publique, des privées, et des collectivités locales. Compte tenu de son objectif principal qui est de **renforcer les capacités institutionnelles et la collaboration pour la mise en œuvre de stratégies appropriées de gestion durable des ressources en eau**, ce projet a constitué un véritable *défi* pour les uns, et un *soulagement* pour les autres. Un défi, pour la simple raison que les populations vivant dans les zones périurbaines viennent d'horizon divers, et par conséquent n'ont pas les mêmes habitudes socioculturelles. Cette pluriethnicité rend le processus d'association difficile à concrétiser pour assurer une bonne implication des usagers dans la gestion. Un soulagement, en ce sens que les mécanismes de viabilisation mis en place pour assurer une gestion durable du projet ont permis à ces populations défavorisées d'avoir de l'eau de bonne qualité toute la journée, de créer des emplois à travers le développement d'activités génératrices de revenus, et de dégager des fonds pour financer le secteur de l'eau et l'assainissement dans le quartier.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. R. PETRALLA -- Pour un contrat mondial, Monde diplomatique, novembre 1997.
2. M. L. BOUGUERRA - Bataille planétaire de l'or bleu, Monde diplomatique, novembre 1997.
3. M. TOUNKARA -- Le pompage solaire : une alternative fiable pour l'approvisionnement en eau potable en zones périurbaines, juillet 1996.
4. CREPA -- Stratégie de vulgarisation des ouvrages d'assainissement par le système d'Epargne/Crédit, septembre 1996.
5. CREPA -- Stratégie d'exploitation des distributeurs d'eau, septembre 1996.

WATER AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT INTERNATIONAL CONFERENCE - PARIS - 19-20-21 March 1998 -

Institute for Research on Environment and Economy (IREE)
University of Ottawa, CP/PO Box 450, Succ/Stn A
Ottawa, ON K1N 6N6
e-mail: crabbe@aix1.uottawa.ca
<http://www.web.net/iree/>
Ph: (613) 562-5874
Fax: (613) 562-5873

A COMPLEX SYSTEMS APPROACH TO SUSTAINABLE USES OF FRESHWATER IN CATCHMENTS

P. Crabbé, Director

Institute for Research on Environment and Economy, University of Ottawa¹

Freshwater has three characteristics and catchments differ by their abiotic, biotic, cultural and human demographic characteristics. The ecosystem approach is implemented through a soft complex systems methodology. The latter is implemented through a problem identification mode and a research mode. The latter is decomposed into an interdisciplinary analysis phase and a policy synthesis phase. The ultimate aim is to produce science-based, culturally acceptable and community-based water policy guidelines for each catchment. This aim is reached through five natural steps. Empirical features of successful governance processes are identified. Finally a few North-American experiences are mentioned including a project on the Upper St. Lawrence, a transboundary waterway.

L'eau douce a trois caractéristiques et les bassins versants diffèrent entre eux par leurs caractéristiques abiotiques, biotiques, culturelles et par leur démographie humaine. L'approche écosystémique est mise en oeuvre par le truchement d'une méthodologie de système complexe doux. Cette dernière prend la démarche d'un mode d'identification des problèmes et d'un mode de recherche. Ce dernier est décomposé en une phase d'analyse interdisciplinaire et une phase de synthèse de politique. Le but ultime de la démarche est de produire des lignes directrices pour la politique de l'eau qui soient spécifiques à un bassin versant tout en étant fondées sur les résultats des sciences, soient acceptables culturellement et soient dotées de fondements communautaires. Ce but est atteint par l'intermédiaire de cinq étapes naturelles. Les traits empiriques des expériences de gouvernance réussies sont identifiés. Finalement quelques expériences nord-américaines sont mentionnées incluant un projet sur le Haut St- Laurent, un fleuve international.

El agua dulce tiene tres características y la cuenca difiere según las características abiótica, biótica, cultural y de demografía humana. El enfoque ecosistema puede ser implementado a través de un programa de sistema de metodología complejo. Este último, es ejecutado a través de un modo de identificación de un problema y de un método de investigación. Este último, se descompone en dos fases, una de análisis interdisciplinario y otra de una síntesis de la política. El objetivo final es producir para cada cuenca una guía con base científica y culturalmente aceptable de la política de aguas de la comunidad. Este objetivo puede ser alcanzado a través de cinco pasos naturales. Han sido identificados ejemplos característicos de procesos exitosos de buen gobierno. Finalmente, unas pocas experiencias Norteamericanas son mencionadas incluyendo una el Alto del río San Lorenzo.

¹ This presentation is based upon Institute for Research on Environment and Economy, *A Complex Systems Approach to Sustainable Uses of Freshwater in River Basins under Global Change Conditions*, IREE, University of Ottawa, 1996. This publication is the outcome of a collective authorship.

A COMPLEX SYSTEMS APPROACH TO SUSTAINABLE USES OF FRESHWATER IN CATCHMENTS

P. Crabbé, Director

Institute for Research on Environment and Economy, University of Ottawa¹

1. The Three Characteristics of Freshwater and the ABCD Methodology

Increasing freshwater scarcity results from the fact that water, a commodity endowed with three characteristics (quantity, quality, biotic integrity) has been almost exclusively managed according to its first characteristic, the one related to availability. Biotic integrity refers to the ability of a catchment, a river or a lake, to sustain life. Catchments differ in their contextual abiotic (physical), biotic (plants and animals), and cultural (human way of life) as well as according to their human demographic characteristics. This is looking at catchments through the ABCD methodology. In addition, catchments' economies and their impact on land-use and water use patterns, as well as different degrees of community development produce different catchment landscapes.

2. The Ecosystem Approach and the Soft Complex Methodology

The ecosystem approach recognizes the interdependence of all components of an ecosystem including human ones i.e. the need for a systems perspective. Ecosystem components include socio-economic phenomena as well as natural ones. The approach takes the whole ecosystem into account through a holistic i.e. complex systems perspective. It bears on natural areas (ecosystems) rather than on administrative ones. It recognizes explicitly the dynamic nature of ecosystems and that ecosystems are shaped as much by natural driving forces such as climate, fires, diseases as by anthropogenic inputs such as physical restructuring of landscapes, chemical substances, exotic species, etc. Ecosystems impose limits on human activity through their carrying capacity i.e. the number of people ecosystems are capable of supporting given people's types of activities. Ecosystems impose limits on human activities through their resilience i.e. their capacity to keep their identity under stress. Sustainability requires taking these constraints on human activities explicitly into account. The ecosystem approach emphasizes the rights of species other than humans as well as the ones of future human generations. The ecosystem approach includes all jurisdictional levels of administrative activities. It rests on a value system which stresses integrity, dignity, quality and welfare.

The catchment is a logical basic unit for stream studies and land-water interactions are an inseparable component within this unit. This view is accentuated by climate change concerns. Water flowing in a watershed is a four-dimensional system, having longitudinal, lateral, vertical and temporal attributes. These attributes are emergent properties of river flowing water not shared by a water molecule. Pronounced physical, chemical and biological changes occur in a river longitudinally from source to mouth. Lateral connections between a river and its valley occur in flood plains through nutrients and organic matter exchanges for the benefit of wetlands, plankton and benthic invertebrates. Riparian zones play important roles on water temperature, light penetration of water and erosion of river banks. The vertical dimension included hydrological and chemical effects on ground water as well as organism movements. Along the temporal dimension, flowing water is "liquid history" to the extent that it helps shape the catchment and reflects its characteristics.

A soft complex systems methodology views the world as a landscape whose components are self-organizing. Complex systems try to look at catchments in a holistic, interdisciplinary manner rather than compartmentalize them according to what has been proven through reductionism by various sciences. The methodology is soft because the problems cannot easily be reduced to an optimization problem solvable according to known methods. As the ecological functioning of catchments is not well-known especially if one includes the activities of human beings, the emphasis will be more on learning through the system than on its optimization. Self-organizing components are understood through their structure and processes and the interaction among the two.

¹ This presentation is based upon Institute for Research on Environment and Economy, A Complex Systems Approach to Sustainable Uses of Freshwater in River Basins under Global Change Conditions, IREE, University of Ottawa, 1996. This publication is the outcome of a collective authorship.

Processes are the flows of matter, energy and information which move through the catchment. The structures are the species on the landscape. Processes allow for the emergence of structures which in turn allow for the emergence of new processes. This recursive relationship distinguishes this systemic approach from the more reductionist stress-response models. It allows for discontinuous threshold effects.

It is necessary to integrate sciences in an interdisciplinary framework especially natural and social sciences and to coordinate management among various agency mandates. Management must be able to react to surprises i.e. to the unexpected, and to value the ecological services of ecosystems.

A soft complex systems methodology allows decomposition of the problem of freshwater water scarcity into a problem identification mode and a research mode. (see enclosed block diagram)

The problem identification mode points out governance failures at the catchment level, examines water scarcity in its three characteristics and looks at supply and demand for water by both the human system and the natural system. The research mode itself can be broken down into two phases. The first phase of interdisciplinary analysis of the catchment as a socio-ecological dynamic system (structure and functions), of the environment that influences it and the interactions among their components, and of the capacity of the catchment's human communities to cope with scarcity (adaptation). The analysis requires a study of the context i.e. the abiotic, biotic and cultural components of the socio-ecological system and their interactions. The second phase offers the policy synthesis of science-based Environmental Impact Assessment and adaptive management of supply, demand for water and their interactions based on indicators' information. Governance is the means of preventing or resolving conflicts among uses and among people over water. It is grounded in the socio-ecological context.

3. The Natural Steps of an Ecosystem Approach

The ultimate aim of the policy synthesis is to formulate science-based and culturally acceptable catchment-specific sustainable water use guidelines using community-based approaches to nested (biosphere, basin, sub-watershed, "place") and cross-scale ecosystem management. This exercise is to be conducted in specific catchments in the face of increasing water scarcity due to: 1) global change with respect to climate and pH polarization (pollution); 2) global and local population increases, urbanization and flood and drought related migrations; and 3) the globalization of the world economy.

This aim is achieved through:

Step 1: the construction of a stakeholders' network including multidisciplinary research ("epistemic") communities in advancing public policy at the catchment level. The research community will first construct a catchment water scarcity profile based on the study of the current supply and demand tensions resulting from human use and natural use system interactions.

Step 2: Stakeholders participate in the development of scenarios for climate change, pH polarization, demographic changes, and economic time-scales. The research community will: 1) study the contextual abiotic, biotic and cultural driving influences at several spatial and temporal scales for catchments and their interactions and the impacts of the scenarios upon them; 2) relate the influences to the natural and human use systems through their ecological services; 3) identify water allocation mechanisms, institutions, use conflicts and cultural context as well as management failures in the catchments; 4) identify the options for mitigation, adaptation and negotiation and generally the community capacity for adaptation to the impacts from the scenarios; it should develop a small, cost-effective set of global change, environmental quality, sustainable water use and conflict resolution indicators for catchment areas capable of responding to the impacts of the scenarios and related to ecological services. They are to be based on a standardized methodology and harmonized procedure and be maintained by the stakeholders in order to monitor guidelines implementation related to water use guidelines.

In order to predict the future vitality of human-altered environments (including past and present rehabilitation activities i.e. the reassembling of an ecosystem) over broad temporal and spatial scales, long-term large-scale monitoring through indicators is required.

Step 3: Intra- and inter-jurisdictional Environmental Impact Assessment (EIA) protocols should be developed for all planned and implemented water dependent economic activities, that are understandable and transparent to communities being served. EIA is seen not only as a regulatory process, but also as providing the best information base upon which sustainable water use and its planning and management can be built.

Step 4: Water use economic allocation mechanisms (including economic instruments) for available supplies are developed which: 1) take into account the full opportunity cost of each water usage under global change; 2) which reflect adequately the cost of operation, maintenance and capital as well as the environmental damage associated with water storage and delivery; 3) which create an incentive structure which encourages the local population to care about the relevant infrastructures. The mechanisms must be feasible from both the cultural and socio-political points of view, be equitable and take into account actual rent-seeking behaviour i.e. behaviours which benefit from the mechanisms in place. The time path of required investments in water resource infrastructure and conservation to meet the challenges of global change on both supply and demand should be developed as well.

Step 5: Property rights and governance aspects of community-based nested and cross-scale catchment management are investigated, including bounded conflict resolution in both trans-boundary and boundary waters on the basis of the information provided by the scenarios. Scenario-dependent carrying capacity of catchments subject to global change are developed i.e. the optimal size of an economy that a catchment may be able to support.

4. Governance

The common features of ecosystems governance experiments which seem to be at the heart of their success are the following²:

- 1) A clear mandate and understanding of how the initiative differs from traditional decision-making.
- 2) Stakeholders must have an incentive to participate. An agreed upon joint vision and of its feasibility may suffice.
- 3) The community tailors the process to its needs. Bringing the governments in may increase the chance of implementation the recommendations.
- 4) All stakeholders must be brought in and encouraged to move beyond their individual interest to address civil society concerns.
- 5) Stakeholders must be willing to bend their initial traditional attitudes and acknowledge that all participants bring equity to the table.
- 6) The process needs adequate financial and expert support. Governments, academia and other experts have important knowledge-based contributions to make. Securing financial and human resources is a shared responsibility.
- 7) Stakeholders need training in a consensus-based approach and need education for technical understanding of the issues at hand.
- 8) The work of the group is to be communicated to the broader community and its successes must be celebrated.
- 9) Progress towards the fulfilment of the mandate must be monitored. Progress monitoring may apply to the process itself. Learning and acceptance of responsibility are part of the process. The community at large must be brought in the monitoring process.

Canadian First Nations hold the view that a successful governance process must fulfill three conditions: respect, equity and empowerment. Respect means acknowledgement of past wrongs; equity means that all participants mutually acknowledge that they all bring something valuable to the table, be they financial resources, know-how, good judgement, etc. Empowerment means that all participants must have acquired new valuable resources in the process.

² Institute for Research on Environment and Economy, Community Empowerment in Ecosystem Management, IREE, University of Ottawa, 1996.

5. A Few North-American Experiences: the Upper St. Lawrence Project and International Joint Commission Initiatives.

Canada had adopted a few years ago a research program called EcoResearch which was trying to implement the above. The program was aimed at universities but required to focus on ecosystems, be interdisciplinary, privilege public policy, contain an important training component for students in an interdisciplinary environment and to be community-based. The program had originally a value of Canadian \$50 million dollars and was destined to be split among about 15 projects over a period of 5 years. Eventually, the amount of money was reduced to 10 projects funded over a 3 years period only. Of these ten projects, four dealt with freshwater ecosystems which included the Upper St. Lawrence, the Grand River and Hamilton Harbour, all in the Great-Lakes catchment and the Fraser River in Western Canada. Unfortunately, these projects constituted punctual intervention and had no successors. On the other hand, they did not function in a policy vacuum.

The International Joint Commission (IJC) established by the Boundary Waters Treaty between Canada and the US has identified in the Great-Lakes 42 catchment hot spots called Areas of Concern (AOC) in which a list of impaired water uses was established and for which Remedial Action Plans (RAP) were set up. The latter were governance councils which include various interests: government, industry, citizens. The task of the RAP was to identify environmental problems, propose alternative solutions and monitor the implementation of the solution chosen. Now, the IJC is proposing the creation of international watershed boards with wide mandate (including air and nuclear issues) for study and conflict resolution.

Quebec has an initiative analogous to the RAP called "Stratégies St-Laurent" which created about 10 Zones d'Intervention Prioritaire (ZIP) analogous to the AOC. It is more grassroots than the RAP (governments are not included) and more oriented towards sustainable development.

The Upper St. Lawrence project was unique by the jurisdictional maze to which the ecosystem is subject. The St. Lawrence river is an international river, straddles a native community itself divided by the international border; the river in Canada is shared by two provinces which have large responsibilities in the management of natural resources and shared by, at least, four different cultures. At least twenty municipalities are located in the area. Hunters and, especially, fishers represent important interests. There is no comprehensive management plan on the river except in Quebec. This is why actually the St. Lawrence project focused mainly on the Ontario section of the river. Several vision meetings were held with various groups in the ecosystem. These indicated a convergence of views about the future of the ecosystem. However, the establishment of a comprehensive sustainable development governance process is very slow. One of the reasons for the slow process is that communities have lost their connection with the water through the creation of the St. Lawrence Seaway, an international waterway almost completely disconnected from the local economy. The major stressors on the river are the dams which are completely transforming the ecosystem especially its wetlands which are fast disappearing. One Canadian city on the Upper St. Lawrence has established with municipal monies a St. Lawrence River Institute for Environmental Science which conducts research and coordinates educational initiatives locally. It is significant that Natives are participating in the Institute. On the US side, a St. Lawrence Aquarium and Ecological Centre aims also at research but especially at tourism.

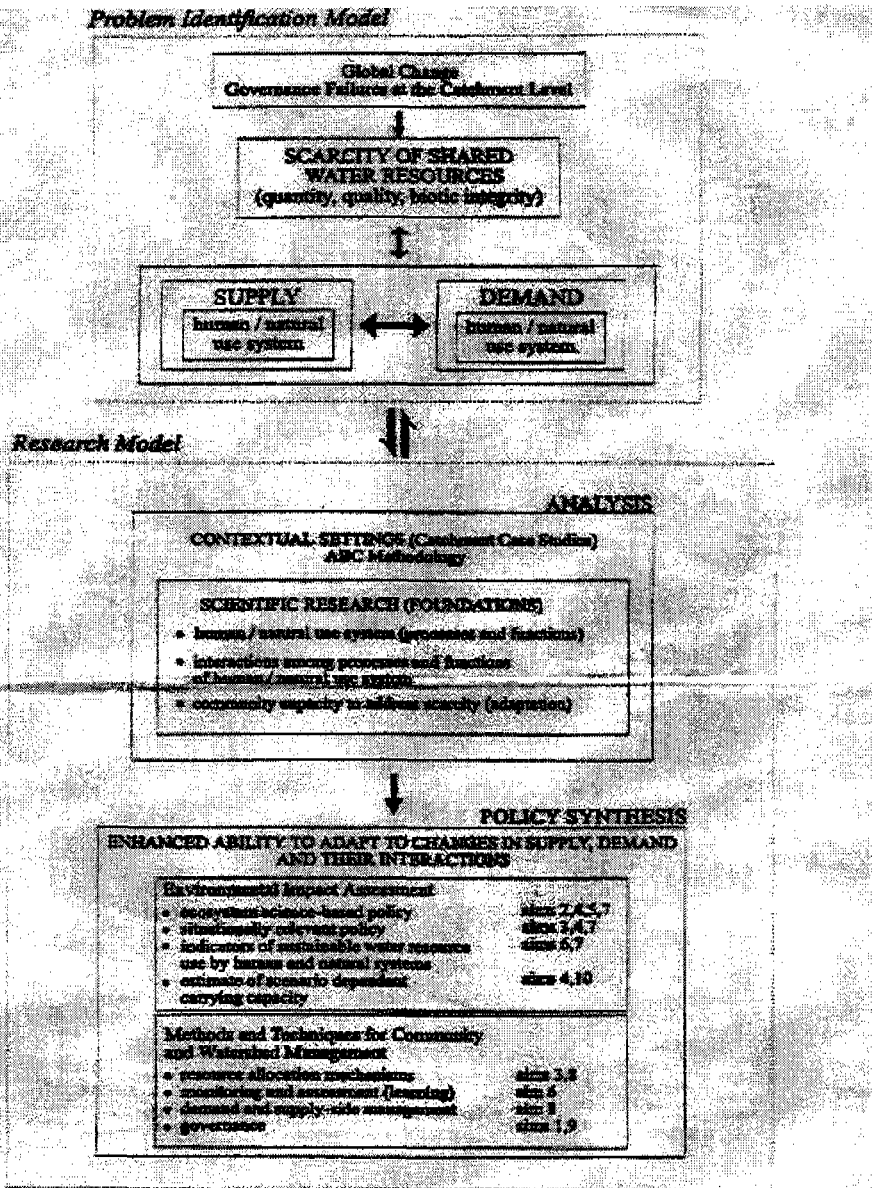


Figure 1. Water Resource System as a Dynamic, Complex Socio-Ecological System

CONFERENCE INTERNATIONALE EAU ET DEVELOPPEMENT DURABLE - PARIS -19-20-21 Mars 1998-

La Biosphère
Environnement Canada
160 Chemin Tour-de-l'Isle
Ile Ste-Hélène, Montréal (Québec)
Canada
H3C 4G8

LES SCEPTIQUES SERONT CONFONDUS : UNE GESTION DURABLE DE L'EAU PAR UNE PRISE EN CHARGE DE L'ENVIRONNEMENT PAR LA POPULATION

Nicole Lavigne, Directrice exécutive
Thérèse Baribeau
Responsable, Réseau d'observation active

La Biosphère, premier centre canadien d'observation environnementale, a pour mission de donner aux citoyens le goût d'agir pour protéger et conserver la ressource eau. La Biosphère s'est dotée de moyens innovants, alliant une muséologie d'avant-garde et la participation à part entière de la population dans la protection de l'eau, par une mise à jour perpétuelle de l'information disponible au public. Le Réseau d'observation active de la Biosphère est reconnu comme élément déclencheur d'actions et de suivi environnementaux, et comme agent mobilisateur et de partage entre les savoirs scientifique et populaire.

La Biosphère recommande l'application du réseautage écosystémique comme stratégie de gestion des ressources en eau tant au niveau global que régional, afin de parfaire la connaissance et implanter des solutions durables au problème de l'eau.

As Canada's first Ecowatch Centre, the Biosphere's mission is to create among the public a desire to protect and conserve water resources. The Biosphere has developed innovative means, combining a state-of-the-art museum concept and public participation in water protection, in order to continually update information available to the general public. The Biosphere's Ecowatch Network is recognized as a catalyst for environmental activities and monitoring. It encourages people to take action and share scientific and popular knowledge.

The Biosphere recommends that ecosystem networking be implemented as a strategy for managing water resources both locally and globally in order to improve knowledge and develop lasting solutions to the water crisis.

La Biosphère, primer centro canadiense de observación del medio ambiente, quiere llevar a cabo una misión : dar a los ciudadanos el deseo de actuar para proteger y conservar el recurso Agua. La Biosphère se ha dotado de medios innovadores, uniendo una « museología » de vanguardia y la participación total de la población en la protección del agua, con una actualización continua de la información disponible al público. Se reconoce la Red de observación activa como un elemento disparador de acción y de control ambiental y también como agente de movilización y de reparto entre los saberes científicos y populares. La Biosphère recomienda el desarrollo de redes « ecosistémicas » en la mejora del conocimiento y la implantación de soluciones durables al problema del agua como estrategias de manejo de los recursos en agua tanto al nivel global como al nivel regional.

LES SCEPTIQUES SERONT CONFONDUS : UNE GESTION DURABLE DE L'EAU PAR UNE PRISE EN CHARGE DE L'ENVIRONNEMENT PAR LA POPULATION

Nicole Lavigne, Directrice exécutive, La Biosphère
Thérèse Baribeau, Responsable, Réseau d'observation active, La Biosphère

La Biosphère, premier centre canadien d'observation environnementale sur le thème de l'eau et nouvelle venue dans le monde de la muséologie scientifique, a ouvert ses portes en 1995. Sa mission : donner aux citoyens le goût d'agir pour protéger et conserver l'eau : ressource inestimable et de plus en plus menacée.

Pour ce faire, la Biosphère s'est dotée de moyens innovants, alliant une muséologie d'avant-garde et la participation à part entière de la population dans la protection de l'eau, par une mise à jour perpétuelle de l'information disponible au public.

Engagés dans le Réseau d'observation active de la Biosphère, des organismes et des individus provenant de différents secteurs (sciences, industries, organismes non-gouvernementaux, écoles, municipalités, etc.) agissent, par le biais de projets d'observation et d'intervention, et fournissent à la Biosphère diverses informations et données prélevées régulièrement. Ces partenaires de l'environnement font donc la différence entre un milieu de vie pris en charge et un environnement abandonné.

L'objectif de cette contribution est de présenter une expérience innovante : le Réseau d'observation active de la Biosphère, comme élément déclencheur d'actions et de suivi environnementaux, et comme agent mobilisateur et de partage entre les savoirs scientifique et populaire.

En dépit des doutes que plusieurs émettaient sur la pertinence et la faisabilité d'un réseau associant experts et communauté, industriels et gouvernement, les succès rencontrés par les différents projets illustrent bien le cadre théorique. Deux exemples illustreront le travail accompli :

Le Réseau municipal de la qualité de l'eau des Grands Lacs et du Saint-Laurent compte sur la participation d'une cinquantaine de villes riveraines pour alimenter la Biosphère sur les données de qualité de l'eau provenant des stations d'épuration et des usines de production d'eau potable. La phase II de ce réseau est de procéder à l'implantation de mesures d'économie d'eau potable.

Le Réseau d'observation des poissons d'eau douce mené conjointement par les institutions scolaires et un centre de recherche illustre que le travail accompli par les jeunes est signifiant au niveau de la recherche scientifique, que chacun des partenaires dans ce projet (écoles, chercheurs, gouvernement (La Biosphère), et compagnie privée (Shell Canada)) sort gagnant de cette alliance, et surtout que ce projet d'observation a un impact réel sur la protection de l'environnement.

Le Réseau d'observation active de la Biosphère permet de démontrer :

- une amélioration de la connaissance des ressources en eau et des usages dans une perspective écosystémique ;
- une amélioration du milieu ;
- que la communication scientifique entre les communautés et les experts est très appréciée de part et d'autre ainsi que du public ; que ce type de projets rallie le secteur scientifique à la nécessité de diffuser l'information et fait sauter les conflits et les appréhensions de partage de l'information dans une optique de bi-directionnalité de l'information ;
- que la collaboration de gens de différents milieux servant les mêmes objectifs devient un élément de stratégie de gestion durable de l'eau avec lequel il faut désormais compter.

En conclusion, nous recommandons l'application du réseautage écosystémique comme stratégie de gestion des ressources en eau tant au niveau global que régional, afin de parfaire la connaissance et implanter des solutions durables au problème de l'eau.

CONFERENCE INTERNATIONALE

« Eau et Développement Durable »

**La restructuration Institutionnelle d'une Société de Distribution d'eau
Exemple de la Société Nationale des Eaux de la République Centrafricaine.**

I - Situation avant la réforme

L'alimentation en eau potable par un réseau de distribution a débuté en République Centrafricaine avant l'année 1930.

Le premier service structuré fut créé quelques années après, dénommé Service National des Eaux et rattaché au Trésor Public.

Ensuite au cours de l'année 1955, il fut rattaché à la Mairie de la ville de Bangui.

Pour des raisons de mauvaise gestion du service par la municipalité, les bailleurs de fonds ont demandé au Gouvernement de faire du service National des Eaux, une entité juridique distincte de la Mairie. La Société Nationale des Eaux est née.

II - Evolution structurelle.

Dans le cadre de la décennie Internationale de l'eau, l'objectif du Gouvernement Centrafricain était de couvrir 100 % des besoins en eau des centres urbains et 90 % dans les zones rurales.

A cet effet, grâce à des financements extérieurs, plusieurs projets de réhabilitation des installations de production et de distribution de l'eau dans la capitale Bangui et des villes provinciales ont été réalisés.

L'Audit de la SNE, effectué en 1989 par la Société SAUR-AFRIQUE a débouché sur une formule de gestion caractérisée par la coexistence de deux sociétés ; l'une assurant les fonctions de gestion et l'autre, celles de patrimoine.

Dans l'intervalle de temps, des essais de redressement du secteur avaient été faits.

Tous cela n'ayant rien changé à l'état de la situation, la sagesse a recommandé une réforme plus profonde : la privatisation.

Après le diagnostic de la SNE fait par le bureau d'études CASTALIA, deux formules étaient proposées :

1. Une société mixte
2. Une société à qui serait dévolue l'exploitation du service public de l'eau ; la SNE devenant société de patrimoine.

C'est la deuxième formule qui a été retenue par le gouvernement lors de la séance du Conseil des Ministres en date du 7 Novembre 1989. Par la loi n° 91.041 promulguée le 25 septembre 1991, la SNE a été restructurée, transformée en société de patrimoine et une société de gestion, SODECA, a été créée avec un capital de 200.000.000 FCFA réparti comme suit :

SAUR AFRIQUE :	75 %
Etat Centrafricain :	25 %

Les documents contractuels (Protocole d'accord, contrat d'exploitation et cahier de charges) élaborés par le bureau d'étude CASTALIA ont été négociés avec le futur partenaire et signés le 5 Septembre 1991.

Le transfert des responsabilités entre la Société Nationale des eaux et la SODECA est devenu effectif le 1^{er} Décembre 1991.

III - Nouveau schéma de privatisation du secteur

Après cinq (5) années de partenariat SNE/SODECA, aux termes de la loi n° 96.007 du 13 Janvier 1996, il a été décidé le principe de fusion/absorption de la SNE par la SODECA avec un capital majoritairement privé.

Dans le cadre de cette nouvelle politique de l'Etat, il a été confié le 30 Octobre la réalisation de l'étude des conditions institutionnelles, techniques et financières de cette fusion au cabinet PGA du groupe Arthur Andersen.

Les conclusions du rapport de ce bureau d'études ressortent différents scénarios (statu-quo, affermage direct, concession directe et société privée).

Compte tenu des avantages, des inconvénients et des contraintes liés à chaque scénario, et après analyse par la partie centrafricaine, le dossier est en attente d'une décision gouvernementale.

IV - Conclusion

L'expérience de privatisation du secteur de l'eau potable est jeune (depuis Décembre 1991 seulement). L'équilibre financier depuis cette date connaît des hauts et des bas, mais assorti de signes d'évolution positive au cours des années à venir parce que l'exploitant a mis en place un mécanisme de gestion efficace mais n'investit pas suffisamment dans son capital humain.

**"CONFERENCIA INTERNACIONAL AGUA Y DESARROLLO SOSTENIBLE"
PARIS 19-20- Marzo de 1998**

PROYECTO:

FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y MANEJO INTEGRAL DE LA CUENCA DEL RIO REVENTAZÓN. VERTIENTE CARIBE CENTROAMERICA / COSTA RICA.

Con el objetivo de hacer de su conocimiento he preparado un "abstract" de los términos de referencia para el contrato de los servicios de consultoría requeridos para la formulación de un plan de ordenamiento territorial y manejo integral de la cuenca del río Reventazón.

Los términos de referencia fueron elaborados por el personal técnico del Departamento Ambiente y Energía Alterna del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), bajo la supervisión técnica del Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

ANTECEDENTES

Este proyecto surge como una medida ambiental recomendada en el Estudio del Impacto Ambiental del Proyecto Hidroeléctrico Angostura, elaborado por el Centro Científico Tropical, organismo sin fines de lucro, contratado para tal fin en el año de 1991 por el ICE.

El Proyecto Hidroeléctrico de Angostura es el principal componente energético del Programa de Desarrollo Eléctrico III de Costa Rica, financiado con fondos provenientes del Banco Interamericano de Desarrollo. Proyecto Hidroeléctrico actualmente en construcción, se ubica en la sección media de la cuenca del río Reventazón, cerca de la ciudad de Turrialba, específicamente en la localidad conocida como la Suiza de Turrialba. (Anexo No. 1)

Para la formulación de este plan de ordenamiento territorial, se sacó a concursar su adjudicación a través de un "Concurso Calificación Privada de las Firmas Consultoras": Para ello fueron preseleccionados 5 Consorcios que integraron la lista corta de firmas para la adjudicación definitiva del contrato de los servicios de consultoría, el cual recientemente se firmó el contrato con el Consorcio que quedó en primer lugar y está previsto para iniciar con el proyecto a mediados del próximo mes de febrero del presente año.

El Consorcio que se le adjudicó contrato fue al Consorcio Sogreah Ingeniería (Francia), Gómez, Cajiao (Colombia) y SINERGIA (Costa Rica)

ENFOQUE DEL ESTUDIO

Area de estudio:

La cuenca hidrográfica del río Reventazón está localizada en la Zona Central de la Vertiente del Caribe de Costa Rica . Sus principales afluentes son los ríos Orosí , Navarro, Macho, Pejibaye , Toyogres, Maravilla, Páez , Turrialba, Tuis, Guayabo y Bonilla. La Geomorfología de la cuenca se expresa en un relieve escarpado con algunos valles intermontanos, siendo el rango de pendientes dominante de 10 - 40 %.

La extensión del área de estudio cubre las secciones superior y media de la cuenca del río Reventazón, hasta el sitio de presa del P. H. Guayabo, en un área de 1 528 Km². Se trata de una zona muy extensa donde existe una gran cantidad de bienes y servicios derivados del uso de los recursos naturales por parte de la población.

Desde un punto de vista administrativo, se ubica en la provincia de Cartago (Sección Oriental del Valle Central), posee una importante población tanto urbana como rural. La infraestructura y el nivel de servicios son bastante buenos y están distribuidos a lo

largo de toda la cuenca. Hay una gran calidad escénica, lo que la hace muy atractiva para el turismo y actividades asociadas con el disfrute de los valores ambientales.

A pesar de poseer importantes zonas silvestres bajo un régimen de protección como es el caso de la Reserva Forestal de Río Macho y el Parque Nacional de Tapantí, cubre grandes extensiones de terrenos dedicados a un uso muy intensivo del suelo con altos rendimientos en la agricultura del café, la caña de azúcar y las hortalizas. Este alto grado de utilización del suelo a lo largo de varias décadas ha llevado a un incremento en los procesos erosivos y al creciente e indiscriminado uso de los agroquímicos, lo que unido a la poca aplicación y efectividad de las prácticas de conservación de suelos y recursos hídricos y a la inestabilidad geológica, ha significado importantes alteraciones en la calidad de las aguas superficiales.

En la cuenca se han construido obras hidráulicas claves para el desarrollo socioeconómico del país: el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) opera las plantas hidroeléctricas de Río Macho y Cachi, la Junta Administrativa del Servicio Eléctrico Municipal de Cartago (JASEC) posee también plantas hidroeléctricas aunque más pequeñas, el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (ICAA) construyó el acueducto Orosí, que abastece a la población del Gran Área Metropolitana. La cuenca fue declarada reserva nacional de energía hidráulica mediante la Ley N°1657 del 19 de octubre de 1953.

Problema a resolver :

La cuenca del río Reventazón se encuentra en un proceso de deterioro acelerado como consecuencia de inadecuadas prácticas agropecuarias de ladera, y por la presencia de fenómenos naturales que están incrementando los procesos de erosión y movimientos en masa que aumentan la disposición de sedimentos en los embalses, y por consiguiente contribuyen a afectar negativamente la vida útil de las plantas hidroeléctricas y de los proyectos hidroeléctricos en etapa de diseño o construcción. En

este escenario, la sobreutilización de los recursos naturales, especialmente los renovables, continúa deteriorando las condiciones ambientales del área, e influyen directamente en la situación socioeconómica de la población residente.

En resumen, el problema se traduce a mediano plazo, en un deterioro de la calidad de vida de una población dedicada a las actividades agrícolas y pecuarias que utilizan los recursos naturales renovables inadecuadamente y que podría comprometer seriamente la rentabilidad económica y social de los complejos hidroeléctricos y turísticos a mediano y largo plazo, y que están acondicionados a la maximización de su vida útil.

Objetivos del Proyecto :

El proyecto a generarse, tendrá los siguientes objetivos de igual prioridad, los cuales son inseparables e interdependientes:

A. Mantener la cantidad, calidad y continuidad del recurso hídrico en beneficio de las plantas hidroeléctricas existentes y futuras, con el propósito de regularizar el régimen hídrico y aumentar la vida útil de la infraestructura física, especialmente de los embalses.

B. Mejorar la situación económica y social de la población residente, incrementando la productividad de los recursos naturales renovables y generando empleo local por medio de sistemas y tecnologías apropiadas de producción, de tipo conservacionista.

Metodología:

A manera de un marco de referencia el proyecto iniciará con un diagnóstico general de la cuenca basado en información secundaria y visitas al campo. Para luego proceder a la formulación de un plan general de ordenamiento territorial y manejo de los recursos naturales, este se hará a partir de la divisoria continental hasta la cota 405 m.s.n.m. (sitio de presa del P.H. Guayabo) a escala 1: 50 000. A este nivel y sobre la base de

antecedentes geomorfológicos, uso actual y capacidad de uso de la tierra, aspectos socioeconómicos e infraestructura existente, se seleccionarán las áreas críticas (subcuencas y microcuencas) cuyo ordenamiento y manejo sea urgente, lo que conducirá a la identificación de microcuencas prioritarias. Estas últimas serán estudiadas a una escala que permita justificar la factibilidad de acciones e inversiones específicas (1: 20 000 ó 1 : 10 000), según sea el nivel de degradación que presente.

Los elementos a considerar comprenden:

- 1) Plan general de ordenamiento de territorial y manejo integrado de los recursos naturales renovables.
- 2) Proyecto de manejo de recursos naturales renovables de la cuenca.
- 3) Selección de microcuencas prioritarias
- 4) Propuesta de manejo de microcuencas prioritarias: incremento de producción silvoagropecuaria y conservación de suelos, manejo de la cobertura vegetal, rehabilitación de cauces y control de sedimentos.
- 5) Propuestas de acciones complementarias
- 6) Análisis de factibilidad
- 7) Justificación social - económica y ambiental
- 8) Ejecución y monitoreo

Producto esperado:

La meta última es asegurar la viabilidad técnica, financiera, social y económica que permita la sostenibilidad de los sistemas de la cuenca bajo estudio, a través de la propuesta de acciones tendientes a revertir los procesos que deterioran los recursos naturales renovables y la calidad de vida. Proceso en el que se dará una atención especial a la participación de las comunidades residentes en relación con las

Instituciones (públicas ó privadas) involucradas en el área, con el fin de garantizar la efectividad de las acciones recomendadas.

Lic. Geógr. Rogelio Zeledón Ureña
Departamento Ambiente y Energía Alterna/ICE
enero, 1998

GESTION INTEGREE DES RESSOURCES EN EAU EN COTE D'IVOIRE

CADRES INSTITUTIONNEL ET JURIDIQUE

INTRODUCTION

L'absence d'une vision globale de gestion intégrée des ressources en eau en Côte d'Ivoire a causé des difficultés opérationnelles, malgré les efforts considérables que le Gouvernement ivoirien a entrepris dans le secteur de l'eau.

Ces difficultés sont, principalement, dues à l'inexistence de cadres juridique et institutionnel adéquats d'une part et d'autre part, d'une insuffisance de mobilisation de ressources financières et de l'absence d'un plan d'actions cohérent de gestion intégrée des ressources en eau.

1. PROBLEMATIQUE DU SECTEUR DE L'EAU

1.1 Les acquis

La nécessité de diversifier et de promouvoir les cultures vivrières, de satisfaire les besoins en eau des populations et de l'exploitation du potentiel hydroélectrique a conduit les Pouvoirs Publics à adopter une politique de maîtrise de l'eau à partir de l'année 1970. Cette politique s'est traduite par la réalisation de barrages hydroagricoles et hydroélectriques, de puits et forage et d'infrastructure d'adduction en eau potable.

Dans le domaine de l'agriculture, de nombreux barrages collinaux dans les régions du centre et du nord ont été réalisés avec le développement de la riziculture, des cultures maraîchères, de certaines agro-industries et de l'élevage.

Une étude vient d'être effectuée à ce sujet par le Bureau National d'Etudes Techniques et de Développement (BNETD)¹. Environ 572 ouvrages ont été recensés sur toute l'étendue du Territoire national, dont :

- 120 barrages agricoles,
- 25 barrages à vocation piscicoles,
- 361 barrages pastoraux.

Il faut ajouter à cela les stations de pompage de Tiassalé, Yamoussoukro (Yabra) destinées essentiellement à la culture irriguée. Par ailleurs, les petits bas-fonds des régions forestières bénéficiant d'une bonne pluviométrie ont été équipés avec des prise au fil de l'eau pour améliorer essentiellement l'irrigation des champs de riz.

Dans le domaine de l'hydraulique humaine, de nombreuses zones urbaines et plusieurs villages ont accès à l'eau².

¹ BNETD, PSAR, inventaire et Diagnostic des Barrages, 1996

² Statistiques de la Direction de l'Eau (Ministère des Infrastructures Economiques).

en milieu urbain

Le développement du secteur de l'hydraulique urbaine est soutenu par la mise en place du Fonds de Développement. Ce Fonds est alimenté par une taxe sur le prix de la vente d'eau.

La gestion est faite dans le cadre d'une concession de service assurée par la Société de Distribution d'Eau de la Côte d'Ivoire (SODECI).

La SODECI gère 139 centres et 10 secteurs à ce jour.

De 13 centres en 1974, on dénombre en 1996, 256 centres de production urbaine d'eau potable, assurant la desserte de 411 localités.

Le nombre d'abonnés dans le pays est passé de 39 000 en 1973 à 243 700 en 1990 et à 318 800 en 1996 (soit un accroissement annuel de 10%). La consommation dans de tels centres est passée de 30 Millions de mètres cubes en 1973 à 70 Millions en 1990 et à 118 Millions en 1996 soit une augmentation annuelle de 30% entre 1990 et 1995.

La croissance du nombre d'abonnés et le niveau de consommation sont soutenus par l'application de deux des principes fondamentaux définis et maintenus par l'Etat. A savoir :

- la péréquation du prix de l'eau qui a conduit à pratiquer un prix unique sur tout le territoire national. Ceci traduit un acte de solidarité nationale qui permet aux centres où l'exploitation de l'eau est moins coûteuse d'aider au développement des autres centres,
- la subvention des branchements dits sociaux : les branchements réalisés sur le réseau public par l'intermédiaire des compteurs de diamètre 15 et destinés à l'alimentation des habitations comportant moins de quatre points d'eau sont subventionnés par l'Etat. La subvention des branchements sociaux permet aux familles à revenus modestes d'avoir accès à l'eau potable.

en milieu rural

Pour satisfaire les besoins en eau potable des populations rurales, la Côte d'Ivoire s'est fixée les objectifs suivants :

- Exploiter les eaux souterraines au moyen de captage par puits et forages, de préférence aux eaux de surface nécessitant généralement un traitement complet avant consommation et qui reviendrait relativement coûteux,
- fournir un ratio minimum de 15 à 20 l/j/habitant, ce qui représente en terme de rapport point d'eau/population : un point d'eau pour au moins cent (100) habitants, avec un point d'eau supplémentaire pour chaque tranche additionnelle de quatre cents (400) habitants

La politique d'entretien et de maintenance des points d'eau est axée sur la participation des populations bénéficiaires, par la prise en charge effective, tant technique que financière de la gestion de leurs points d'eau.

Cette politique comporte les maillons suivants :

- 1 - des Comités villageois de gestion des points d'eau,**
- 2 - un réseau d'Artisans-Réparateurs,**
- 3 - un réseau de distribution et de vente des pièces détachées des pompes,**
- 4 - un réseau de Reconditionneurs de certaines pièces de rechange des pompes.**

Le dispositif mis en place depuis 1990 a un fonctionnement qui donne beaucoup d'espoir quant à son efficacité. Cependant, des actions pour sa consolidation s'avèrent encore nécessaires au nombre desquelles on peut noter :

- 1 - la poursuite des actions de sensibilisation et d'animation des villageois,**
- 2 - la sécurisation des fonds collectés par les villageois,**
- 3 - la mise en place d'un stock de roulement dont l'objectif est d'éviter les ruptures trop fréquentes des pièces détachées vendues aux villageois.**

En assainissement et drainage

Dans le secteur de l'assainissement du drainage, les efforts ont été essentiellement concentrés sur la ville d'Abidjan et quelques villes de l'intérieur du Pays. A Abidjan par exemple, un plan directeur a été préparé en 1975-78. De même, plusieurs ouvrages ont pu être réalisés.

L'état du secteur de l'assainissement à Abidjan se présente à la suite de ces réalisations de la façon suivante :

- Plus de 868 kilomètres de réseaux eaux usées et 158 kilomètres de réseaux unitaires comprenant 43 stations de pompage, 12 postes de dégrillage et de dessablage et un poste de prétraitement.**
- Environ 602 kilomètres de réseaux eaux pluviales et 7 déversoirs d'orage.**
- 2 500 latrines améliorées à fosses ventilées ou humides dans plus de quarante (40) localités, comme modèle de démonstration.**
- Cent (100) stations d'épuration chimique de faible capacité et de fonctionnement délicat relevant du secteur privé et para-public.**

Dans le domaine de l'hydroélectricité, la Côte d'Ivoire tire sa production de six installations qui contribuent près de 50 % des besoins en énergie à savoir le barrage de Kossou, de Taabo, de Buyo, de Grah, d'Ayamé 1 et 2.

1.2 Les faiblesses

La mise en œuvre de l'ensemble de la politique de l'eau a été faite de façon sectorielle sans coordination avec pour corollaire le dysfonctionnement de certains grands ouvrages en témoigne celui de Kossou.

En effet, parmi ces ouvrages, le barrage de Kossou s'est illustré par des difficultés de fonctionnement liées principalement à la méconnaissance de l'hydrologie du bassin du Bandama. Ce barrage n'a jamais atteint sa cote maximale depuis sa mise en service.

A la méconnaissance du bassin versant du Bandama, l'on pourrait ajouter la réalisation anarchique de barrages hydro-agricoles en amont de cet ouvrage. Ces retenues d'eau ne sont en réalité que des réserves. Malheureusement, ces ouvrages sont pour la plupart abandonnés ou mal exploités et ne profitent pas suffisamment à l'agriculture.

Aujourd'hui, l'agriculture reste encore tributaire des aléas climatiques alors que, support de l'économie, elle a besoin d'être modernisée. A ce propos, il faut noter que malgré l'existence des conditions naturelles favorisant la diversification agricole, la mauvaise pluviométrie met souvent en évidence la précarité des systèmes agraires basés sur les cultures pluviales. La nouvelle politique agricole tend à s'écarter de ces pratiques et s'oriente vers une agriculture plus fiable, plus moderne. Spécifiquement, l'amélioration de la productivité passe nécessairement par le développement de l'irrigation, d'autant que toutes les terres de bonne qualité étant déjà mise en valeur, l'utilisation des sols de moindre qualité est inéluctable.

La politique agricole, dont l'une des principales composantes est la sécurité alimentaire et l'incitation des jeunes au retour à la terre, devrait se concrétiser par une forte progression des surfaces irriguées. Le développement de cette nouvelle stratégie passe nécessairement par la maîtrise de l'eau. Malheureusement, les ouvrages réalisés dans ce sens demeurent en nombre insuffisant ou dans un état déplorable.

Malgré ces acquis, les besoins à satisfaire restent encore importants. Le taux d'accès à l'eau potable en milieu rural est 37%, en milieu urbain il est de 87%.

Dans le domaine de l'assainissement, malgré les efforts d'équipement consentis dans ce sous secteur, la situation reste préoccupante dans la plupart des villes. On peut noter :

- une insuffisance du nombre de réseaux primaires,
- une insuffisance des branchements des ménages aux systèmes d'égouts existants dans la ville d'Abidjan,
- l'inexistence d'incinérateur et de station d'épuration dans les formations sanitaires,
- l'inondation saisonnière de certains quartiers,
- le ravinement et de déchaussement des routes et des habitations,
- la persistance des maladies hydriques (diarrhées, choléra, etc.),
- le rejet anarchique des boues de vidange et des eaux usées,
- le mauvais fonctionnement des stations d'épuration des eaux usées.

Seulement un tiers de la population d'Abidjan est servi par le système d'égouts à travers un nombre de réseaux tertiaires. 45% de la population est servie par fosses septiques et puits filtrants et les 20% restant ne sont pourvus par aucun service sanitaire. Un réseau de drainage extensif couvre la majeure partie de la ville. En dehors d'Abidjan la plupart des villes de l'intérieur ne bénéficie pas de réseau d'assainissement.

A l'analyse, il faudrait noter aujourd'hui que les politiques mises en œuvre n'ont pas atteint les objectifs escomptés. En effet, ces défailances s'expliquent par le fait que, malgré les efforts faits, la forte pression due à l'urbanisation ne facilite pas la mise en place d'un système de drainage adéquat avec les ressources financières limitées de l'Etat. Les difficultés dans le secteur de l'assainissement s'expliquent par sa nature transversale. En effet, la maîtrise du secteur nécessite la connaissance des besoins dans les filières telles que l'urbanisme, l'alimentation en eau, le social, la politique, l'institutionnel et la technique.

Par ailleurs, les besoins industriels sont importants et difficiles à maîtriser car, l'absence de statiques fiables rend difficile l'appréciation dans ce secteur. Cependant, la maîtrise de l'eau devient une nécessité, notamment pour les industries agro-alimentaires qui représentent la fraction la plus importante.

Les difficultés existent également dans le secteur hydroélectrique. Aujourd'hui, la gestion des barrages hydroélectriques pose problème, et la Compagnie Ivoirienne d'Electricité (EECI) ressent comme primordial le manque et/ou le retard des données hydrologiques et climatologiques, l'élaboration de modèles de gestion de réservoirs à des fins multiples adaptés aux réalités et l'absence de législation et de procédures administratives concernant la gestion.

Pour corriger ces lacunes, le Gouvernement ivoirien a créé le Haut Commissariat à l'Hydraulique sous l'autorité directe du Premier Ministre dont les diverses attributions doivent concourir à la mise en place d'une politique de gestion intégrée des ressources en eau.

Le Haut Commissariat à l'Hydraulique a analysé les problèmes du secteur et entamé des réformes en concertation avec les autres Ministères et organismes impliqués dans le secteur de l'eau en proposant des nouveaux cadres Institutionnel et juridique de gestion intégrée des ressources en eau.

2. ACTIONS MENEES PAR LE HAUT COMMISSARIAT A L'HYDRAULIQUE ET PERSPECTIVES.

Conscient du fait que les problèmes du secteur résultent essentiellement d'un certain nombre de distorsions importantes dont :

- l'inexistence d'un cadre juridique cohérent,
- l'inadaptation du cadre institutionnel,
- les difficultés de mobilisation de ressources financières et leur allocation judicieuse,
- l'utilisation anarchique des eaux et la maîtrise insuffisante de la pollution,
- la mauvaise coordination des efforts de l'Etat.

Il a été créé un HAUT COMMISSARIAT A L'HYDRAULIQUE qui a pour attributions, selon le décret 96-136 du 26 janvier 1996 :

- l'élaboration d'un projet de loi portant Code de L'eau et des textes subséquents,
- la mise en place d'organes institutionnels de gestion intégrée des ressources en eau,
- l'élaboration d'un projet de politique financière du secteur de l'eau,
- la formulation d'un plan d'action à court, moyen et long termes en matière de gestion des ressources en eau.

2.1 la réforme institutionnelle

La réforme institutionnelle ayant été jugée comme condition préalable à l'amélioration de toute activité dans le secteur, le Haut Commissariat a donné la priorité à la préparation d'un cadre institutionnel adéquat pour la gestion intégrée des ressources en eau dans notre Pays. Les autres actions, notamment le projet de Code de l'Eau, complètent cette première initiative ;

Parallèlement, et pour déceler les contraintes liées à ce nouveau cadre, un projet pilote est en cours pour développer les outils de gestion intégrée dans l'un des Bassins Versants du pays, celui du Bandama.

2.1.1 Contexte

le cadre institutionnel de gestion du secteur de l'eau dans notre Pays se caractérisait par une multitude d'intervenants (plus de dix Ministères) réduisant de manière significative les effets des efforts financiers consentis par l'Etat et les populations . Pourtant, déjà en 1981, le Conseil National avait évoqué la nécessité de mettre en place une coordination

des usages des ressources en eau pour faire face aux besoins croissants des populations d'une part et d'autre part, pour prévenir les conséquences des changements climatiques déjà perceptibles à cette époque.

Malgré cette volonté renouvelée en 1985 et en 1990, la mise en œuvre d'une telle orientation tardait à se matérialiser. Bien au contraire, le manque de concertation s'est aggravé, entraînant pour le secteur de l'eau, des conflits d'intérêts et des atteintes à la disponibilité de la ressource. Pourtant, l'ensemble des institutions internationales impliquées dans le secteur ne cessent d'insister sur la nécessité d'une gestion intégrée de l'eau.

L'ex-Ministère de l'Équipement, des Transports et des Télécommunications avait initié une série de réunions interministérielles dans les mois de Juillet à Octobre 1994 sur recommandation de Monsieur le Premier Ministre, pour requérir les avis des Administrations impliquées dans la gestion des ressources en eau

L'ensemble des participants à la concertation interministérielle avait admis, en plus du vœu de la mise en place d'un cadre institutionnel, la nécessité d'adopter une approche intégrée dans un cadre juridique, réglementaire et administratif adéquat, permettant d'orienter et de développer les affectations sectorielles et de mettre en valeur les ressources en eau.

Les analyses faites par les techniciens nationaux ont été confirmées par une expertise confiée à l'Office International de l'Eau, dans la conception de ce cadre institutionnel. Cette expertise avait été rendu possible grâce au concours de la Coopération Française

Entre temps, au Haut Commissariat à l'Hydraulique a été créé pour, entre autres, concevoir et mettre en place un cadre institutionnel adéquat. Ce dossier a donc été pris en main par cette structure. Elle a, en collaboration avec les Ministères techniques et les Organismes impliqués dans le secteur l'eau, organisé les 18 et 19 Septembre 1996 à l'hôtel Novotel à Abidjan, un Atelier National sur le thème « CONCEPTION D'UN CADRE INSTITUTIONNEL DE GESTION INTEGREE DES RESSOURCES EN EAU EN COTE D'IVOIRE.

Cette activité constituait l'étape finale des réflexions qui ont été engagées.

L'objectif de cette rencontre était de soumettre à un ensemble plus élargi de partenaires du secteur de l'eau en Côte d'Ivoire (une centaine, pour analyse, les trois propositions de cadre institutionnel suivantes, produits des diverses concertations :

- la création de structures nationales de gestion des ressources en eau,
- la création de structures de gestion par bassin versant hydraulique,
- une solution mixte qui combine une structure nationale avec des entités par bassin versant.

Lors des travaux, les participants s'étaient penchés sur les enjeux de toute nouvelle approche de gestion institutionnelle du secteur. Ils ont relevé que les orientations doivent

s'inscrire dans le cadre d'un développement durable. Dans cette perspective, la gestion doit être intégrée, rationnelle et cohérente.

Une telle politique aurait, par ailleurs, des incidences bénéfiques sur l'emploi, le développement de la production agricole, mais aussi sur le bien-être des populations et l'optimisation de la productivité des entreprises.

Enfin, ils ont estimé qu'il conviendrait de bien évaluer les freins et les blocages qui risquent de se produire à l'occasion de la préparation et de la mise en place de la nouvelle politique de l'eau de la Côte d'Ivoire. C'est pourquoi, l'implication de tous les partenaires dès le stade de l'initiation du processus a été souhaitée. Les conclusions de cette rencontre rejoignent les avis des experts des Ministères Techniques qui avaient participé aux travaux du Comité Interministériel des mois de Juillet à Octobre 1994.

Les trois propositions faites sont résumées comme suit.

2.1.2 Synthèse des hypothèses

2.1.2.1 Hypothèse n° 1 : Des structures nationales de l'Eau

Il est proposé ici la création d'une Agence Nationale de l'Eau. Cette structure aura le statut d'établissement public de l'Etat, placée dans l'immédiat sous la tutelle du Premier Ministre (Haut Commissariat), et/ou à terme sous celle du futur Ministère chargé de la politique de l'Eau. Ses principales fonctions seraient les suivantes :

- collecte et gestion des données concernant les ressources en eau du Pays, tant sur les plans qualitatifs que quantitatifs ;
- établissement de programmes pluriannuels d'intervention pour l'aménagement des ressources en eau,
- maîtrise d'ouvrage des opérations entrant dans ce cadre,
- aide au financement des travaux grâce à la mise en place d'un système de redevance (pollution et prélèvement).

La police de l'eau, responsabilité constituant une prérogative de puissance publique, sera exercée par l'Etat.

L'Agence Nationale de l'Eau est conçue comme un établissement public entièrement autonome par rapport au budget de l'Etat. Les fonds collectés par l'Agence doivent être affectés à des opérations bien définies (« l'Eau paye l'eau ») ; faute de quoi le système perd toute justification.

Cet établissement serait géré par un Conseil d'Administration composé pour :

- 1/3 de représentants des élus locaux,
- 1/3 de représentants d'usagers de l'Eau (industriels, agriculteurs, SODEC/CIE, ONG, etc.),
- 1/3 de représentants de l'Etat

Le rôle essentiel du Conseil d'Administration de l'Agence serait d'élaborer les programmes d'investissements visant à développer la lutte contre la pollution et à améliorer la gestion des ressources en eau ainsi que de proposer les taux des redevances correspondantes.

Les membres du Conseil d'Administration seraient élus par les membres du Conseil National de l'Eau, ce qui permettrait d'assurer une bonne liaison entre les différents organismes.

Un Comité National de l'Eau (CNE) est proposé afin d'impliquer les représentants des usagers de l'eau dans le processus de prise de décisions. La composition de ce Comité serait tripartite :

- 1/3 de représentants des élus locaux,
- 1/3 de représentants d'usagers de l'Eau (industriels, agriculteurs, ONG, etc.)
- 1/3 de représentants de l'Etat

Le Président du CNE devrait obligatoirement être soit un élu usager. Il devrait :

- être suffisamment indépendant,
- bénéficier d'une légitimité, d'une représentativité et d'une envergure incontestables.

Le rôle essentiel du CNE serait de donner son accord à la fois sur les programmes d'aménagement élaborés par l'Agence et sur les taux des redevances perçues par cette même Agence. Autrement dit, la politique d'aménagement hydraulique devrait obligatoirement obtenir l'aval du CNE. Dans cette optique, il s'agirait d'un véritable « Parlement de l'Eau ».

2.1.2.2 Hypothèse n° 2 : Une Gestion par Bassin Versant Hydraulique

Les bassins versants hydrologiques de la Côte d'Ivoire, au nombre de dix (10) seraient regroupés en trois (3); compte tenu de leur viabilité économique :

- le bassin cavally-Sassandra, à l'ouest du Pays (comprenant les bassins versants, Cavally, Fae, sassandra, Bani-Niger),
- le bassin Bandama, au Centre,(Bandama et Boubo),
- le bassin Comoé-Agnéby, Volta Noire et Bia).

Dans chacun de ces trois bassins, seraient créés un Comité de Bassin et une Agence de l'Eau. Celle-ci aurait comme fonctions :

- la collecte et la gestion des données (ressources, prélèvement, rejets, qualité),
- l'établissement de programmes pluriannuels d'intervention,

- la maîtrise d'ouvrage,
- l'aide au financement des travaux grâce aux redevances.

Comme dans l'hypothèse n° 1, et pour les mêmes raisons, la police des eaux serait assurée par les services de l'Etat

Chaque Agence, établissement public de l'Etat, devrait fonctionner de manière autonome.

Un Comité de Bassin, de composition tripartite (élus, usagers, administration), serait créé par bassin. Sa fonction essentielle serait de donner son accord sur les programmes et sur les taux de redevances. De la même manière, chaque Agence serait gérée par un Conseil d'Administration composé d'élus, d'usagers et de représentants de l'administration (désignés par le Comité de bassin).

2.1.2.3 Hypothèse n° 3 : Une Solution Mixte

La troisième hypothèse permettrait de concilier une gestion décentralisée avec une programmation assurée au niveau national.

Elle consiste en la création au niveau national d'une Autorité de l'Eau qui serait un établissement public de l'Etat ayant la double fonction :

- d'Agence de l'eau (collecte et gestion des données, établissement des programmes, perception et redistribution de redevances),
- d'organisme aménageur, maître d'ouvrage, avec une vocation particulière de planification et de programmation des investissements à entreprendre sur l'ensemble du territoire

Parallèlement, serait créée dans chacun des trois bassins versants, une Autorité de Bassin composé de façon tripartite (élus/usagers/Administration) et dont la fonction majeure consisterait à :

- contribuer à l'établissement des programmes d'intervention dans le bassin,
- donner son accord sur les taux de redevances à l'intérieur de chaque Bassin, perçues par l'Autorité Nationale de l'Eau,
- suivre la mise en œuvre du programme arrêté avec l'Autorité Nationale.

Les membres du Conseil d'Administration de l'Autorité Nationale de l'eau seraient désignés par chacune des trois Autorités de Bassin, selon des critères à définir (population de chaque Bassin, importance de l'Agriculture, de l'industrie, etc.), ce qui permettrait d'une part, de conférer une bonne représentativité à ce Conseil d'Administration, et d'autre part, d'assurer un lien avec la politique par Bassin.

Ce choix fait, le Haut Commissariat à l'Hydraulique travaille, de concert avec les Ministères techniques et les Organismes impliqués dans le secteur, à la mise en œuvre de cette réforme.

2.2 Le projet de code de l'eau

2.2.1 Contexte

La nécessité d'élaborer un projet de loi portant Code de l'eau dans notre pays repose sur l'historique juridique du secteur de l'eau caractérisé par une insuffisance de textes réglementaires.

En effet, l'histoire juridique du secteur de l'eau en Côte d'Ivoire est identique à celle des autres Pays de l'Afrique de l'Ouest de langue française, précisément l'ancienne Afrique Occidentale Française (A.O.F.). De façon générale, deux sources de droit régissent le secteur. Il s'agit des sources coutumière et d'avant les indépendances.

D'après la législation coloniale, les systèmes des droits coutumiers constituent la source principale en matière civile de la gestion des ressources en eau : « une règle de droit coutumier était valide dans la mesure où elle n'était pas contraire à l'ordre public ».

La seconde source provient des textes législatifs hérités de la période avant les indépendances, conçus spécialement pour les territoires africains ou alors une extrapolation directe de ceux applicables en France.

En fait avec la fragmentation de la gestion de l'eau par plusieurs services administratifs certains des textes juridiques sont à finalité attributive.

Ce vide juridique sera comblé par un projet de loi portant Code de l'Eau.

2.2.2 Stratégie d'élaboration du code de l'eau

L'une des missions assignées au Haut Commissariat à l'Hydraulique est de concevoir et de mettre en place un cadre juridique dans le secteur de l'eau en Côte d'Ivoire.

En effet, l'eau repose sur un principe essentiel en droit qui est celui de la domanialité publique c'est-à-dire que l'eau est un bien commun à tous, dont l'utilisation équilibrée et équitable suppose une réglementation stricte dans la mesure où ce bien commun est épuisable et altérable.

Le Code de l'eau est un cadre juridique qui a pour objectif de réglementer l'utilisation de l'eau en Côte d'Ivoire. Chaque utilisateur doit savoir en détail ses droits et ses obligations sans oublier les sanctions encourues en cas de non respect des dispositions prescrites.

Désormais, les ouvrages seront réalisés à partir des dispositions légales dont le Code de l'Eau est dépositaire.

Le Code de l'Eau fixera le régime d'utilisation des eaux, de la planification des ressources, de leur bonne gestion et de leur répartition équitable entre les différents usagers.

La démarche de préparation de ce travail est basée sur la méthode participative ce qui a nécessité cinq (5) ateliers régionaux pour l'analyse de l'avant-projet du code de l'eau ayant abouti à un atelier national.

2.2.3 Les objectifs des ateliers

Un document d'avant-projet a été élaboré par le Haut Commissariat à l'Hydraulique avec deux (2) consultants juristes nationaux pour le soumettre aux consultations.

A chaque atelier, une lecture complète de l'avant projet a été faite et chacun des articles a été soumis à analyse.

L'objectif poursuivi était de recueillir les avis des uns et des autres, car, une fois adoptée, le Code de l'Eau sera un texte de loi qui devra régir la gestion de l'eau au quotidien. La consultation élargie a été menée en vue d'assurer que l'application du texte sera aisée et collera avec ces réalités.

Dans cette optique, le Haut Commissariat à l'Hydraulique s'est appuyé sur le corps préfectoral, les responsables coutumiers et religieux, tous les cadres et agents des différentes administrations et les élus locaux des différentes localités.

Il y a eu cinq (5) ateliers régionaux pour permettre au Haut Commissariat à l'Hydraulique de prendre en compte l'aspect coutumier dont le monde rural est dépositaire.

A ce sujet un questionnaire comportant sept volets a été remis au corps préfectoral dans chaque région pour prendre en compte leur spécificité en matière de pratiques coutumières vis-à-vis de l'eau. Ce questionnaire a pour objet de recueillir des informations pertinentes permettant de comprendre le rôle de l'eau dans les pratiques coutumières dans nos cultures et traditions afin d'incorporer ces atouts au code de l'eau en élaboration.

Les ateliers régionaux ont permis d'une part à la population rurale de se reconnaître dans ce Code et d'autre part, pour que tous les usagers de l'Eau contribuent à la réglementation sans oublier leurs droits et devoirs

La participation du corps Préfectoral à ces ateliers est d'une importance capitale car représentant de l'Etat dans les régions et départements, ils sont invités à sensibiliser leurs administrés sur l'importance des ateliers régionaux qui vont suivre.

En effet, un des objectifs recherchés du futur Code est l'harmonisation entre le droit moderne et le droit coutumier de manière à ce que l'Eau, en tant que bien commun soit gérée de façon identique sur tout le territoire créant ainsi une prise de conscience nationale de la valeur de l'eau.

Le dernier atelier est dénommé "atelier national", car il a pour objet de valider les résultats des ateliers régionaux en associant tous les Décideurs au niveau central, Techniciens de l'Eau, les Juristes et les Décideurs politiques, les Exploitants, etc.

A la fin de cet atelier national, le Haut Commissariat à l'Hydraulique estime avoir réuni tous les rudiments nécessaires pour l'élaboration du projet de Code de l'eau complété le travail effectué lors des ateliers régionaux .

CONCLUSION

La réforme institutionnelle proposée par le Haut Commissariat à l'Hydraulique en concertation avec les Ministères techniques et Organismes impliqués dans le secteur de l'eau répond aux impératifs de gestion intégrée des ressources en eau avec pour principe la gestion par bassin versant hydrographique.

Ce schéma s'inscrit parfaitement dans les orientations de la politique du Gouvernement ivoirien qui prône la décentralisation. En effet, la réforme institutionnelle retenue permet d'allier les impératifs de la politique nationale de décentralisation à la nécessité de renforcer l'Etat et les autres acteurs dans leurs rôles respectifs.

Ce nouveau cadre institutionnel a été adopté par le Gouvernement ivoirien qui a, lors de sa séance hebdomadaire du Conseil des Ministres du 29 novembre 1996, autorisé le Haut Commissariat à l'Hydraulique à mettre en œuvre ces réformes, en commençant, dans un premier temps, par la création de l'Autorité Nationale de l'Eau.

Par ailleurs, le Haut Commissariat a entrepris l'élaboration de l'avant-projet de loi portant code de l'eau et des textes subséquents en adoptant un processus participatif car l'eau est une ressource particulière. Aussi, doit-on s'assurer que tout texte devant la régler a été minutieusement préparé et soumis à consultation et approbation générale.

Les actions en cours devront permettre à finaliser le projet de loi qui va être soumis au Gouvernement dans le mois de février 1998.

Actuellement l'organisation et les attributions de cette Autorité Nationale de l'Eau font l'objet de concertation entre le Haut Commissariat à l'Hydraulique et les Ministères techniques et Organismes impliqués dans la gestion des ressources en eau.

**WATER AND SUSTAINABLE DEVELOPEMENT
INTERNATIONAL CONFERENCE
- Paris - 19-20-21 March 1998 -**

Lyn Billman-Golemme, Facilitator
UN CSD Freshwater Caucus;
American Planning Association
(UN CSD Representative)
Billman-Golemme Associates
114 Ruggles Street
Westborough, MA 01581-3525 USA

**WATER RESOURCE PROTECTION GOVERNMENT
AND CIVIL SOCIETY NECESSARY NEXT STEPS**

Lyn Billman-Golemme AICP, MRP, MEd

Successful pilot projects demonstrate government and civil society working together can develop a successful water resource/watershed protection management plans.

Needed components include the development of methodology for community based water resource protection; establishment of national and subnational regulations and policies; capacity building including education and involvement of local citizens and business; improved local capacity to protect water resources; protection and restoration of habitats/ecosystems.

WATER RESOURCE PROTECTION GOVERNMENT AND CIVIL SOCIETY NECESSARY NEXT STEPS

Lyn Billman-Golemme AICP, MRP, MEd

Water resource protection needs to include existing quality resources, as well as improve priority substandard resources.

Prevention is less costly and more effective. Some water resource management models focus primarily on planning for basins or watersheds where problems exist. With decreasing numbers of pristine resources it is essential to be proactive and recognize the importance of also maintaining existing healthier water resource areas. Proactive water resource planning is more efficient than addressing problems associated with previously made, difficult or impossible to reverse, land use/water resource decisions.

Initially, attention needs to be directed at these two opposite situations: areas where problems/pollutants have the most negative impact; and areas where protection/maintenance of high quality water resources has the greatest impact. Adding to the complexity of water resource protection, are transnational watersheds.

The focus is on water resource protection within the watershed/subwatershed. A watershed is the land that water flows across (surface water) or under (groundwater) on its way to a stream, river, lake, or wetland. Watersheds are formed in many different shapes and sizes. It is a somewhat concave or bowl-shaped catchment basin where precipitation follows the contour of the land to the lower elevations. Most of the water soaks into the soil and becomes ground water. Watershed shapes and sizes differ, some have hills or mountains, some are nearly flat, or marshy with diverse trees, plants and wildlife.

The actions in urban and rural settings impact all the inhabitants of that immediate watershed as well as the larger watershed downstream, including the quality of the soil, water, air, and the well being of people, animals and plants.

Watersheds, because they are defined by their physical land features, are the mechanisms necessary to address many of the interrelationships between water uses, impact on the ecosystems and availability of water for human needs. If the quality and quantity of the water decreases, it will have a negative impact on the immediate manmade and natural environment.

It is necessary to address the impact of activities on the ecosystem, implement the use of a variety of best practices, work with knowledgeable/educate local people about what resources need protecting, and learn what negative environmental and health impacts have already occurred. Determine what will work effectively within a specific area.

Address the need to develop/support regional transnational agreements, national and subnational regulations at the resource location.

Recognize and act on the need to bring people with diverse backgrounds, interests, responsibilities and perspectives together to develop agreement on water resource protection priorities and actions utilizing a collaborative planning approach.

Initially, a collaborative, partnership approach is more cumbersome and time consuming, but with diverse partners represented at the table, there is less likelihood that decisions will be undermined, resulting in an increased potential for beneficial change long term.

Using the watershed approach, a nation or subnational area, divides or subdivides its territory using a hydrologic unit-basis into river basins or groundwater systems. Watershed health can be determined by prioritizing watersheds within each basin by use, rate of water quality decline, feasibility of restoration, vulnerability of

resource, public value, and economic value. With water becoming less available and more costly, it is critical to utilize water resources in the most efficient and cost effective manner.

To ensure long term water availability, the most efficient practice is to reduce pollutants causing water quality impairments at the source. Develop programs, utilizing low technology, and as needed, high technology to decrease the amount of pollutants that contaminate the water. Once pollutants have reached the water resource, the impact is much greater and the clean up costs much higher.

Science and Technology

How much information is enough? There is always the case to be made for collecting more information about a water resource but this needs to be balanced with the capacity to interpret and act on it. General agreement, among diverse participants, about what type of information needs to be gathered is critical, especially when the entities involved have different interests and reasons for prioritizing collection of some information and not others. Agreement regarding what information will actually be collected will make the collected more credible and more likely to be acted on.

There is almost always some uncertainty associated with watershed decisions. There are usually some who would prefer no action be taken. Representatives of such interests could make the case for no action based on too little information. When is enough information sufficient to take action? Industry, government and civil society, especially at the local resource need to weigh these issues.

In water resource management, if decision makers wait until there is no uncertainty, little or no action is ever taken.

Without action, there is little opportunity to test ideas or to verify the reliability of the information that does exist. Decision makers need to be able to act on sound, if incomplete, information making adjustments as more information becomes available. The ability to communicate the science of water resource protection to the general public regarding health, environment, potable water, and food production is essential for improvement to be sustained.

Plans need to be made to assure that gathered information remains available even if funding does not. Coordination of information gathered by different entities, for different purposes, using different methods needs to be addressed for effective utilization and decreased duplication of efforts.

However excessive amounts of time and money on coordination alone, results in decreased action for water resource protection.

So Little Water, So Many Demands

Land use development patterns are not necessarily determined by water suppliers. Water need versus water location has many implications including the impact of water resources crossing national and subnational boundaries; the lack of allocation systems; inequities between water users; disparity in conservation standards, rural vs. urban utilization; the regional nature of water supplies; the industrial water use cycle; acceptable standards for in-stream flows; waste disposal; the social and economic implications; and the costs associated with water. As populations expand in marginally or already stressed water areas, implications of potential conflicts over the need for new/increased water supplies and mechanisms to adequately resolve water conflicts are needed.

Minimum Stream Flow and Well Yield

When balancing demands for water use the impact on stream flow, water quality, wells and surrounding wetlands, and fisheries needs to be addressed.

Coordination of the time, amount of draw down from wells, impacts on stream flow and wetlands, need to be implemented with water conservation methods. National and subnational regulatory standards for: stream flows necessary for critical habitat functions, biological fisheries assessments and aquifer models, and defined seasonal aquifer impacts on stream performance need to be utilized. Standards need to be established to address when the impact of water withdrawal is too great on a particular water resource.

Nonpoint Source Pollution

More prevention has focussed on point pollution, that which comes from a specific place or pipe, such as discharge into a river or stream. Nonpoint source pollution (NPS) moves across the landscape and is deposited in rivers, lakes or wetlands or seeps into groundwater through soils.

NPS can also occur independently of point source pollution, for example, pollution results from spreading chemicals on the land for specific crops, or from industrial byproducts that may be inadvertently spread across the landscape or released into the air.

The **targeting approach** to pollution prevention efforts, involves identifying the predominant pollutant sources, prioritizing those sources and treating those critical areas first that contribute the most to the pollution of the water resource. The amount of and source of pollutant, the severity of the existing problem, the potential for resource degradation and the estimated magnitude and distribution of pollutants, and type of water resource, all need to be considered when evaluating the problem.

The initial objective is to obtain visible improvements in a specified limited area. The targeted approach differs from the more traditional approach of providing resources to qualifying participants on an equal basis throughout a nation or at a subnational level. Targeting identifies priority water resources and treats the major sources of pollution that impair those resources. The process involves ranking resources according to specific criteria which are indicators of a high probability of NPS project success. This approach may be more efficient when the primary goal is to address pollution related to specific activity.

Success is important for building public support, involvement and increasing knowledge regarding pollution control efforts. Variability in hydrological systems can complicate the targeting procedure therefore flexibility is needed.

Although the more traditional approach may achieve a great deal of NPS pollution control, its potential for producing any detectable change in a water resource within a twenty five year period is quite low. The targeted approach, by concentrating pollution control efforts and applying project resources to clearly specified goals and objectives can produce results in a reasonably short period, such as five to ten years.

Attainable time sensitive goals need to be set based on available/realistic additional financial and staff resources. Water quality standards can evolve and be expanded for all pollutants, in surface and ground water within an iterative planning framework as technical understanding increases and knowledge of specific water bodies improves.

Setting Priorities:

1. Establish who is responsible.
2. Determine how much and what type of NPS reduction will be necessary to restore designated uses of the resource.
3. Develop a watershed profile that will serve as a project data base, including an inventory of nonpoint sources and point sources.
4. Establish water quality goals and objectives for each phase of the project. Establish goals that are measurable with flexibility. Identify groundwater recharge areas needing a high level of protection from nonpoint and other pollutant sources. Develop wellhead protection programs that protect areas around wells supplying public drinking water systems from contamination that could have harmful public health implications. Determine incentives for land user/owner participation and regulatory measures.

5. Assess methods for obtaining land user/owner participation and implement those methods which are appropriate for the local area.
6. Selection process criteria: a. type and severity of water resource impairment, b. type of pollutant, c. source magnitude considerations, d. transport considerations, and e. project specific criteria.
7. Implement "Best Practice" management tools and water quality monitoring programs; document impacts of treatment on water quality initially and throughout the program.
8. Develop public educational/communication programs regarding the targeting approach. The public will become more aware and more supportive of NPS control programs as visible water quality improvements occur. Public knowledge regarding water quality benefits and new/enhanced skills are the primary ingredients for increased and lasting water resource protection.
9. National or transnational priority water resource concerns shared by government entities, should be addressed as a subnational level begins to target its nonpoint source problems. Coordination among these entities is essential to achieve water quality improvements in shared water resources.
10. Consideration needs to be given to the impact of treating one resource and the impact on another resource. Initial decisions, need to weigh the benefit of targeting surface water versus groundwater, streams versus downstream, lakes or reservoirs, or upstream lakes or reservoirs versus estuaries.
11. The importance of identifying the pollutant source properly, is critical to ensure efficient use of project resources.

Once the priority water bodies have been identified, it is necessary to determine if the availability of resources are sufficient to implement enough pollution control to achieve the water quality objectives. If resources are not sufficient, the prioritizing procedure can be repeated to target subwatersheds with definable water quality problems that can be solved. The estimated amount of funds required to implement a project should be compared to the estimated benefits. Attention should also be given to the distribution of these benefits among all participants, including local residents.

Since water quality problems attributable to specific point sources often have a NPS component, some water resources require treatment of both point and nonpoint sources to meet the desired level of water quality improvements. The targeting approach, designed to treat the major sources first, can substantially expedite the achievement of water quality goals.

The Critical Component: Education And Participation Of People At The Local Resource

An integrated approach to land use and water resource protection recognizes the essential leadership role of local citizens.

Water resource protection education, especially among identified formal or informal local community leaders who are able to deal more effectively with local water resource protection issues, is key to the success of improved water quality. Women because of their position in the community regarding water resource issues, such as environmental and health implications and prevention, are critical to the success of water resource protection at the local level.

The reality of water resource protection will only be achieved if the people closest to the source, especially local women, have some understanding and belief in the mission to protect/improve water resources. The approach differs, depending how people view the connection between water and land.

In many parts of the world, in order for local people to be meaningfully involved with water resource protection, a link must be established with the struggle for land equity.

The approach that links improved water quality, with land equity differs from the traditional approach, which is generally more concerned with primarily creating physical changes to the environment.

Best practices to address identified water quality problems, are most effective when developed with local farmers and technical personnel based on indigenous knowledge of agricultural systems.

Farmer to farmer information and education should be used to help farmers learn new concepts and techniques. Credit, tool availability, and land tenure reform can be incentives that move farmers toward agriculture practices that are more sustainable and more profitable and lead to real improvements in water quality.

Since all land/water users may not understand the critical relationship between land activities, pollution and water quality, it is essential that rural water pollution efforts have a strong information and education component. To ensure local participation, it is essential that the community recognizes and agrees on the existence and the source of the water quality problems.

REFERENCES

- Beaver, E. 1996. "Industrial Transition To Sustainable Development" Water Environment Federation, Alexandria, VA
- Elder, D. 1997. Four Corners Watershed Innovators Initiative, Florida Meeting Report, An Introduction to the Institute. River Network, Portland OR.
- Gannon, R. and all 1996. "Goal-Oriented Agricultural Water Quality Legislation, Journal of The American Water Resource Association, vol. 32, No. 3, June 1996.
- Beardsley, E. 1997. "So Little Water, So Many Demands" Camp Dresser & McKee Inc. Providence R.I.
- Reed, D. 1997. "Minimum Stream Flows vs. Well Yields: Appropriate Resolution In Water Supply Permitting" Woodard & Curran, Dedham, MA
- Maas, R. and all 1987. "Setting Priorities: The Key to Nonpoint Source Control" EPA Office of Water, Washington D.C.
- Perrira, S. 1997. "Land Equity for the Urban Poor" Landlines, Lincoln Land Institute, Cambridge MA.
- Hammer, B. Proutist Universal Global Office, Platanvej, Denmark.
- Osmond, D. and all, 1995. "The Rural Clean Water Program: A Voluntary, Experimental Nonpoint Source Pollution Control Program and its Relevance to Developing Nations," North Carolina State University, Raleigh, North Carolina.
- Billman-Golemme, L., 1997. "Water Resource Protection Model, The Watershed Approach", Westborough, MA.
- EPA, 1997. "Top 10 Watershed Lessons Learned" No. EPA840-F-97-001, EPA Washington D.C.
- Himlan, E. 1997 Massachusetts Watershed Coalition, Leominster, MA
- Murcott, S. 1993, "Managing Wastewater in Coastal Urban Areas" Susan Murcott, Gloucester, MA.
- Small Flows 1997, "Alternative Sewers: Cost Effective Options for Many Small Communities", Vol. 11, No. 4 Fall 1997

CONFERENCE INTERNATIONALE EAU ET DEVELOPPEMENT DURABLE - PARIS -19-20-21 Mars 1998-

Commission Française du Développement Durable
100, avenue de Suffren - 75015 Paris
FRANCE
fax : 33 1 42 19 17 90
email : cfd@environnement.gouv.fr

CONTRIBUTION DU PRESIDENT DE LA COMMISSION FRANÇAISE DU DEVELOPPEMENT DURABLE

Christian Brodhag

L'eau est une ressource essentielle pour l'humanité ; elle est nécessaire aux besoins humains élémentaires, consacrée à l'agriculture elle est à la base de l'alimentation humaine, elle contribue à de nombreuses activités économiques et industrielles et elle est un maillon essentiel aux équilibres biologiques et écologiques : l'eau est donc au coeur de la problématique du développement durable. Quel que soit le pays, l'eau n'est pas une matière comme les autres. Inégalement répartie à la surface de la terre, l'eau est aujourd'hui mise en péril par des modes non durables de production et de consommation, par l'absence de prise en compte du long terme et par des politiques principalement orientées vers la mobilisation de l'offre de nouvelles ressources.

Or ces approches touchent aujourd'hui leurs limites. De nombreuses initiatives ponctuelles peuvent être mises en valeur comme autant de contributions à de nouveaux modes de gestion de l'eau. Mais l'ampleur et l'urgence des enjeux doit conduire à des modifications profondes qui ne peuvent se limiter à la juxtaposition de ces quelques expériences. De même si les grands problèmes sont connus, nous manquons des mécanismes de décision, de gouvernance et de la volonté politique de prendre les mesures indispensables.

Si l'eau est un bien économique (il faut la capter, la transporter, la traiter, la distribuer, l'épurer, éventuellement la réutiliser ... toutes opérations qui ont un coût) c'est aussi un bien de base dont l'usage doit être intégré dans les pratiques culturelles sociales. L'incitation économique ne peut résoudre tout par elle-même. Le signal prix n'est efficace que si le consommateur est correctement informé sur les moyens d'adapter sa demande et s'il a la possibilité de modifier ses comportements. Il convient d'informer concrètement les usagers consommateurs et leur permettre de participer à la gestion de leur eau. Pour cela il faut d'une part un système d'information cohérent et de l'autre des systèmes de gouvernance de nouveaux processus de gestion et de participation.

C'est pourquoi la Commission Française du Développement Durable a souhaité apporter sa contribution en rappelant quelques principes du développement durable applicables au domaine de l'eau et de nouveaux modes de gouvernance. Cette contribution se nourrit d'une consultation d'experts, d'un débat organisé avec les organisations partenaires de la Commission (ONG, acteurs économiques, collectivités locales, experts et administration) et enfin d'une séance plénière de la commission.

1. Le cadre du Développement Durable - Quelques principes essentiels

La gestion de l'eau implique la mise en oeuvre de principes généraux d'équité, d'efficacité économique, de préservation des équilibres écologiques, de prévention et de précaution, de participation et de transparence, qui sont ceux aujourd'hui communément admis pour le développement durable. En complément, cinq principes plus opérationnels doivent être mis en oeuvre tout particulièrement dans le domaine de l'eau :

La prise en compte du long terme et le soin apporté à éviter les choix irréversibles. Un certain nombre de problèmes actuels liés à l'eau sont les conséquences de choix faits il y a quelques années qui ne prenaient pas en compte les limites qualitatives et quantitatives de la ressource : utilisation non durable d'irrigation agricole causant l'assèchement de mers intérieures, l'abaissement dramatique du niveau de nappes phréatiques, ou la salinisation, des exploitations minières impliquant de pomper les eaux d'exhaure... Nous devons donc à la fois restaurer aujourd'hui les conséquences de choix anciens non durables ; souvent à un prix qui dépasse les gains permis par les comportements à l'origine des problèmes ; et éviter de causer aujourd'hui des dégâts que les générations futures auraient à gérer.

La gestion des équipements nécessite des investissements, dont les temps de retour dépassent les délais communément admis pour d'autres investissements publics et a fortiori les règles du marché. On peut être conduit à séparer le financement des investissements et celui du fonctionnement. Ce dernier doit être assuré pour pérenniser les infrastructures. La continuité de l'action est essentielle.

L'exploitation de l'eau renouvelable : l'eau s'insère dans un cycle complexe qui met en jeu de nombreux facteurs physiques, chimiques, biologiques et écologiques ; tous ces facteurs doivent être pris en compte ou préservés en tant que tels, ils conditionnent la ressource en quantité et en qualité. L'importance des prélèvements et des besoins humains dans certaines zones fait jouer un rôle aussi important à un "cycle des usages de l'eau" qui permet la réutilisation et le recyclage de l'eau usée. Ce dernier doit tenir compte et préserver le cycle naturel de l'eau. Dans ce cadre une attention doit être apportée tout particulièrement aux eaux souterraines qui ont des rythmes de renouvellement lents, voire inexistantes et pour lesquels la préservation à long terme est essentielle. Or si une attention a été portée en priorité aux eaux de surface, un retard considérable est observé pour la protection des eaux souterraines.

Mettre en oeuvre des politiques intégrées de l'eau. La complexité des cycles naturels et des usages de l'eau nécessite une approche rationnelle et intégrée. Il n'est pas possible d'approcher de façon isolée un problème lié à l'eau. Cette vision intégrée est conditionnée au choix de la bonne échelle de décisions, à la mise en place d'un système d'informations (notamment d'indicateurs de développement durable) et de connaissances aptes à identifier les interrelations entre les problèmes et à des processus de décision permettant la mobilisation de tous les acteurs pour une gestion durable de l'eau. L'eau ne peut être seulement l'affaire des « professionnels et spécialistes de l'eau » elle doit mobiliser des approches interdisciplinaires. L'intégration signifie aussi que les politiques d'aménagement du territoire, de développement économique, d'occupation des sols (agriculture, forêt, zones préservées...) .. doivent prendre en compte les contraintes de l'eau, mais peuvent aussi apporter des solutions à la saine gestion des cycles de l'eau. Dans de nombreux cas cette intégration et la prévention peuvent conduire à une diminution des coûts par des stratégies à double-dividendes.

Privilégier le management de la demande plutôt que la mobilisation de nouvelles ressources. Dans la plupart des pays où la ressource en eau est rare, elle a déjà fait l'objet d'une mobilisation très importante, voire dépassant les capacités des ressources non renouvelables ou les quantités de précipitations naturelles. Si l'optimisation de la mobilisation de la ressource est encore nécessaire, l'effort principal doit aujourd'hui être concentré sur la maîtrise des consommations : cette maîtrise passe par des modes de gestion et de management axés sur la demande, sur des technologies sobres, des modes de production et de consommation économes en eau. Cette approche implique de nouveaux outils d'évaluation permettant de faire apparaître les coûts évités, des informations plus précises sur les usages et les consommations et des mécanismes financiers adaptés. Certaines subventions aux consommations qui vont à l'encontre de ce principe devraient être supprimées.

La diversité des situations impose une diversité de solutions. Les conditions locales à la fois géographiques, économiques et sociales sont extrêmement diverses. Aucun modèle ne peut être généralisé, même s'il est jugé très efficace dans son pays d'origine. Plus l'eau est rare, plus sa gestion a fait l'objet, dans certains pays, de constructions sociales et culturelles complexes. La nécessité de concevoir la problématique de l'eau au niveau mondial ne doit pas aboutir à une normalisation des pratiques et des valeurs liées à l'eau. Si l'eau est un bien économique (il faut la capter, la transporter, la traiter, la distribuer, l'épurer, éventuellement la réutiliser... toutes opérations qui ont un coût) c'est aussi un bien de base dont l'usage doit être intégré dans les pratiques culturelles sociales. Le rôle respectif laissé aux régulations économiques (tarifaires par exemple) sociales (gestion collective de l'eau) ou écologique (utilisation de mécanismes naturels d'épuration) dépend des situations locales. Inversement des solutions, traditionnelles ou innovantes, peuvent apporter des contributions

importantes loin du lieu où elles sont actuellement mise en oeuvre. Plus que la généralisation d'un modèle c'est l'échange d'expériences en réseau qui doit fonder la coopération internationale dans le domaine de l'eau. Dans ce cadre il appartient à chaque communauté locale de l'eau à mettre en oeuvre les solutions appropriées.

Ces principes sont fortement liés entre eux. Le management de la demande passe par une intégration de la problématique de l'eau dans l'ensemble des activités humaines. La lenteur des évolutions des modes de production et de consommation impose l'anticipation et la prise en compte du long terme.

Ces principes doivent être mis en oeuvre par des processus de décision transparents, et permettant la participation du plus grand nombre des acteurs concernés.

2 . Gérer les problèmes à une échelle optimale

Le niveau concerné par les décisions est un point clé du développement durable : chaque problème a une échelle pertinente d'évaluations et de solutions, mais les traditions et les structures politiques des pays font jouer des rôles extrêmement divers aux collectivités locales, aux régions, aux états ou éventuellement aux bassins dans le domaine de l'eau, ainsi qu'au rôle laissé au secteur privé. Les propositions suivantes doivent donc être adaptées à chaque situation.

Le niveau local : niveau opérationnel

Pour assurer à long terme l'accès à l'eau pour les usages essentiels et l'équilibre des écosystèmes, il faut partir du terrain, c'est à dire du niveau local où les principes énoncés au-dessus peuvent être le mieux mis en oeuvre. L'intégration des problèmes doit être assurée par de nouveaux mécanismes de gouvernance dans le cadre de communautés locales de l'eau.

La diversité des situations socio-économiques, culturelles et géographiques s'exprime pleinement au niveau local. Il convient de favoriser les échanges d'expériences et les coopérations entre ces communautés locales.

C'est à ce niveau que la problématique de l'eau peut le mieux s'intégrer dans les piliers du développement durable

1. l'intégration de la politique de l'eau dans les pratiques culturelles et sociales
2. l'intégration de la politique de l'eau dans les usages, les modes de consommation, et les modes de production de base (agriculture, industrie...)
3. le développement d'outils économiques et financiers adaptés.
4. l'intégration de la protection de l'eau dans les politiques de préservation des équilibres écologiques de base.

Cette intégration conduit à prendre en compte la gestion de l'eau comme une composante de base des politiques d'aménagement du territoire.

A ce niveau, les collectivités locales ont un rôle essentiel à jouer pour mobiliser l'ensemble des acteurs concernés par l'eau¹ : les populations et les principaux groupes partenaires du développement durable cités dans la section III de « l'Agenda 21 ». Le texte de Rio proposait de décliner ses objectifs à l'échelon de la collectivité par des Agendas 21 locaux. La gestion de l'eau devrait être un des maillons essentiels de ces Agendas 21 locaux, à même d'assurer tant l'intégration de l'eau dans les décisions que la sensibilisation de l'ensemble des acteurs. La Commission Française du Développement Durable recommande que des guides méthodologiques soient élaborés pour permettre l'intégration de l'eau lors de leur élaboration.

Le niveau des Etats et des Bassins : la mise en cohérence

¹ « ce sont les collectivités locales qui construisent, exploitent et entretiennent les infrastructures économiques, sociales et environnementales, qui surveillent les processus de planification, qui fixent les orientations et la réglementation locales en matière d'environnement et qui apportent leur concours à l'application des politiques de l'environnement adoptées à l'échelon national ou infranational. Elles jouent, au niveau administratif le plus proche de la population, un rôle essentiel dans l'éducation, la mobilisation et la prise en compte des vues du public en faveur d'un développement durable. » Agenda 21 de Rio §28.1

La gestion au plus près du terrain peut conduire au risque de l'émiettement des approches ; il convient donc de les articuler avec des niveaux supérieurs qui apportent la cohérence ; le niveau des Régions ou des Etats sous l'angle politique et les organismes de bassin sur le plan plus spécifique de la gestion des ressources.

A un niveau plus large les Etats ont un rôle à jouer pour organiser les normes et les règles permettant une gestion durable de l'eau en coopération avec les organismes internationaux. Ils doivent assurer, éventuellement avec l'aide de la communauté internationale, la collecte dans la durée des données concernant la qualité et la quantité des eaux. Leurs politiques et programmes à l'égard des collectivités locales doivent prendre en compte un niveau plus global de la gestion de l'eau, et organiser les solidarités (physiques ou économiques par des péréquations tarifaires..) et mener des politiques incitatives.

L'unité fondamentale de la gestion des ressources en eau est le bassin hydrographique ; c'est à ce niveau que l'ensemble des bilans et des politiques peut être mis en cohérence. Les organismes de bassin se créent dans la plupart des pays. Il ne peut y avoir de modèle unique d'organisme de bassin ; leurs attributions dépendent étroitement des institutions nationales, de la taille ou de la position internationale des cours d'eau. Il convient d'élargir leurs prérogatives aux évolutions qui conditionnent l'évolution des cours d'eau : occupation des sols des bassins versants, activités économiques ou sociales, relations aux écosystèmes.

3. L'eau est un bien vital et constitue le domaine d'excellence de la solidarité internationale.

Le besoin vital de la consommation domestique élémentaire constitue une priorité absolue. Quel que soit le pays, l'eau n'est pas une matière première comme les autres ; sa gestion exige un effort planétaire de solidarité.

D'autre part la démarche appliquant le développement durable au domaine de l'eau est mondiale : Les situations diffèrent d'un pays à l'autre, mais l'application du concept du développement durable à l'eau procède d'une méthodologie commune.

Intégration dans les conventions

Sur le plan institutionnel il convient d'améliorer la coordination des différentes conventions et grands problèmes internationaux de l'environnement : la biodiversité, la forêt, la désertification, le climat et l'eau ... Bien que ces thèmes soient interdépendants, les structures de gestion des conventions peuvent s'avérer trop spécialisées et laisser peu de place à des visions transversales et cohérentes entre elles. La mise en place d'une convention spécifique à l'eau n'est peut-être pas la solution, mais il convient de mettre en place un dispositif permettant la synergie des mesures préconisées par les différentes conventions, ainsi que le portage de ce problème au coeur des préoccupations des organismes de développement, au premier rang d'entre eux la FAO et le PNUD.

Renforcement et mise en réseau des connaissances

La coopération internationale est essentielle pour développer le système de connaissances sur les usages de l'eau, les impacts sur la santé et l'environnement, les aspects économiques. Elle pourrait concerner les Collectivités de base au niveau des sous bassins, les Etats et les Organismes de Bassin au niveau supérieur. Cette coopération concerne : les acteurs économiques du secteur, les collectivités locales (coopération décentralisée), les scientifiques, les associations... La création d'un réseau de gestionnaires locaux de l'eau, compléterait utilement le Réseau International, des Organismes de Bassins actuels. Il pourrait être mis en place, pour commencer, pour les villes et les zones rurales.

Mobilisation de la recherche

Le diagnostic sur les menaces pesant sur l'environnement global (changement climatique, désertification, conservation des sols, diminution de la bio-diversité), les interactions entre les phénomènes, demanderont un renforcement de la recherche internationale aussi que des dispositifs de suivi et de mesures de terrain, dans tous les pays. Ces données devront être intégrées au niveau mondial dans le cadre notamment de programmes comme GTOS² mais aussi rendues disponibles au niveau local aux acteurs concernés par la gestion de l'eau et au niveau

² Global Terrestrial Observing System

national pour les activités dépendantes de l'eau. Ce réseau participerait à l'élaboration d'un ensemble d'indicateurs du développement durable et d'autre part à l'identification des risques à long terme et à la prévision des situations de crise.

Il convient d'autre part de mobiliser la recherche par des programmes prioritaires sur les problèmes de l'eau, en particulier sur ceux qui se posent aux pays en développement et de les doter d'une capacité technologique, scientifique et organisationnelle pour accueillir et adapter les savoir-faire. Inversement la capacité d'évaluation devrait leur permettre de valoriser leurs pratiques.

Renforcement de la coopération avec les pays en développement.

D'un modèle de coopération étatique, fondé sur le transfert de savoir-faire national, il faut passer à la coopération décentralisée, qui s'appuie aussi sur les collectivités locales, les ONG et le savoir faire des industriels, notamment des PME.

Le rôle de l'Etat reste essentiel pour coordonner l'action de coopération, pour aider, y compris financièrement, les acteurs de la coopération décentralisée, pour mettre en place le cadre du développement durable et contrôler son application, et recentrer la politique sur le vrai problème : L'accès de manière permanente à l'eau potable pour deux milliards d'habitants de la planète.

En accueillant la Conférence Internationale « Eau et le Développement Durable » la France a marqué son intérêt à ce problème majeur. Forte de son savoir-faire en organisation, de sa capacité industrielle et de son expérience ancienne et diversifiée dans les pays en développement, la France est susceptible de proposer des exemples et des méthodes en particulier en matière d'outils économiques et financiers en vue de l'optimisation des ressources et de la maîtrise de la demande en eau.

L'expérience des Communautés Locales de l'Eau et des SAGE introduite par la loi de 1992 est un bon exemple.

CONFERENCE INTERNATIONALE EAU ET DEVELOPPEMENT DURABLE - PARIS -19-20-21 Mars 1998 -

ACADEMIE DE L'EAU
45 rue des Saints Pères
75270 Paris cedex 06

PARADOXES ET SIMILITUDES DES RAPPORTS A L'EAU EN MILIEU URBAIN

B. de VANSSAY

Une étude exploratoire concernant la perception et les usages de l'eau a été menée dans dix villes : quatre en France et six dans de grandes capitales internationales : Ouagadougou, Jakarta, Brasilia, Osaka, Munich et Madrid. Cette étude avait pour objectif de mettre à jour la disparité des représentations et des comportements face aux fortes inégalités d'accès à l'eau d'un point de vue à la fois qualitatif et quantitatif. Les résultats de ces enquêtes ont été regroupés sous quatre thèmes : *les valeurs*, esthétiques et symboliques ou éthique et utilitaires ; *les niveaux de prise de conscience* des problèmes liés à l'eau à partir d'une représentation du cycle global de l'eau ou d'une vision morcelée et ponctuelle du circuit de l'eau ; *les relations aux organismes de gestion* de l'eau qui déterminent des attitudes de méfiance - confiance, en référence au contrôle perçu de la ressource ; *les comportements* et particulièrement les motivations de comportements d'économie, de filtrage individuel de l'eau, de surveillance ou de refuge dans l'eau en bouteille. Ces résultats ont permis de suggérer des moyens d'action et de cibler des groupes susceptibles de s'investir dans des politiques favorables au maintien de la ressource en eau.

In the context of a general evaluation conducted by the French Water Academy, an exploratory and qualitative inquiry, comparing the perceptions and behaviours linked to water has been carried out in ten cities: four French medium cities, and six large cities in the world, Ouagadougou, Jakarta, Brasilia Osaka Munich and Madrid. The study aimed to enlighten the various perceptions and behaviours of people in front of the important diversity of access to water from a qualitative and quantitative point of view. The results are summarized through four transverse topics: *values*, esthetical and symbolical or ethical and utilitarian ; *level of awareness* on water problems according to a global view of the water cycle, or a scattered perception of it ; *relationships* to the official water regulation Authority which induces confident or reluctant attitudes in reference to the perceived control of the water resource ; *behaviours* and particularly the motivations for economy and filtration of water, or bottled water consumption. These results suggest some means of actions and enlighten the groups the most likely to play roles in water policies

Un estudio exploratorio de la percepción y del uso del agua fue hecho en diez ciudades : cuatro en Francia, y seis en grandes capitales internacionales : Ouagadougou, Jakarta, Brasilia, Osaka, Munich y Madrid. Estudio hecho con el fin de poner al día el desnivel de las representaciones y actitudes delante de las fuertes desigualdades de acceso, cualitativo o cuantitativo, al agua. Los resultados de estas investigaciones fueron reagrupados en cuatro temas : *los valores*, estéticos y simbólicos, o éticos y utilitarios ; *los niveles de conciencia* de los problemas del agua, a partir de la representación del ciclo global del agua o de la percepción dividida o puntual del circuito del agua ; *las relaciones a los organismos de gestión* del agua que determinan actitudes de desconfianza-confianza a la comprobación percibida del recurso del agua ; las actitudes, y especialmente las motivaciones de las actitudes , económicas y filtración del agua, del vigilancia del agua embotellada. Esos resultados han permitido de sugerir medios de ejercer un acción y determinar grupos que puedan colocarse en políticas favorables al agua.

PARADOXES ET SIMILITUDES DES RAPPORTS A L'EAU EN MILIEU URBAIN

B. de VANSSAY

Problématique de la recherche

Face à l'ampleur des problèmes que posent aujourd'hui et que poseront demain, l'assainissement et la distribution de l'eau, les professionnels de l'eau constatent la nécessité de la modification des comportements des consommateurs vis à vis de l'eau et se tournent vers l'organisation d'une concertation avec les usagers ; c'est dans la perspective d'explorer les bases éventuelles permettant de construire cette concertation qu'ont été entreprises des études à caractère sociologique sur les rapports des citoyens à l'eau et à leur milieu environnemental.

D'une manière générale l'attitude et les comportements de la population sont perçus par les autorités ou les services publics à partir de stéréotypes considérant les réactions individuelles à l'eau comme des réactions d'indifférence, d'ignorance ou de gaspillage.

Une étude exploratoire concernant la perception et les usages de l'eau a été menée dans dix villes : quatre en France et six dans de grandes capitales internationales : Ouagadougou, Jakarta, Brasilia, Osaka, Munich et Madrid. Cette étude avait pour objectif de mettre à jour la disparité des représentations et des comportements face aux fortes inégalités d'accès à l'eau d'un point de vue à la fois qualitatif et quantitatif.

Le thème de l'eau est perçu, dans la majorité des échantillons, comme un *enjeu fort* pour le présent et l'avenir ; il questionne, pour chacune des personnes interrogées, les modes de vie et les modes de production actuels, l'organisation de la société et il va, par conséquent, bien au delà d'un débat sur la consommation de l'eau courante.

Les résultats

L'approche comparative réalisée à partir des résultats d'enquêtes sur les dix villes étudiées a permis de construire un modèle qui décrit les différents niveaux et les éléments constitutifs des processus sous-jacents à l'évolution des relations entre l'homme et l'eau.

Le modèle met en évidence cinq ensembles de variables qui interagissent et paraissent déterminantes de la diversité des comportements vis-à-vis de l'eau et de leur évolution.

1 - Les caractéristiques individuelles et contextuelles

Les caractéristiques individuelles et contextuelles induisent des systèmes de valeurs différenciés selon que l'individu se réfère spontanément à l'eau domestique ou à l'eau naturelle.

Les caractéristiques contextuelles rendent compte, en particulier, des conditions générales climatiques et de la situation de pénurie (constante ou occasionnelle) ou d'abondance de l'eau dans l'environnement de proximité des individus. On a noté l'importance des dimensions temporelles dans lesquelles sont resitués les incidents ou accidents de pollution de l'eau et en particulier la perception des "moments de rupture" du système écologique : le sentiment d'irréversibilité de certaines modifications négatives de l'eau ou de l'écosystème, plus généralement, jouent des rôles prépondérants dans le rapport aux institutions responsables de la gestion de l'eau et dans la naissance d'une conscience environnementale.

Par exemple, à Osaka, l'échantillon interviewé se situait, au moment de l'enquête, dans un contexte événementiel particulier ; le récent séisme de Kobé avait entraîné la coupure de l'eau courante pendant plus d'un mois dans certains quartiers ; il y avait encore, quelques mois plus tard, constitution de réserves d'eau chez certains interviewés ; un pétrolier russe avait déversé sa cargaison de mazout en mer du Japon occasionnant une forte pollution et d'importants dégâts écologiques ; en réponse à cet événement, on s'interrogeait sur la capacité des services publics à gérer ces situations de crise ; enfin l'eau de la ville avait été contaminée pendant plusieurs jours par un colibacille (l'intoxication 0157) qui avait amené les services de l'eau à renforcer les taux de chlore dans l'eau courante, accroissant ainsi le "mauvais goût" chronique de l'eau de la ville ; le rejet de l'eau courante s'en trouvait accru à partir d'une anxiété déjà

latente sur les conséquences sanitaires éventuelles de l'ingestion de chlore au quotidien. La rumeur parlait de chutes de cheveux et de cancers de l'estomac.

La dimension temporelle de la perception de l'eau s'exprimait en France par de nombreuses remarques concernant l'irréversibilité de la dégradation des milieux aquatiques tels que la disparition des hippocampes, "petits fantômes oubliés du bassin d'Arcachon", et la fin des écrevisses dans les ruisseaux limousins conduisant à limiter à une journée annuelle l'ouverture de la pêche à l'écrevisse.

2 - Représentations et systèmes de valeurs

L'ensemble des variables environnementales, sociétales et individuelles se combinent et s'organisent en systèmes de valeurs ; dans les échantillons étudiés, on constate la différenciation de ces valeurs en fonction du caractère naturel ou domestique, qui domine les représentations de l'eau.

En ce qui concerne les représentations de l'eau naturelle, on a distingué, d'une part, des représentations de l'eau à caractère factuel, largement fondées sur le vécu individuel.

On observe, d'autre part, des représentations globales de l'environnement fondées sur la perception de l'interdépendance entre l'homme et son environnement et étayées par une représentation idéelle de l'eau ; c'est, par exemple, à partir de la disparition ou de la modification de la flore et de la faune aquatique que l'individu prend conscience des risques liés à l'eau traitée au Japon mais un rapport essentiellement fonctionnel à l'eau rend les individus moins attentifs aux modifications du milieu naturel.

On a ainsi mis en évidence l'importance des valeurs esthétiques et culturelles de l'eau, dans des contextes d'abondance et l'importance de la présence ou du manque d'eau dans la construction de l'image de la ville. A Munich, par exemple l'Isar et ses berges constituent une forte valeur identitaire, car "Munich sans l'Isar ne serait pas Munich". Le fleuve ou la rivière dans la ville forme un tout approprié : la qualité de l'eau, des berges et des promenades ainsi que des cafés ou terrasses en font à la fois un lieu de sociabilité et de contemplation. Les valeurs éthiques et utilitaires, par contre, sont prépondérantes dans les contextes de pénurie d'eau. Ainsi à Ouagadougou où l'on doit souvent faire des kilomètres pour s'approvisionner en eau potable, l'ensemble du discours renvoie au vécu quotidien et se construit autour des notions d'économie, de partage ou de mise à disposition de l'eau.

3 - Diagnostics et prise de conscience des problèmes

L'élaboration d'un diagnostic de l'état de l'eau et de son évolution constitue un préalable au processus de prise de conscience des problèmes nouveaux concernant la ressource.

Le diagnostic se construit à partir de la perception des signes de l'évolution de l'eau, évolution quantitative (renouvellement ou épuisement de certaines ressources privilégiées, ou au contraire perception d'une stabilité relative) et évolution qualitative (amélioration, dégradation ou relative constance).

Ces diagnostics se construisent également à partir de connaissances :

. connaissances scientifiques concernant les normes de qualité ou de potabilité, les procédures de traitement chimique de l'eau ou les techniques de mesures des composants de l'eau ; ce sont les écologistes et les professionnels de l'eau qui sont concernés au premier titre mais ces connaissances scientifiques existent aussi, selon les échantillons, dans la population. Ainsi à Osaka, c'est par le bouche à oreille, lors de conversations entre amies, que l'on apprend comment détecter les taux de chlore ou des autres matières dans l'eau ; on dit : "je fais le test du Ph de l'eau régulièrement, l'eau qui contient du chlore devient jaune et je la montre à mes enfants pour qu'ils ne la boivent pas, c'est très efficace".

. connaissances dites de sens commun, fondées sur des indicateurs de visibilité de la pollution de l'eau naturelle et modulées par le recours à la mémoire collective. Ces connaissances de sens commun doivent peu de choses à l'information donnée par les médias dont la fiabilité est perçue comme relative, même si chacun reconnaît tenir son information de la presse ou de la télévision. On reproche aux médias de ne soulever les problèmes qu'une fois que le mal est fait, qu'il est sans solution et les analyses, trop tardives, sans signification.

Les difficultés de l'élaboration de diagnostics pertinents sont perçues comme une conséquence de l'incertitude environnementale ; des évaluations contradictoires sur les risques probables, dans le futur, exprimées par différents experts, et la perception nouvelle des limites de la science et de la technique devant la complexité et la nouveauté des phénomènes liés aux problèmes environnementaux à long terme ; entretiennent, dans les échantillons des pays développés, une certaine anxiété par rapport au bien fondé, pour le futur, des politiques actuelles.

La prise de conscience s'effectue donc à partir de la qualification de la situation présente et de l'attribution des causes de cette situation. La qualification des problèmes peut être présentée sur une échelle, en fonction de leur perception comme des problèmes évidents (vagues), anciens (récents), irréversibles (réversibles), graves (insignifiants), ou urgents (différés). L'attribution des causes est individuelle ou collective, ou à la fois individuelle et collective ; elle met en question l'individu, ou certains acteurs bien identifiés comme les industriels et les agriculteurs, d'une part, mais aussi et à un autre niveau, les modes de production, le contexte législatif et réglementaire ou les instances politiques. On souligne l'interdépendance des acteurs dans l'amélioration ou l'aggravation des problèmes. L'impact des niveaux de prise de conscience sur les comportements paraît lié à une représentation globale du cycle de l'eau, partagée par les différentes strates de la population, à partir d'un contrôle social accepté.

4 - Le rapport aux institutions

L'évaluation des institutions en charge de la gestion de l'eau se fait à la fois en fonction de la conscience environnementale et du niveau de performance des organismes de gestion de l'eau. Un faible niveau de conscience environnementale n'entraîne pas, à Ouagadougou, de critiques sur la quasi absence de systèmes d'assainissement, mais à Osaka on s'inquiète de la gestion publique de l'eau à partir de la fréquence des périodes de restriction de la consommation et de l'augmentation des taux de chlore dans l'eau courante.

La notion de confiance/défiance est au coeur de la perception ; on fait la distinction entre le travail des services de l'eau (confiance) et les décisions des instances politiques (défiance parce qu'il y a peu de transparence ou peu de flexibilité). L'expression de cette défiance est inexistante à Munich ou à Madrid ; à Ouagadougou, il est impensable que le service public puisse distribuer une eau dangereuse pour la santé ; on dit : "si on la distribue à toute la ville, c'est qu'il n'y a pas de risque en la consommant et je suppose que l'ONEA est assez responsable pour ne pas distribuer de l'eau de mauvaise qualité ; si cela sort du robinet, c'est automatiquement consommable".

On trouve une certaine défiance dans certains départements français ; elle traduit aussi l'anxiété des habitants d'Osaka sur les risques sanitaires (nombreuses maladies de peau chez les enfants), et l'insatisfaction des habitants de Brasilia face à la faible implication de l'Etat dans les politiques environnementales en général.

5 - Les comportements

Les comportements sont fonction du contrôle perçu de la situation. On distingue, à ce niveau, deux catégories d'individus : ceux qui considèrent que la gestion de l'eau est aujourd'hui non maîtrisable et ceux qui estiment que la situation est contrôlable.

Pour les premiers, on se trouve en situation de blocage comportemental soit que l'on envisage que la nature est immuable, que l'eau est un don de Dieu, indéfiniment renouvelable ; soit que l'individu se perçoit dans une situation de totale impuissance vis-à-vis des lois du marché et de l'économie. Enfermés dans un sentiment de fatalisme, ces individus développent des attitudes d'attentisme, de gaspillage immédiat, de refus de s'informer, et souvent de pessimisme quant à l'avenir. A Brasilia, l'état de la ressource et l'absence d'expérience de la pénurie expliquent des comportements de gaspillage de l'eau, fortement ancrés dans les habitudes de consommation des couches privilégiées.

Pour les seconds il y aura diversité de comportements en fonction des types de contrôles disponibles : contrôle individuel sur la qualité ou la quantité de la consommation et la gestion de l'eau naturelle ; contrôle institutionnel et contrôle de l'ensemble des acteurs.

L'absence de possibilité d'action au niveau institutionnel limite le contrôle individuel à des comportements d'économie et de filtrage de l'eau ; l'efficacité perçue d'un contrôle sur les institutions permet d'envisager une protection environnementale globale. Ce contrôle peut s'exercer par une simple vigilance vis-à-vis de l'organisme responsable de la gestion de l'eau, soit par des pressions au niveau des organismes internationaux.

La diversité et les similitudes des comportements permettent le rapprochement paradoxal de situations contrastées :

- Les comportements d'économie : On fait des économies d'eau à Osaka et à Ouagadougou en fonction de la perception d'une ressource limitée et épuisable ; on fait également des économies d'eau à Munich dans une perspective de préservation de la ressource pour les générations futures et à Madrid pour

répondre à une situation considérée comme récente et ponctuelle. Les comportements d'économie paraissent modulés en fonction des valeurs de référence et de l'évaluation des performances du service public. A Ouagadougou, on pense qu'il suffirait d'améliorer la gestion quantitative de la ressource pour lutter contre la pénurie, mais en même temps on "jette les eaux usées" sans en envisager le recyclage éventuel.

- Les comportements de filtrage de l'eau apparaissent fondés sur des critères plus culturels qu'objectifs ; si les traditions et les pratiques anciennes japonaises et indonésiennes en font une habitude comportementale, à Osaka l'installation de filtres individuels répond à une perception négative de la qualité de l'eau tandis qu'à Jakarta faire bouillir l'eau s'apparente plus à un rituel qu'à une recherche d'efficacité sanitaire. A Brasilia filtrer l'eau est une habitude sans relation à la qualité de l'eau. L'eau excellente de Munich et Madrid exclut le recours à des filtres. C'est parce que l'eau du robinet est considérée comme "évidemment" potable qu'à Ouagadougou elle ne donne lieu à aucune mesure particulière, si ce n'est son stockage.

- Dans l'ensemble des échantillons enquêtés, la consommation d'eau en bouteille apparaît plus comme un standard social que comme une réponse de défiance vis-à-vis de la qualité de l'eau. A Osaka elle n'est qu'une technique parmi d'autres de l'évitement de l'eau courante ; à Munich elle fait partie de plaisirs traditionnels. On n'en boit pas à Madrid parce que ce n'est pas nécessaire ; à Ouagadougou et Jakarta la consommation d'eau en bouteille est récente et réservée à la fraction privilégiée de la société.

- Les comportements sont parfois liés à des facteurs culturels comme le niveau d'instruction. Ainsi, à Jakarta, il n'y a pas d'adoption de comportements de préservation de la ressource dans le groupe éduqué de l'échantillon, malgré une bonne connaissance de la répercussion globale au niveau de l'écosystème de la pollution de l'eau urbaine : l'inefficacité perçue de l'action individuelle n'entraîne pas de modification des comportements traditionnels liés à la perception de l'abondance de la ressource. La perception du contrôle social joue un rôle important dans l'adoption des comportements vis-à-vis de l'eau à Osaka et à Madrid.

- Le prix de l'eau paraît jouer des rôles différents selon les échantillons : Dans l'ensemble des échantillons, le prix de l'eau est rarement contesté, mais l'eau est toujours trop chère à Ouagadougou alors qu'elle ne paraît pas assez chère à Munich pour lutter contre le gaspillage. A Jakarta, sa prise en charge par les institutions et le recours aux puits individuels éliminent les préoccupations financières.

Les modifications de comportements sont commandées par l'efficacité perçue de l'action individuelle ou collective ; c'est la raison pour laquelle, dans chaque échantillon, on s'est interrogé sur l'existence de leviers sur lesquels agir pour améliorer les niveaux de prise de conscience et sur les groupes qui pourraient constituer les relais les plus efficaces pour modifier les pratiques vis-à-vis de l'eau.

Mais en dehors de ces leviers particuliers à chaque contexte national, deux grands thèmes sont constamment abordés par les interviewés : la cohérence des politiques publiques (incitations financières à une production agricole intensive avec l'aide de produits phytosanitaires nuisibles à la qualité de l'eau) et la prise en considération des problèmes "à l'amont" pour enrayer ce sentiment de fuite en avant consistant en traitements chimiques de l'eau de plus en plus sophistiqués et conduisant inéluctablement à la disparition de l'eau naturelle.

CONFERENCE INTERNATIONALE EAU ET DEVELOPPEMENT DURABLE -PARIS- 19-20-21 Mars 1998-

Compagnie Nationale du Rhône
2, rue André Bonin
69316 Lyon cedx 04
FRANCE
fax : 33 4 72 00 67 75

AMENAGEMENT HYDRAULIQUE ET DEVELOPPEMENT DURABLE STRATEGIE DE RESTAURATION MULTIUSAGES

L'exemple du Rhône

Eric DOUTRIAUX, Responsable activité environnement

Le fleuve Rhône a fait l'objet dans la première moitié du siècle d'un schéma d'aménagement multiusage qui a été développé jusqu'à la fin des années 80. Ce schéma serait un parfait exemple d'approche globale du développement durable par ses choix stratégiques et la possibilité de développement ultérieur qu'il offre encore, si la dimension environnementale avait été plus intégrée à la conception. Bien que marqué par l'aménagement, le Rhône conserve une valeur écologique certaine et de fortes potentialités de restauration qui justifient une stratégie de réhabilitation écologique. Il est possible sans porter préjudice aux autres usages, par des modifications de gestion ou d'ouvrage ou la réalisation d'ouvrages complémentaires de restaurer la qualité écologique du Rhône. Les axes d'action ont été définis. Il ne reste qu'à trouver le meilleur moyen de les intégrer au dispositif initial.

During the first half of this century, the river RHONE has been the object of a multipurpose development scheme which has been expanded up to the end of the 80's. Thanks to its strategic choices and the possibilities of further development still preserved, this scheme would have been a perfect example of a global approach for a long-term development if the environmental aspects had been incorporated in the whole project. Although affected by this lack of environmental contemplation, the Rhone river still has an unquestionable ecological value and bears a strong potential for restoration which allows an ecological renovation strategy. It is possible to restore the ecological quality of the Rhône river without any detrimental effects to the other purposes of the scheme by implementing new equipments or modifying the existing ones and by adjusting the whole management. The main paths for action have been defined. It remains to find out the best way to integrate them into the original scheme.

En la primera mitad del siglo, el río Ródano fue el objeto de un esquema de acondicionamiento multiuso desarrollado hasta finales de los años 80. Este esquema sería un ejemplo perfecto de acercamiento global del desarrollo durable por sus elecciones estratégicas y la posibilidad de desarrollo ulterior que aún ofrece, si había sido integrada la dimensión ambiental. Aunque marcado por ese olvido, el río Ródano conserva un valor ecológico cierto y fuertes potencialidades de restauración que justifican una estrategia de rehabilitación ecológica. Es posible, sin llevar perjuicio a los otros usos, por modificaciones de gestión de obras o la realización de obras complementarias de restaurar la calidad ecológica del río Ródano. Los ejes de acciones han sido definidos. Queda a encontrar la manera la más adecuada de intergrarlas al dispositivo inicial.

AMENAGEMENT HYDRAULIQUE ET DEVELOPPEMENT DURABLE

STRATEGIE DE RESTAURATION MULTIUSAGES

L'exemple du Rhône

Des premiers usages de l'eau aux premiers schémas de développement

A l'aube du XXème siècle, le Rhône est l'objet de convoitises multiples. Les Languedociens, récemment frappés par la crise vinicole souhaitent la construction d'un canal latéral (en rive droite) qui permettra l'irrigation de leurs terres et le développement d'une polyculture. Les Marseillais souhaitent un canal de navigation (en rive gauche) à même d'ouvrir leur port vers le nord. Les industriels Lyonnais souhaitent que le potentiel électrique du Rhône soit exploité au profit des régions traversées. Ces projets auraient pu se neutraliser sans la volonté de personnalités politiques d'envergure de considérer globalement l'usage du Rhône, et sans la rentabilité économique potentielle d'un schéma d'aménagement multiusage.

C'est en 1921 que sur proposition de Léon Perrier est votée la loi connue sous le nom de "Formule du Rhône" qui prévoit un aménagement du Rhône au triple point de vue de la production d'énergie, du développement de la navigation et des usages agricoles. L'équilibre financier de l'opération doit être assuré par la seule production électrique.

Compte tenu des préoccupations de l'époque ce montage apparaît aujourd'hui comme une opération exemplaire de gestion intégrée et de prise en compte de l'ensemble des usages de l'eau.

De la définition des usages à leur satisfaction

La "Formule du Rhône" constitue un formidable projet d'entreprise qui sera confié en 1933 par concession à une société par actions créée à cette occasion (la Compagnie Nationale du Rhône) dont le capital sera apporté par les divers usagers du Rhône et bénéficiaires de l'aménagement (pour une large part les collectivités locales).

Cet aménagement se développera sur plusieurs décennies, depuis la mise en service de la chute de Génissiat (1948) jusqu'à celle de Sault-Brénaz (1986) en passant par la mise en service de la chute de Vaugris (1980) qui a marqué l'achèvement de la voie navigable à grand gabarit reliant la Méditerranée à Lyon.

Les objectifs techniques ont été définis dès l'origine de la concession dans un cahier des charges général. Chaque tronçon aménagé a ensuite fait l'objet dans un cahier des charges spécial de spécifications particulières.

Le bilan des quelques soixante années est tout à fait positif si l'on compare les réalisations aux usages qu'il s'agissait de satisfaire. L'agriculture est florissante dans la vallée du Rhône. Des lignes fluvio-maritimes permettent de relier les grands ports de la Méditerranée à Lyon et à la Saône. Un axe de navigation au gabarit européen a élargi l'hinterland du port de Marseille. Le Rhône fournit le quart de l'hydroélectricité française à un prix inférieur à la moyenne nationale.

La naissance d'usages et de besoins nouveaux

Les schémas de développement du Rhône ont intégré de façon globale les nouveaux usages de l'eau pressentis au début de ce siècle. Ils ont pris en compte de façon marginale (sans esprit de planification) les besoins récents de notre société. De nouveaux besoins ont vu le jour au premier rang desquels la recherche d'un Rhône "naturel".

Un potentiel de développement durable

Nous pouvons aujourd'hui, à la lumière de la définition du développement durable telle que formulée par le rapport Brundtland ("un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs"), analyser l'aménagement du Rhône avec le recul d'une génération.

Par maints aspects les principes de développement retenus par celui-ci s'inscrivent dans une perspective durable. La production d'énergie hydroélectrique épargne les ressources fossiles, préserve la couche d'ozone, ne porte pas atteinte à la ressource en eau et sera toujours disponible pour nos enfants. Le transport fluvial fait partie des moyens de transport les plus économes en carburant, les plus sûrs, les plus silencieux, les plus respectueux de l'environnement. L'irrigation par prélèvement au Rhône épargne les nappes souterraines.

En définitive nos parents rhodaniens n'ont pas compromis notre capacité à répondre à nos besoins en matière de production d'énergie, de transport et d'agriculture ni ceux des générations futures. Par ailleurs le Rhône conserve sa capacité à satisfaire de multiples usages nouveaux tels que le tourisme fluvial et autres formes de loisirs liés à l'eau.

La préservation des écosystèmes, de l'environnement de la vallée du Rhône est très certainement une insuffisance de la réflexion qui se voulait globale.

La dégradation de l'environnement

Les impacts du développement du Rhône sont bien connus. Nous les évoquons dans leur globalité, qu'ils résultent des usages précédemment évoqués ou d'autres usages aux impacts évidents tels que l'utilisation du fleuve comme milieu récepteur des rejets des industries et populations riveraines.

Des milieux aquatiques appauvris

Les canaux de dérivation nécessaires à l'aménagement hydroélectrique ont capté localement l'essentiel des débits, court-circuitant des tronçons où ne coule plus qu'un débit fixé par les cahiers des charges spéciaux suffisant juste à éviter la stagnation des eaux et une trop grande dégradation du milieu. Des débits réservés trop faibles, conjugués à la mise en retenue de linéaires importants du fleuve ont raréfié les écoulements vifs et courants et partant banalisé les populations piscicoles.

Les bras secondaires que le Rhône créait auparavant en abondance se transforment lentement par un processus naturel d'atterrissement des sédiments en milieux terrestres par une succession écologique générant une diversité d'habitats et à l'origine d'une grande diversité d'espèces. Les travaux du siècle dernier de chenalisation, les ouvrages plus récents de protection contre les crues ont privé le Rhône de cette capacité de recréer des milieux neufs. Il en résulte une banalisation des milieux et un appauvrissement de la richesse écologique.

Des axes de communication piscicoles interrompus

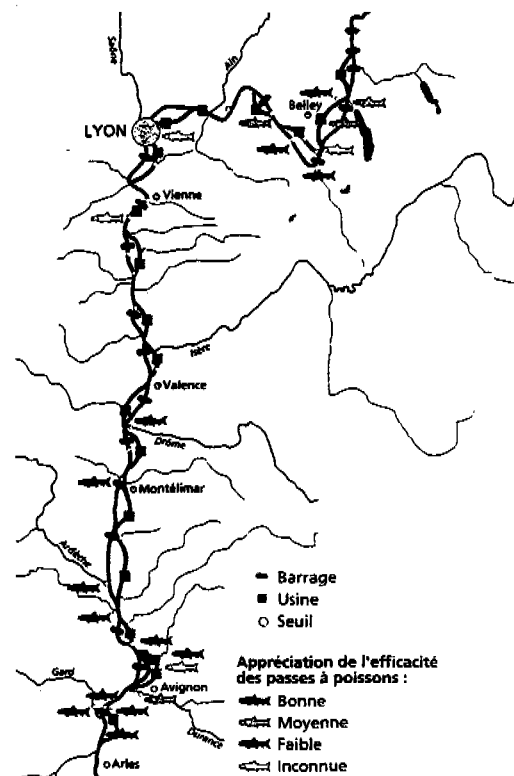
Les ouvrages principaux (barrages et usines hydroélectriques) constituent des barrières difficilement franchissables pour les poissons migrateurs. Les dispositifs de franchissement conçus à l'origine s'avèrent peu efficaces. Ainsi, l'alose qui vit en mer mais se reproduit en rivière remontait jusqu'au lac du Bourget sur le Rhône ou à la confluence du Doubs sur la Saône. Son aire de répartition s'est limitée au delta de la Camargue après la mise en service de la chute la plus aval (Vallabrègues 1970). L'anguille et la lamproie marine autrefois présentes en abondance sur le Rhône sont également en régression. Au-delà du problème le plus visible du déplacement de ces espèces remarquables et des communications interbiefs, toutes les populations piscicoles se trouvent concernées par les obstacles secondaires (des seuils le plus souvent) à l'intérieur des biefs qui cloisonnent les habitats, isolent le Rhône de ses milieux annexes et partant fragilisent les populations.

Des paysages artificiels

Ce n'est que depuis peu que se développent les techniques de protections de berges par génie biologique ou végétal. La dimension paysagère n'a été que tardivement prise en compte et le Rhône est marqué par des linéaires importants de protection en enrochements. La ripisylve disparaît prise en étau entre l'exploitation agricole au ras de l'eau et les berges artificialisées, victime également des abaissements de nappes, tandis que prolifèrent des espèces exotiques (la renouée du Japon, la Jussie, l'Erable Négundo, l'Amorpha fruticosa ou l'Ambrosie).

Des obstacles à la circulation de la faune terrestre

OBSTACLES AUX DÉPLACEMENTS PISCOLES



La grande faune mais également les castors sont gênés dans leurs déplacements par la présence des ouvrages. Pour les premiers par la présence des canaux de dérivations et leurs talus pentus et artificiels. Pour les seconds par les ouvrages tels que seuils, siphons etc.

Des espèces en voie de disparition

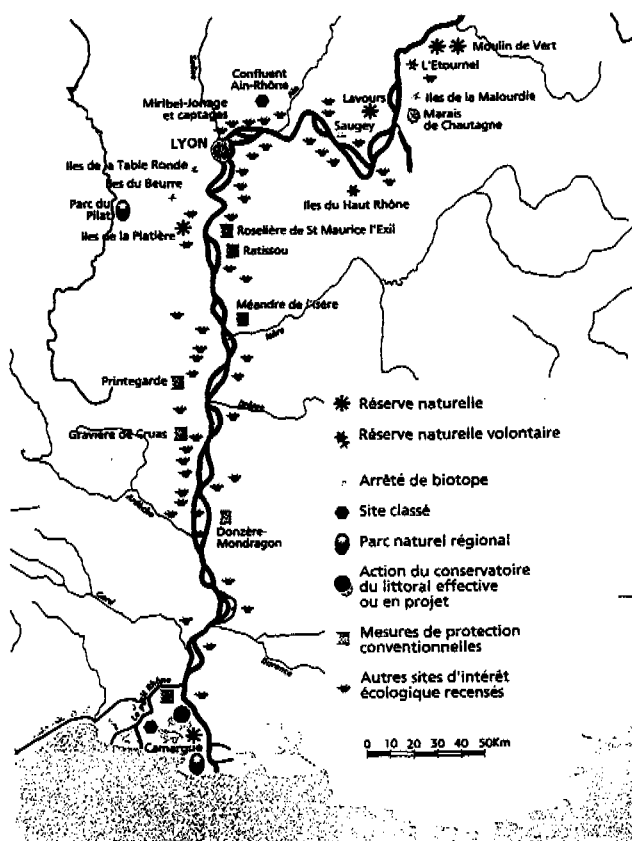
Sans chercher ici à en expliciter la cause principale (dégradation de la qualité de l'eau, prélèvements, altération des milieux, etc.), neuf espèces animales sont en danger d'extinction dans la vallée du Rhône: 5 espèces de poissons (esturgeon, lamproies marine et fluviatiles, grande alose et apron) dont l'apron poisson endémique du Rhône, 2 espèces d'oiseaux (blongio nain, sarcelle d'été), une espèce de reptile (tortue cistude) et une de mammifère (loutre).

Une situation réversible

L'état actuel de l'environnement du Rhône n'est toutefois pas définitif, ni la situation catastrophique. Quasiment tout le cours du Rhône est examiné dans le cadre de la préparation du réseau européen "Natura 2000" des sites écologiques les plus remarquables au niveau communautaire. C'est dire la richesse et la diversité des habitats que l'on y rencontre encore. Le Rhône présente un fort potentiel qui justifie tous les efforts de réhabilitation. Par ailleurs la plupart des impacts observés sont réversibles si cette réhabilitation est conçue sur la base d'une reconquête des fonctionnalités écologiques des milieux. Pour corriger les effets évoqués ci avant les axes d'action sont connus

- La révision des débits réservés doit permettre de retrouver sur tous les tronçons court-circuités où cela est possible un fleuve vif et courant où se redévelopperont les communautés rhéophiles.
- Des actions sur les pompages industriels ou d'alimentation en eau potable trop proches du fleuve en complément des actions sur les débits réservés permettront de restaurer des niveaux de nappe compatibles avec la conservation des forêts alluviales.

LES SITES D'INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE DU RHÔNE



- Il faut redonner au fleuve un espace de liberté où celui-ci pourra librement éroder ses berges, déplacer son lit, reconstituer sa charge solide, recréer des mosaïques de milieux intermédiaires entre son lit courant et les milieux terrestres. Sur tous les tronçons court-circuités, les nombreux ouvrages destinés à chenaliser le cours du fleuve, mis en place à la fin du siècle dernier sont devenus sans objet de par la création de canaux de dérivation sur lesquels se fait aujourd'hui la navigation : il est donc possible d'envisager la démolition de certains ouvrages de chenalisation. Par ailleurs on peut envisager la perte de surfaces agricoles au profit du fleuve.
- Là où il ne sera pas possible de rendre au fleuve son espace de liberté, des travaux de restauration puis d'entretien par enlèvement des dépôts sédimentaires doivent permettre d'éviter la disparition des zones humides annexes du fleuve.
- La technologie des passes, des ascenseurs ou des écluses à poissons est suffisamment avancée pour permettre en considérant les spécificités des espèces en présence, de reconstituer l'ensemble des axes migratoires.
- Des opérations locales ont montré que les obstacles au déplacement de la faune terrestre peuvent le plus souvent être levés.
- Des opérations à grande échelle doivent être entreprises pour faire disparaître des paysages rhodaniens le caractère artificiel des aménagements anciens et redonner à la végétation sa place au bord du fleuve.

Une volonté de restauration collective

Le comité de bassin Rhône-Méditerranée-Corse, réunissant l'ensemble des acteurs de l'eau (industriels, administrations, collectivités, associations de protection de la nature, pêcheurs, etc.) a engagé à partir de 1988 un vaste programme d'étude du fleuve Rhône aboutissant à l'élaboration d'un Plan d'Action Rhône en 1992. Ce plan constitue une contribution essentielle au Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin dont il fixe les orientations pour le Rhône. Le SDAGE est un outil de planification à l'échelle du bassin dont le principe est de proposer des politiques dans la perspective d'un développement durable prenant en compte la préservation du patrimoine eau et des milieux aquatiques. Il a été adopté par le Comité de Bassin et approuvé par le Préfet coordonnateur de Bassin.

Les axes forts en sont pour le Rhône:

- retrouver, sur les tronçons encore modelables, un fleuve vif et courant,
- restaurer, sur le fleuve tout entier, une qualité écologique de haut niveau, tant sur le plan chimique que physique,
- soustraire le fleuve aux risques de pollution accidentelle susceptibles d'anéantir les efforts accomplis par ailleurs,
- réfléchir globalement à la gestion du fleuve en période de crue.

L'implication du concessionnaire

La concession de l'aménagement du Rhône a résulté du souci de la collectivité de confier globalement le développement du Rhône à un opérateur unique dans un souci de cohérence. Consciente de l'évolution des attentes collectives en matière d'environnement la CNR a ressenti à la fin des années 70 le besoin d'inscrire l'environnement de manière claire dans sa politique générale. Or pour la CNR, dont les missions sont réglementairement définies par l'Etat, et dont l'affectation des recettes respecte des règles précises, décider d'investir pour l'environnement constitue un choix politique majeur. Pour donner un caractère institutionnel à ses engagements la CNR s'est engagée par la signature d'une Charte pour l'Environnement en 1992. Cette charte a légitimé ses interventions dans le domaine de la préservation des sites ou des espèces remarquables, dans ses actions de reconquête de la qualité écologique du Rhône. Dans le cadre de cette charte la CNR a par la suite souhaité se doter d'un programme d'actions pluriannuel donnant corps à ses engagements et définissant sa stratégie en matière de réhabilitation.

C'est ainsi que naît en 1998 le Plan Environnement pour un développement durable de la vallée du Rhône.

Ce programme est le résultat d'une pensée collective. Il s'inspire des préoccupations nationales, il reprend les objectifs du Plan d'Action Rhône et du SDAGE Rhône-Méditerranée-Corse dont il est une application au périmètre de la concession. Il édicte des prescriptions techniques permettant de retrouver comme indiqué précédemment les fonctionnalités écologiques des milieux en harmonie avec les autres usages de l'eau.

Des objectifs à contractualiser

Ayant souhaité développer la navigation sur le Rhône, le législateur a fixé par décrets dans un cahier des charges général des prescriptions techniques précises quant aux objectifs à atteindre. Il en a été de même en ce qui concerne la production de l'électricité ou le développement de l'usage agricole de l'eau du Rhône. Des cahiers des charges spéciaux ayant valeur réglementaire ont décliné pour chaque site les conditions d'application locales de ces prescriptions générales. L'Etat a défini les objectifs et a ensuite façonné son outil de réalisation. Le Plan Environnement est l'initiative d'un concessionnaire de l'Etat qui n'a pas reçu de missions clairement définies dans le domaine de l'environnement et qui se dote d'un outil de planification pour répondre aux attentes qu'il perçoit dans ce domaine. Il s'inscrit dans une conception actuelle de la notion d'intérêt général, qui constitue l'éthique fondatrice de la Compagnie Nationale du Rhône.

Dans le cadre d'une réflexion globale sur le développement durable, il semblerait cohérent d'entreprendre pour le concédant une démarche de révision des cahiers des charges visant à intégrer l'ensemble des besoins nouveaux. Cela aiderait par ailleurs à en clarifier les modes de financement.

CONFERENCE INTERNATIONALE EAU ET DEVELOPPEMENT DURABLE - PARIS -19-20-21 Mars 1998-

Cemagref
la recherche pour l'ingénierie de l'agriculture et de l'environnement
groupement d'Aix-en-Provence BP 31
Le Tholonet Aix-en-Provence cedex I
FRANCE
tel 04 42 66 99 12
Fax 04 42 66 99 23
E-mail : michel.ducrocq@cemagref.fr

MAITRISE DES IRRIGATIONS ET FORMATION DES IRRIGANTS : UNE DUALITE A REAFFIRMER

Michel DUCROCQ, ICGREF

La maîtrise des irrigations est indissociable de la gestion durable des ressources hydrauliques. L'irrigation représente en effet la garantie d'un production alimentaire minimum pour de nombreux pays et d'un revenu vital pour leurs agriculteurs. Mais elle consomme une grande partie des ressources hydrauliques de ces pays, alors que celles-ci sont limitées et revendiquées par de plus en plus d'usagers (pour l'eau potable, l'industrie, etc.). Les irrigants doivent donc économiser l'eau et en augmenter l'efficacité, ce qui contribuera en outre à préserver la qualité des hydrosystèmes. Sans négliger le rôle de la technique et de la tarification, celui des irrigants est primordial pour relever ce nouveau défi : dans cet esprit, un transfert d'expériences nord-sud en matière de formation des irrigants représente peut-être la réponse appropriée à l'urgence de la situation et ouvre de nouvelles perspectives de collaboration

Getting proper control of irrigation techniques is basically bound to sustainable management of water resources. Irrigated agriculture tends to be, for a number of countries, an assurance of producing minimum food supplies and of basic income for farmers.

On the other hand irrigation is diverting a large part of national water resources, whilst these may become increasingly limited in volume and claimed the other potential users, e.g. for potable water, industry etc. Irrigating farmers should in consequence take the utmost care for saving valuable water and increasing efficiency, contributing in the meantime to preserve the quality of water systems. Without forgetting the issues of technology and tarification, the role of irrigating farmers will probably be the most pervasive in this challenge: in that, encouraging North-South transfers of experience into training for farmers can appear as an appropriate answer to an urging situation, and offers new collaboration opportunities.

MAITRISE DES IRRIGATIONS ET FORMATION DES IRRIGANTS : UNE DUALITE A REAFFIRMER

Michel DUCROCQ, ICGREF

I. Une nécessité : identifier et hiérarchiser les problèmes liés à l'eau

Depuis plusieurs années, deux mots clefs dominent les débats des instances ayant compétence dans le domaine de l'eau : pénurie de la ressource, dégradation de sa qualité. Ce vocabulaire facilite la sensibilisation des décideurs et accélère la prise de conscience de l'ampleur et de l'acuité des problèmes liés à l'eau. Sur le plan opérationnel toutefois, cette globalisation des problèmes doit rapidement être dépassée, car elle masque des situations très hétérogènes, sur le plan géographique bien entendu, mais surtout en ce qui concerne les usages : l'eau utilisée pour l'irrigation ne peut être comparée à celle réservée pour l'alimentation humaine et animale ou celle à usage industriel, et encore moins à celle nécessaire à la préservation des hydro-systèmes. Les manières de faire des différents "consommateurs", les quantités mises en jeu pour les différents usages, les impacts en matière environnementales, le nombre et les exigences des parties prenantes sont très différentes. De ce fait, une gestion durable des ressources hydrauliques nécessite de traiter chaque usage de manière spécifique : et ceci d'autant plus que la priorité accordée à chacun d'eux par les décideurs publics est également différente.

II. Une priorité en matière de gestion des ressources hydrauliques : la maîtrise des irrigations

Dans la lutte pour l'économie et le maintien de la qualité de l'eau, la maîtrise des irrigations occupe un place de choix, pour plusieurs raisons :

II.1. Le développement végétatif, premier consommateur d'eau.

La plupart des plantes cultivées, en particulier celles qui assurent la base de l'alimentation des hommes et des animaux d'élevage, ont des besoins considérables d'eau pour germer, croître et produire grains, fruits, racines, etc.: on estime que 300 à 800 grammes d'eau sont nécessaires pour produire un gramme de matière sèche. Dans une région sous climat semi-aride, un hectare de blé produisant 45 quintaux de grains et 35 qx de paille évapore la presque totalité des 4000 tonnes d'eau qu'il puise dans le sol par ses racines entre le semis et la récolte : une consommation de 4000 tonnes d'eau pour 8 tonnes de matière sèche...

II.2. L'irrigation incontournable sous de nombreux climats.

Les contraintes climatiques de nombreux pays (bassin méditerranéen par exemple) accentuent la dépendance du rendement par rapport à l'eau : elles se traduisent en effet par des températures et une sécheresse de l'air élevées pendant une grande partie de l'année et des pluies faibles et irrégulières en hiver, quasi nulles en été, le tout avec de fortes variations d'une année sur l'autre. Dans ces conditions, le recours à l'irrigation est quasi obligé pour stabiliser la production d'une année sur l'autre à un niveau compatible avec les besoins minima du pays et permettre une certaine diversification des cultures. En pratique, des besoins d'irrigation (pluies déduites !) de la betterave à sucre, du maraîchage d'été ou de la luzerne peuvent ainsi atteindre ou dépasser respectivement 6000, 8000 ou 12000 m³ par hectare. A l'échelle de nombreux pays, la satisfaction des besoins en eau d'irrigation, qui conditionne l'essentiel de la production agricole et par là un minimum d'autonomie alimentaire, passe donc par la mobilisation de quantités d'eau considérables, sensiblement plus importante que celles nécessaires aux besoins domestiques

II.3. L'irrigation sans contrainte : une époque révolue ?

L'importance des volumes en jeu a entraîné, depuis plusieurs décennies, la réalisation d'infrastructures considérables (sous forme de barrages, de grands ouvrages de dérivation, etc.) financées par la puissance publique, car leur coût était hors de portée des agriculteurs. Il en est résulté, dans la majorité des cas, un tel impact sur la production agricole (augmentation, stabilisation interannuelle, diversification et augmentation de la qualité) que l'irrigation a tout naturellement continué à être encouragée, sans se préoccuper outre mesure de la maîtrise de celle-ci : d'où certaines habitudes de gaspillage (aggravées par la gratuité de l'eau) à l'origine parfois

de pollutions des nappes ou des rivières par les nitrates, les pesticides, etc., dus à des arrosages excessifs et/ou trop fréquents

La "montée en puissance" d'autres consommateurs (population urbaine et rurale, industries), liée à l'augmentation de la population et du niveau de vie, aux exigences du développement économique, etc. a entraîné au fil des ans une concurrence entre ces divers usagers de l'eau, d'autant plus vive que les réserves utilisables devenaient rares et de plus en plus coûteuses à mobiliser (derrière un barrage par exemple). D'où un nouveau défi pour de nombreux pays : après celui, historique, de la mobilisation de l'eau nécessaire à leur autonomie alimentaire, le défi de la valorisation de ressources hydrauliques dans une perspective de développement durable. Pour l'eau à usage agricole, cela se traduit par la recherche d'une meilleure efficacité des dotations dans un contexte de diminution globale de celles-ci.

II.5. Les clefs d'une maîtrise des irrigations.

Pour atteindre cet objectif de plus en plus prégnant, les efforts devraient se structurer selon trois axes :

- diminuer les pertes dans le transport de l'eau entre la ressource et la parcelle :
 - * d'une part en étanchéifiant les réseaux d'irrigation par le revêtement des ouvrages de transport et de distribution, en utilisant les conduites enterrées, etc.
 - * d'autre part en améliorant les systèmes de régulation, de façon à ce qu'un agriculteur distant parfois de plusieurs dizaines de km du barrage reçoive l'eau en quantité suffisante le jour où il a prévu d'irriguer, et qu'il n'y ait pas de pertes par débordement lorsqu'il ferme sa prise ou lorsqu'il décide sans prévenir de reporter ses arrosages.
- mettre en place une politique de tarification de l'eau incitant les agriculteurs à économiser les volumes d'arrosage, sans compromettre le développement agricole attendu de l'irrigation.
- arroser :
 - * au bon moment, lorsque la plante a besoin d'eau et que les réserves hydriques du sol et les pluies sont insuffisantes pour subvenir aux besoins de la plante
 - * en quantité juste suffisante, pour éviter notamment que l'eau en excès se perde en profondeur en-dessous des racines ou ruisselle en surface pour rejoindre les fossés et les rivières, entraînant avec elle certains résidus indésirables

La première démarche relève essentiellement de la technique, de mieux en mieux maîtrisée, et bien entendu de la capacité des Etats à mobiliser les crédits correspondants à ces travaux et aux infrastructures de régulation.

Le deuxième point est du domaine de l'institutionnel : les outils économiques existent pour concevoir une tarification adaptée au contexte de chaque périmètre d'irrigation. Les principales difficultés de mise en oeuvre sont beaucoup plus d'ordre politique pour décider d'une tarification de l'eau agricole et de la faire appliquer.

- le troisième volet relève de la formation et l'information des irrigants

III. La formation des irrigants au coeur de la maîtrise des irrigations

La bataille pour la maîtrise des irrigations, pièce maîtresse de la lutte pour l'économie de l'eau et le maintien de sa qualité, passe par un effort accru et un approche peut-être plus novatrice dans la formation des irrigants.

III.1. Une réalité incontournable et toujours d'actualité : la formation des hommes.

Le développement des techniques modernes en matière de transport et distribution de l'eau à la parcelle, de systèmes d'arrosage des cultures de plus en plus performants (aspersion, irrigation localisée, déclenchement automatique des arrosages à partir de la mesure de l'humidité du sol ou du stress hydrique des feuilles, etc.) pourrait conduire à minimiser le rôle de l'irrigant dans la maîtrise des irrigations. Ceci est à nuancer fortement, pour plusieurs raisons :

- sur le plan technique tout d'abord, l'équipement de la parcelle en matériels performants et économiseurs d'eau exige de la part de ceux qui les utilisent une compétence accrue, sous peine d'augmenter les gaspillages ou de compromettre les récoltes. Pour ne prendre que l'exemple de l'irrigation localisée, une simple obstruction des goutteurs, liée à un colmatage du filtre que l'on a oublié de nettoyer peut entraîner, en été, le flétrissement et la mort des cultures fragiles en quelques heures. On retrouve la même exigence pour la mise en place des techniques manuelles de pilotage des irrigations par tensiométrie par exemple qui exigent une connaissance minimum pour interpréter les indications fournies par les appareils.
- sur un plan plus général, la maîtrise des irrigations s'inscrit dans le domaine plus vaste du développement durable de l'agriculture irriguée. Celui-ci doit impérativement être fondé sur une formation des agriculteurs qui

dépasse la connaissance technique, par ailleurs nécessaire, des matériels d'arrosage. Il en effet illusoire d'espérer que le seul fait de mettre à disposition des agriculteurs des matériels performants entraînera une amélioration sensible des arrosages, en matière d'économie d'eau et de contrôle des pollutions. D'autres conditions doivent en effet être réunies pour que les irrigants deviennent les acteurs volontaires de cette nouvelle gestion concertée des ressources hydrauliques mises à leur disposition :

* l'irrigant doit avoir un minimum de connaissances sur les relations entre l'eau et la plante, sur la notion de période critique vis-à-vis de l'eau et par rapport au développement de l'organe à récolter (racine, fruit,), sur la conduite de la fertilisation sous irrigation, etc.

* l'équipement de l'exploitation en matériel moderne d'arrosage (susceptible d'économiser l'eau et d'en accroître l'efficacité) doit résulter :

- d'une choix personnel et motivé de l'agriculteur
- d'une analyse préalable et globale de son exploitation prenant en compte :
 - les caractéristiques et spécificité de celle-ci : type de sol, climat, salinité de l'eau, coût de mise en pression, trésorerie, accès au crédit, qualification de la main-d'oeuvre appelée à conduire les arrosages, proximité du service après-vente pour la maintenance des équipements, etc.,
 - une véritable stratégie de production (végétale et/ou animale), tenant compte des perspectives offertes par les marchés locaux, régionaux, nationaux, les industries agro-alimentaires, etc.

Une telle manière de voir et de faire oblige à explorer des pistes nouvelles en matière de formation et de vulgarisation. En effet, dans de nombreux pays confrontés à ce nouveau défi de l'irrigation maîtrisée, la vulgarisation traditionnelle, qui a montré son utilité au début de la mise en eau des périmètres équipés, montre maintenant ses limites, pour deux raisons au moins :

- elle est encore trop souvent intégrée aux structures chargées de l'équipement hydro-agricole dont elle a été trop souvent le parent pauvre (compte tenu de la priorité donnée tout naturellement à la mise en eau rapide du maximum de superficie), sans avoir par ailleurs la souplesse d'action intrinsèque à ce type d'action.

- cette vulgarisation a été conçue pour des opérations de masse visant à ce que le plus nombre d'agriculteurs atteignent rapidement le seuil minimum de production attendue du fait de la mise en eau des terres équipées : d'où le succès incontestable des campagnes liées à l'usage des engrais, des semences sélectionnées, des traitements phytosanitaires, etc. Curieusement, peu ou pas de campagne de vulgarisation de l'irrigation, tant l'augmentation spectaculaire de la production irriguée (par rapport à la culture en sec ou irriguée de façon aléatoire au fil de l'eau) masquait le besoin d'un véritable apprentissage du métier d'irrigant.

L'entrée en scène de la contrainte "rationnement des volumes d'irrigation" doit peut-être inciter à rechercher de nouvelles formes de vulgarisation. Cette fois en effet, il s'agit de faire participer les chefs d'exploitation à cet effort de maîtrise de l'eau, qui ne ressort pas de mesures collectives et indifférenciées, mais implique des actions variables d'une exploitation à l'autre, et découlant toujours de l'adhésion personnelle de l'agriculteur. Dans une telle approche, la relation individuelle de confiance entre le vulgarisateur et l'irrigant est primordiale : d'où l'idée de faire appel à d'autres irrigants déjà expérimentés vis-à-vis desquels la confiance est beaucoup plus innée, pour une raison toute simple : le transfert d'un savoir-faire nouveau par un alter ego qui a pris des risques en connaissance de cause est beaucoup mieux accepté que celui provenant d'un agent des structures publiques ou para publiques, quelque soit par ailleurs sa compétence..

IV. Le transfert d'expériences nord-sud : une nouvelle approche

Comme on l'a dit précédemment, ce nouveau rôle dévolu aux agriculteurs en matière de préservation des ressources hydrauliques, du point de vue de la quantité (restriction des dotations) comme de la qualité (maîtrise des pollutions) implique tout à la fois :

- * une formation de l'irrigant autant, sinon plus, agro-économique que purement technique
- * une engagement de la profession toute entière dans cette démarche.

La création d'association d'irrigants ou d'usagers de l'eau agricole dans de nombreux pays est une première réponse à cette nouvelle problématique de gestion durable des ressources, car elle traduit l'implication directe des agriculteurs dans ce nouveau défi. Pourquoi, dans ces conditions, ne pas amplifier le mouvement en mettant à profit la disponibilité de certains associants d'irrigants du "nord" pour transférer leur expérience et leur savoir-faire en matière de structuration des associations du "sud", de formation et de vulgarisation par la profession elle-même et ce dans tous les domaines liés au développement de l'agriculture irriguée? Ce partenariat, reposant sur un consensus mutuel de toutes les parties, peut revêtir plusieurs formes :

- des jumelages d'associations se traduisant par des contacts directs entre les membres à l'occasion de voyages croisés et permettant de créer un tissu de confiance indispensable à tout transfert d'expériences

- des appuis plus ciblés, sectoriels et pluriannuels, visant par exemple la structuration et l'animation des associations par la formation et le suyvi des futurs animateurs et conseillers de développement du sud par leurs homologues du nord
- des supports de formation adaptés à l'ampleur du problème : pourquoi ne pas créer par exemple, dans le pays cible, une structure dans laquelle pourraient être accueillis, pour des périodes de une à deux semaines, des agriculteurs d'associations jumelées et au cours desquelles pourraient être organisés :
 - des séances collectives où pourraient alterner les présentations d'expériences individuelles en matière de choix de matériel, de systèmes cultureux, de valorisation des produites, le témoignage des échecs et réussites, etc.
 - des démonstrations de matériels d'irrigation installés sur des cultures locales, et au cours desquelles seraient expliqués, avec des mots simples et adaptés, le fonctionnement des appareils, leurs conditions d'utilisation, les contraintes de maintenance, les coûts d'acquisition et d'entretien
 - des rudiments d'économie, de comptabilité d'exploitation, etc., présentés par des agriculteurs eux-mêmes.

Un tel projet implique une action durable (sur plusieurs années) et un nombre minimum d'agriculteurs (pour avoir une action démultiplicatrice significative). D'où la proposition de travailler au niveau des associations d'irrigants. Des étudiants d'instituts d'agronomie ou d'école d'agriculture, des techniciens mis à la disposition des associations du sud pourraient sans difficultés et avec profit résoudre les problèmes de traduction pendant les voyages croisés ou les "stages de transfert d'expérience". Pour réaliser ceux-ci, il suffit d'équiper une ferme d'une ou deux dizaines d'hectares, d'y réaliser une infrastructure légère susceptible d'héberger décemment 30 ou 40 personnes : dans de nombreux pays du sud, de telles infrastructures existent déjà et peuvent être aménagés à peu de frais. Reste à trouver le financement des voyages et des frais de stages, car il existe déjà une disponibilité peut-être plus forte que l'on imagine de la part des irrigants du nord pour transférer leur expérience et leur savoir-faire, y compris dans une perspective de concertation de production complémentaire en lieu et place d'une logique de confrontation par renversement de camion interposé ou par blocage de frontière, dans tous les cas inopérante à moyen ou long terme.

CONFERENCE INTERNATIONALE EAU ET DEVELOPPEMENT DURABLE - PARIS - 19-20-21 Mars 1998 -

SCP
Le Tholonet - BP 100
13603 Aix en Provence CEDEX 1

CACG
BP 449
65009 TARBES CEDEX

« TEMOIGNAGE D'UNE GESTION DE L'EAU EQUILIBREE ET DURABLE PAR LES SOCIETES D'AMENAGEMENT REGIONAL DU SUD DE LA FRANCE »

H. TARDIEU, Président de l'AFEID, Directeur Général de la CACG/Gersar

J. PLANTEY, Vice Président de l'AFEID, Directeur des Services Techniques de la SCP/Gersar

Les Sociétés d'Aménagement Régional (SAR) du Sud de la France ont montré, depuis 40 ans, qu'il est possible d'assurer durablement une gestion équilibrée des ressources en eau, conciliant l'ensemble des usages dans l'intérêt général.

Ces résultats sont liés à la cohérence des responsabilités exercées respectivement par l'Etat, par les collectivités publiques concernées actionnaires majoritaires des SAR, par les structures techniques de ces sociétés en charge de la gestion durable des ouvrages qu'elles ont conçus et réalisés, et par les utilisateurs impliqués dans une politique de gestion économe de la ressource en eau.

La confrontation de l'expérience des SAR avec les organismes gestionnaires d'aménagements comparables dans d'autres pays est enrichissante et incite à développer des partenariats.

Las sociedades de acondicionamiento regional (SAR) del sur de Francia han demostrado, hace desde 40 años, que es posible cumplir para un periodo largo, una gestion equilibrada de los recursos de agua asociando el conjunto de las utilizaciones, en beneficio del interes general.

Estos resultados estan ligados a la coherencia de las responsabilidades cumplidas respectivamente por el Estado, por las colectividades publicas implicadas, accionistas mayoritarias de las « SAR », por las estructuras técnicas de estas sociedades encargadas de la gestion duradera de las obras que han concebido y realizado y por los utilizadores implicados en la politica de gestion economica de los recursos de agua.

El enfrentamiento de experiencia de las « SAR » con los organismos gestadores de acondicionamientos similares en otros paises es enriqueciendo y incita a desarrollar operaciones de cooperacion.

For the last forty years, Regional Development Companies (SAR) in the South of France have demonstrated that it is possible to achieve sustainable and balanced management of water resources which unite all the users in the general interest.

These results are largely due to the consistency of the responsibilities exercised respectively by the state, by the local authorities involved - majority shareholders of the regional development companies, by the technical structures in these companies appointed to provide lasting management of the facilities that they designed and constructed, and by the users involved in an economic water resources management policy.

Comparison of the « SAR's » experience with comparable water management organisations in other countries is an enriching experience which encourages the development of international joint ventures

**« TEMOIGNAGE D'UNE GESTION DE L'EAU EQUILIBREE ET DURABLE
PAR LES SOCIETES D'AMENAGEMENT REGIONAL DU SUD DE LA FRANCE »**

H. TARDIEU, Président de l'AFEID, Directeur Général de la CACG/Gersar

J. PLANTEY, Vice Président de l'AFEID, Directeur des Services Techniques de la SCP/Gersar

1- Créées il y a une quarantaine d'années, dans une optique d'aménagement du territoire, dans des régions du Sud de la France où l'eau s'avérait alors facteur limitant du développement, les Sociétés d'Aménagement Régional ont montré qu'il est possible d'assurer une gestion équilibrée des ressources en eau, conciliant l'ensemble des usages, dans l'intérêt général.

De fait, si ces régions sont aujourd'hui, dans leur ensemble, affranchies du risque de pénurie d'eau, c'est parce que l'ensemble des parties intéressées à une politique de bonne gestion des ressources en eau de la région, ont décidé de faire oeuvre commune et ont su pour ce faire instituer des solutions originales qui se sont jusqu'ici avérées pertinentes et efficaces.

Ces solutions ont été fondées, dès l'origine sur des principes qui correspondent étroitement aux préoccupations de développement durable, actuellement au centre des débats, impliquant la responsabilisation collective de tous ses acteurs.

2- Les sociétés d'Aménagement Régional se caractérisent, tout d'abord, par leur originalité institutionnelle.

La loi (Code Rural, Article 112) confie spécifiquement aux SAR la possibilité de réaliser des missions d'intérêt général.

Leur mission, objet d'une concession octroyée par l'Etat, porte notamment sur l'établissement et l'exploitation des ouvrages hydrauliques nécessaires à la mise en valeur de leur région. Gérant les ressources en eau qui leur sont ainsi confiées, elles en assurent le transfert jusqu'aux centres de consommation urbaine et industrielle, et la distribution en zones rurales équipées à l'irrigation. Elles assument pour ce faire, pendant toute la durée de la concession, l'ensemble des droits et obligations du propriétaire des ouvrages.

Par leur statut, les SAR associent les régions, les départements, mais aussi un certain nombre d'intérêts socio-professionnels pour la réalisation de leurs différentes missions.

Elles relèvent du droit privé des Sociétés Anonymes, ce qui les oblige aux mêmes impératifs de gestion équilibrée et d'efficacité économique qu'une société privée ; mais les actionnaires publics y sont majoritaires : pour satisfaire la demande en eau, les collectivités publiques de la Région ont donc la responsabilité et la maîtrise de la gestion de cette ressource stratégique qu'ils sont à même d'orienter dans le sens de l'intérêt général pour l'ensemble de leurs électeurs, et en particulier des usagers. Les usagers agricoles y sont en outre spécialement représentés, et participent à cette orientation, à travers les chambres d'agriculture qui font partie de l'actionnariat « privé » des SAR.

L'Etat dispose, en tant que concédant des ouvrages, d'un pouvoir de contrôle des SAR tout à fait exceptionnel.

En outre, les SAR sont particulièrement à l'écoute de l'avis des usagers, et développent pour ce faire des procédures de concertation systématique, notamment dans le cadre de commissions avec les représentants des irrigants, dans l'optique d'en faire progresser ensemble la qualité de service et la gestion de l'eau.

Il s'agit donc au total de structures implantées au niveau régional où la concertation entre tous les intérêts en cause peut s'effectuer de manière continue. La gestion de ces sociétés, exercée dans la transparence a un caractère consensuel très marqué.

Leurs interventions relèvent de missions de service public et se font dans un contexte financier équilibré, tant en investissement qu'en gestion. Elles associent une compétence technique, économique et financière et interviennent aussi bien dans la mise en oeuvre de programmes d'investissement que dans la gestion régulière d'équipements.

3- Comment les SAR se sont-elles acquittées, à ce jour, de leur mission de service public financièrement équilibrée ?

3-1 L'équilibre financier

Compte tenu de leur pérennité et de leur rôle structurant d'aménagement de territoire, les investissements initiaux ont été réalisés en mobilisant des crédits publics de l'Union Européenne, de l'Etat, ou des collectivités territoriales. Le taux de subvention a varié, en fonction de la nature et de l'affectation des ouvrages, entre 20 et 90% avec une valeur moyenne de 50 à 60%. Les emprunts souscrits auprès des organismes bancaires ont complété en tant que de besoin les financements.

S'agissant d'aménagements dont la pleine utilisation n'est atteinte progressivement qu'au bout de plusieurs décennies, alors que les charges d'exploitation sont importantes dès les premières années, et se cumulent avec des annuités d'emprunt très lourdes, des dispositions particulières ont été adoptées, en accord entre l'Etat et les Collectivités actionnaires, pour financer les charges intercalaires.

Cette phase initiale est maintenant terminée depuis plusieurs années, l'équilibre financier est totalement assuré par les seules recettes de ventes d'eau sans subvention d'exploitation. Les recettes couvrent donc en totalité les charges de personnel, les annuités d'emprunts et l'ensemble des dépenses extérieures liées au fonctionnement, à la maintenance et au renouvellement des ouvrages.

Afin de garantir durablement le maintien de cet équilibre, il importe de dégager les moyens financiers nécessaires pour réaliser en temps opportun tous les travaux de maintenance et de renouvellement qui s'imposent. A cet égard, une instruction comptable de l'Etat a instauré un système de comptabilisation qui évite aux SAR la rigidité de l'amortissement linéaire des investissements sur une très longue période, et les incite à constituer les provisions financières permettant de faire face à ces dépenses.

Bien entendu, l'atteinte de l'équilibre financier n'est pas une sinécure : cela nécessite un effort interne constant pour appréhender clairement la réalité économique et pour améliorer les performances et la productivité de l'entreprise. A cet égard, le fait de réunir, au sein de chaque SAR, la triple compétence de concepteur - réalisateur - gestionnaire les a incontestablement fortement aidées à optimiser la conduite des investissements, en tenant bien compte des coûts récurrents de leur exploitation, en rapport avec la demande à satisfaire.

Les coûts d'investissement et de fonctionnement s'avèrent en définitive tout à fait compétitifs, par rapport à ceux qui peuvent être observés par ailleurs pour des équipements comparables.

3-2 L'exercice des missions de service public

Le fil conducteur de l'organisation et de l'action des SAR est bien resté centré sur l'application des principes de gestion durable de services publics : continuité - équité - durabilité - transparence, assurant la qualité du service attendue, au moindre coût.

Les SAR s'engagent ainsi par contrat avec leurs usagers sur une qualité de service adaptée à chaque usage. Le principe général, y compris pour l'irrigation agricole, est de fournir continûment l'eau à chaque usager en libre service, à la demande, aux conditions convenues de débit et de pression.

La tarification est conçue de façon à orienter les décisions des consommateurs dans le sens de l'optimum économique collectif, et concourir à une utilisation optimale des ouvrages construits. Elle responsabilise l'usager, en le rendant conscient de l'ensemble des coûts induits par sa consommation (intégrant la valeur environnementale ou la valeur de l'eau dans son site, ainsi que les dépenses d'investissement et de fonctionnement nécessaires à sa mobilisation, son transport, son traitement éventuel et sa distribution).

La tarification est appliquée dans la transparence, et reste stable dans le temps, en francs constants.

Elle permet de répartir de manière équitable les charges entre les diverses utilisations de l'eau urbaine, industrielle et d'irrigation en rapport avec leurs exigences et spécificités respectives.

L'action des SAR s'inscrit dans la durée: elles sont tenues, pendant toute la durée (75 ans) de leur concession, de gérer en permanence les ouvrages de façon à en garantir la remise à l'Etat, au terme de la concession, en parfait état de fonctionnement.

On a vu plus haut les dispositions financières spécialement mises en place pour mobiliser les moyens nécessaires à une politique optimisée de maintenance, qui conduit à minimiser la criticité des défaillances, accroître la fiabilité des équipements, les faire évoluer en fonction des nouvelles exigences de la demande, et anticiper convenablement la planification des dépenses lourdes de maintenance et de renouvellement.

Pour ce faire, les SAR ont élaboré, des méthodes et procédures systématiques pour surveiller l'évolution du comportement et des performances des ouvrages et s'assurer du maintien de leur adaptation aux besoins des utilisateurs. Elles s'appuient, grâce notamment aux systèmes de télégestion automatisée qu'elles ont développés, sur des bases de données d'observation objectives sur la vie des ouvrages, très précieuses pour rationaliser leur action ; elles s'attachent également à approfondir le dialogue avec les utilisateurs, pour analyser les évolutions souhaitables dans la nature et la qualité du service et établir, le cas échéant, les modalités de leur mise en application.

Ceci étant, la prééminence de l'intérêt général à long terme sur les intérêts particuliers de court terme n'est jamais totalement acquise. Cela implique une vigilance constante vis à vis du respect impératif d'une politique d'aménagement cohérente qui s'impose à l'ensemble de la collectivité, dès lors que la solution collective a été retenue : le service public de la gestion des ressources en eau ne saurait donc être régi par les seules lois du marché, et le rôle de l'Etat est, à cet égard, déterminant pour veiller à la cohérence de cette politique.

La conformité des activités des SAR aux règles de leur mission et aux orientations fixées par leur conseil d'administration est dûment contrôlée par les actionnaires et par l'Etat. Les comptes sont suivis par un Contrôleur d'Etat du Ministère des Finances. Les activités techniques sont orientées par un conseiller technique, désigné par le Ministère de l'Agriculture. Les services du Ministère exercent au quotidien une assistance et un suivi du détail des interventions des SAR. Les SAR font l'objet périodiquement de missions d'inspection des Finances, ou de la Chambre des Comptes. Tous ces contrôles confirment, s'il en était besoin, l'importance d'une action transparente : « faire ce que l'on dit, dire ce que l'on fait », meilleure garantie de la qualité du service rendu aux usagers.

Cette qualité de service est reconnue et a déjà fait l'objet, pour une des SAR d'une certification ISO 9002 portant sur l'ensemble de ses activités de concessionnaire.

4- Dans nos régions de ressource limitée, comment les SAR assument leur rôle de gestionnaire des ressources en eau?

Gestionnaires d'une ressource limitée, les SAR intègrent et concilient ainsi la demande des différents usages (irrigation- villes - industries) et favorisent la solidarité sur l'ensemble de leur territoire, urbain et rural. C'est dans cet esprit qu'elles ont notamment appris à gérer équitablement les crises, dans la concertation, en cas d'insuffisance exceptionnelle de la ressource.

Toujours dans le souci d'une gestion économe de la ressource en eau, les SAR ont développé et mis en application un ensemble de méthodes de gestion de la demande, pour partager efficacement la ressource en orientant correctement le comportement des consommateurs. Ces moyens, bien conceptualisés par les chercheurs et les gestionnaires, sont de l'ordre de l'incitation financière -la tarification -, ou du règlement contractuel -le système des quotas. Ils s'appuient en outre sur des actions techniques de recherche, démonstration, formation, pour aider, par exemple, les agriculteurs à optimiser, dans leur intérêt, la conduite et la valorisation de l'irrigation.

Les résultats obtenus par cet ensemble cohérent de mesures tarifaires et techniques ont montré l'importance de marges possibles d'économie d'eau dans le domaine de l'hydraulique agricole : on constate ainsi, sur les périmètres modernes de la SCP, SAR du Sud Est de la France, des prélèvements unitaires dix à vingt fois inférieurs à ceux constatés dans des périmètres traditionnels voisins géographiquement, mais qui bénéficient d'une ressource suffisamment abondante pour pouvoir fonctionner sans incitation à l'économie d'eau, avec une tarification simplement proportionnelle aux surfaces.

Quant la pression de la demande est trop forte, un système de quotas -associé à une tarification adaptée- est mis en place pour garantir un partage de l'eau plus rigide. Pour être accepté, ce système de quotas est construit dans une démarche contractuelle gérée par la SAR pour le compte de la collectivité, reposant sur la solidarité entre l'amont et l'aval du bassin. Ce type de gestion de la demande, pratiqué notamment par la CACG, SAR du Sud Ouest de la France, doit nécessairement être couplé avec une bonne gestion de la

ressource, fondée sur une parfaite maîtrise des systèmes de télémessure et de télécommande avec les logiciels appropriés.

5-Développer les partenariats entre organismes gestionnaires.

L'originalité institutionnelle des SAR, et l'expérience tirée de leur action, ont suscité l'intérêt de nombre d'organismes gestionnaires de l'eau dans le monde. Elles ont ainsi été amenées à confronter leurs références et leur savoir-faire à la problématique de chacun.

Il ne s'agit pas seulement d'effectuer des prestations classiques d'ingénierie ou d'expertise ; il ne s'agit pas seulement d'aider à réaliser des investissements au moindre coût. Il s'agit de les concevoir en fonction de la façon dont ils seront gérés, il s'agit d'élaborer ensemble la façon de mettre en place et perfectionner cette gestion, en termes de techniques et d'animation.

Les relations avec ces organismes ne se limitent généralement pas à une opération ponctuelle : elles sont suivies, s'établissent souvent dans la durée. Ceci conduit parfois à faire émerger de véritables organismes gestionnaires, opérateurs professionnels au service des irrigants et respectueux de l'environnement, c'est à dire capable de faire respecter les contraintes d'allocation de l'eau préservant les autres usages tout en garantissant une gestion économiquement durable de l'irrigation.

Ce type de relation mériterait d'être encouragé pour évoluer vers des partenariats entre organismes gestionnaires. Ces partenariats sont construits pour échanger les expériences, renforcer les compétences, faire évoluer l'organisation et les contrats, en particulier à l'occasion des projets institutionnels de transfert de management qui visent une gestion économe de l'eau et des fonds publics.

Les SAR, quant à elles, accordent un grand intérêt à ce type d'échanges qui leur permet, en retour, de s'interroger sur leurs propres conceptions et méthodes, de les enrichir et les faire progresser.

CONFERENCE INTERNATIONALE EAU ET DEVELOPPEMENT DURABLE - PARIS - 19-20-21 Mars 1998 -

Académie de l'Eau
51 rue Salvadore Allende
92027 Nanterre cedex - France

DEVELOPPEMENT DURABLE : OUTIL D'ACTION ET DE CONCERTATION ENTRE EAU ET AMENAGEMENT

François Valiron, Secrétaire général de l'Académie de l'Eau

L'Académie de l'Eau a analysé défauts et surcoûts liés à une concertation insuffisante entre tous les acteurs pour maîtriser les impacts réciproques entre eau et aménagement. Pour la nouer, elle préconise, en application de la Déclaration de Paris adoptée au Symposium d'avril 1997 organisé avec l'Unesco, la mise en place d'une politique de développement durable sur des zones bien choisies, comme celle des Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux en France. L'application d'une telle politique au SAGE Marne aval en Ile-de-France, comme les prémisses d'une extension à des SAGE ruraux, ouvre une voie très prometteuse, qu'elle se propose de faire connaître grâce à un réseau d'échanges entre villes.

The Water Academy analysed dysfunction and additional costs due to a lack of dialogue between all the actors to take over relationships between water management and town and country planning. To improve such a dialogue, applying the Paris Statement adopted during the April 1997 Symposium organised with the Unesco, the Academy avocates to build a true sustainable development policy in chosen areas, such as the Local Water Management Plans in France. A very promising way is open with the achievement of such a policy within the Water Management Plan « Marne aval » or its widening towards such rural Plans. It could be known abroad, thanks to an international city network.

L'eau est présente partout. Dans la vie des hommes, elle sert à leurs besoins et évacue leurs rejets et le ruissellement de leur habitat, tout comme elle est indispensable à leurs activités agricoles, industrielles ou commerciales et à leurs loisirs. Son rôle est aussi important pour la flore, la faune et les rivières, tant pour leur quantité que pour leur qualité, ou encore pour la production de l'énergie et la navigation. Son impact sur la santé des hommes, leur environnement et sur la qualité de la vie est également très fort, à cause de sa présence et de ses interactions dans tous les domaines. Elle est en effet universelle et vivante. Son cycle la met en contact avec la terre entière (ruissellement, érosion, infiltration, pollution...) et la regroupe dans les rivières, les nappes et la mer. Il la purifie enfin, grâce à l'évaporation mue par le soleil et son passage dans l'atmosphère. Elle est donc indissociable de l'aménagement du territoire, du développement économique et des activités humaines aussi bien dans les agglomérations que dans les zones rurales.

Les interactions entre gestion de l'eau, aménagement et environnement augmentent fortement les coûts de l'eau et des aménagements lorsqu'ils sont mal maîtrisés. On trouvera ci-dessous une description de quelques uns de ces dysfonctionnements dans les villes et les zones rurales, tirés des travaux de l'Académie de l'Eau, puis des moyens pour y remédier.

1. Le cas des agglomérations

1.1. La forte densité de population et d'activités dans les zones urbanisées nécessite généralement plus d'eau qu'on ne peut en mobiliser localement, obligeant à faire appel à des ressources extérieures. Parallèlement, la pollution produite, même fortement épurée, peut abaisser la qualité des rivières à l'aval et même celle des nappes.

Tout cela génère des tensions avec les zones rurale extérieures, d'autant qu'elles sont réduites peu à peu en périphérie par l'implantation en banlieue de nouveaux urbains et qu'il faut prévoir dans ces zones extérieures des installations de loisirs et de détente nécessaires à la qualité de vie et à l'équilibre de ces habitants. Faute de la concertation nécessaire et des éventuelles compensations pour l'implantation des zones de protection des capitales au profit de la ville et des barrages à réaliser pour augmenter les étiages et réduire les crues, beaucoup de villes ont surexploité leurs nappes locales. Cela provoque, comme à Mexico, Shanghai ou Londres, des affaissements de terrains très nuisibles aux immeubles et catastrophiques pour les réseaux d'eau et d'égouts.

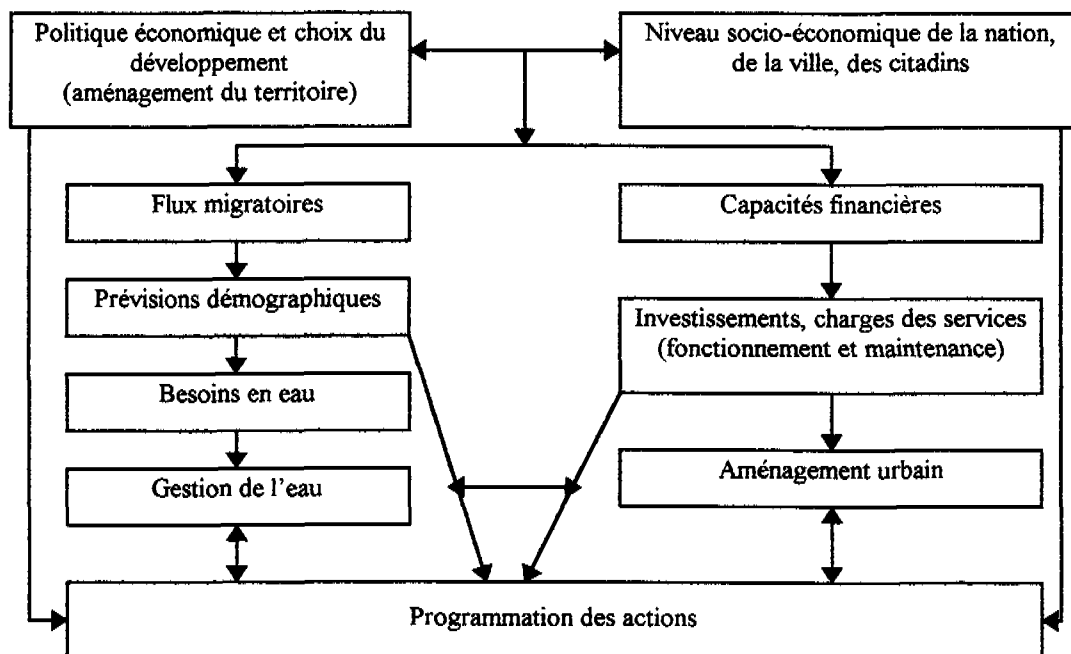


Figure 1 - Les contraintes de programmation et de financement : la complexité des circuits

La nécessité d'une concertation organique entre les responsables de l'aménagement de l'agglomération, y compris les gestionnaires du cycle de l'eau, avec ceux des zones rurales avoisinantes, apparaît donc tout à fait indispensable.

1.2. La desserte des immeubles, des bureaux et des usines pour leur amener l'eau, évacuer leurs rejets et collecter les ruissellements pluviaux des zones imperméabilisées dépend étroitement de leur implantation, fixée par les Schémas Directeurs d'Aménagement et d'Urbanisme (SDAU) et les Plans d'Occupations des Sols (POS) pour les plans masses des quartiers. Les choix urbanistiques influent donc sur le coût de cette desserte et peuvent, si ils n'ont pas assez tenu compte des contraintes de l'eau, l'augmenter fortement. Il en est de même pour les dispositions locales à prendre pour protéger les biens contre les inondations. Il faut donc que s'établisse en amont une concertation entre eau et urbanisme pour réduire autant que possible dysfonctionnements et coûts.

Evidemment, ces documents d'aménagement et les dispositions concernant l'eau sont liés au niveau socio-économique de la ville et de ses habitants et donc à leur capacité financière. Le diagramme de la figure 1 - tiré de l'étude de l'Académie de l'Eau sur l'eau, la ville et l'urbanisme dans 23 villes du monde réalisée pour le Symposium d'avril 1997 à l'Unesco - met bien en relief les liens étroits entre la desserte en eau, l'aménagement de l'espace et le niveau socio-économique des usagers.

1.3. Cette interdépendance n'est pas limitée aux documents d'urbanisme. Elle s'étend à toute la gestion urbaine. Ainsi, le devenir des déchets domestiques et industriels - mise en décharge, incinération, transformation partielle en engrais... - a une incidence sur la qualité des eaux souterraines ou même sur les rivières et les océans, qui peuvent recevoir certains déchets inesthétiques ou polluants lors des crues ou de grands vents.

De même, la pollution atmosphérique provenant des fumées des usines ou du chauffage des habitations et de la circulation automobile est en partie rabattue par la pluie. Elle se retrouve alors dans les eaux de ruissellement, où son apport constitue l'essentiel des métaux lourds présents dans ces eaux. Le gestionnaire de l'eau qui incite les industries et les gérants de stations d'épuration à incinérer leurs boues doit en tenir compte, en insistant pour que soit prévue aussi l'épuration des fumées des incinérateurs.

Enfin, les choix techniques concernant l'eau peuvent être importants pour l'aménageur. C'est le cas notamment pour les eaux pluviales, qu'il convient de laminer ou de traiter le plus près possible de leur source. Les bassins de rétention nécessaires peuvent en effet constituer dans les quartiers nouveaux un élément très utile pour leur environnement si leur emplacement est prévu en amont dans l'urbanisation.

1.4. Les liens entre la santé et l'eau sont connus depuis les travaux des hygiénistes du milieu du XIXème siècle à la suite des graves épidémies de choléra survenues à Paris, Londres puis dans la Rhur au début du XXème siècle. Une corrélation étroite entre le nombre de cas de choléra et la desserte d'une eau salubre au robinet est très nette. Celle avec l'assainissement l'est moins. Cependant, elle est bien démontrée dans les pays chauds, comme à Delhi où une forte épidémie de jaunisse a été provoquée par une nappe alimentant des puits, polluée par des rejets directs et non drainés des habitants.

Les rapports de la gestion de l'eau avec tous les composants de l'environnement - les rivières, les paysages, les forêts, le milieu naturel sous toutes ses formes - sont très étroits. Chacun reconnaît aujourd'hui le rôle de l'eau dans la composition urbaine, grâce à des rivières réhabilitées avec des berges ou des quais bien paysagés et ouverts au public, à des fontaines, à des parcs et à des jardins bien irrigués. Les ceintures vertes instituées autour de ces villes, qui jouent un rôle de coupure entre le centre et la grande banlieue ou les zones rurales, nécessitent aussi, comme les lieux de loisirs extérieurs, une bonne intégration avec l'eau.

Ces liens étroits entre l'eau et l'environnement sont bien ressentis aujourd'hui par les citoyens eux-mêmes, comme viennent de le confirmer des enquêtes sociologiques menées par l'Académie de l'Eau auprès d'habitants d'une dizaine de villes. Ainsi, à Londres, les habitants interrogés sur les progrès indéniables obtenus pour la qualité de la Tamise, qui abrite à nouveau des saumons, répondent certes oui mais restent insatisfaits. Ils critiquent un effort insuffisant pour aménager les berges et les environs du fleuve. Ils estiment aussi que, dorénavant, eau et urbanisme doivent progresser ensemble et aller du même pas.

2. Le cas des zones rurales

Ce sont les parties du territoire excluant les agglomérations de plus de 50.000 habitants (une centaine en France avec plus de 30.000.000 habitants) ainsi que 200 à 300 centres de plus petite taille qui jouent un rôle majeur sur le plan régional. Elles excluent de la même façon les zones de montagne située à plus de 1.500 mètres d'altitude et vides d'habitants. Elles recouvrent en France 85 à 90% de la superficie totale du pays, avec environ 300.000 km² de cultures et 140.000 km² de forêts.

On peut les diviser en trois groupes distincts :

- les zones prospères essentiellement grâce à l'activité agricole (toutes cultures y compris horticultures, maraîchage, vigne, élevage...);
- les zones prospères où le moteur du développement est le tourisme, en complément de l'agriculture;
- les zones en difficulté.

Dans ces trois secteurs, l'eau sous toutes ses formes joue un rôle majeur, notamment pour l'irrigation et l'assainissement des terres et/ou pour apporter aux populations locales et aux touristes la qualité de vie la meilleure possible. Elle contribue aussi, dans les zones de montagne, à la production d'électricité.

Le cycle de l'eau doit donc être pris en compte dans la politique d'aménagement du territoire à prévoir.

2.1. Dans les zones où l'agriculture est prospère et constitue le facteur principal de développement, comme par exemple dans la Beauce, dans la Brie ou en Bretagne, on constate la transformation de l'agriculture traditionnelle en une agriculture intensive où est recherché le rendement maximum grâce aux engrais, aux pesticides et à une mécanisation très poussée ou grâce à la mise en oeuvre d'élevages industriels. Ainsi, le Bassin Parisien produit 50% du blé tendre français et 44% des céréales et la Bretagne 52% de la production de porcs. Il en résulte beaucoup de problèmes pour l'environnement, notamment :

- l'augmentation très forte de la présence de nitrates dans les nappes, qui dépassent la limite de 50 mg/litre dans plus de 25% d'entre elles ;
- l'augmentation des teneurs en pesticides (simazine, atrazine...) dans l'eau vers des teneurs dangereuses pour la santé ;
- la production forte de méthane et de gaz à effet de serre et la forte consommation d'énergie ;
- la diminution des populations agricoles avec le groupement des terres et la mécanisation poussée.

Ces dysfonctionnements, qui perturbent l'environnement et la santé comme l'affaire de la vache folle, peuvent être réduits voir supprimés grâce à une concertation organisée entre gestionnaires de l'eau, agriculteurs et aménageurs du territoire ainsi qu'avec une réorientation des aides. Les opérations Ferti-Mieux ou Irri-Mieux montrent que des résultats significatifs peuvent être obtenus par la concertation. La promotion de produits biologiques - garantis par un label mais plus chers, comme pour certains fromages - est une voie intéressante. L'expérience montre qu'elle est bien acceptée par les consommateurs. On peut également citer diverses études menées sur divers sites expérimentaux par l'INRA et le CEMAGREF, comme les bassins versants expérimentaux de Bretagne ou l'aménagement de l'espace rural et du régime des eaux vers une gestion intégrée.

2.2. Dans les zones où c'est le tourisme qui est moteur, les liens entre eau et environnement doivent être développés pour préserver la qualité des sites, comme les plages et les eaux marines ou les lacs menacés d'eutrophisation. Enfin, la préservation de la qualité de vie des touristes rejoint les efforts à mener grâce à la concertation dans les agglomérations.

2.3. Dans les zones en difficulté, la réduction du nombre d'habitants menace la pérennité des infrastructures ainsi que l'entretien des rivières, d'où des risques de dégradation du rôle de ces zones comme collecteur et producteur d'eau de qualité pour l'aval. L'aménagement du territoire doit donc chercher à y fixer une partie de la population et éviter leur afflux vers les villes.

3. Les remèdes à apporter à ces dysfonctionnements

Ces défauts, qui entraînent d'importants surcoûts comme les travaux de l'Académie l'ont montré, notamment dans le cas des villes, proviennent d'une concertation insuffisante entre les différents acteurs. Pourtant, beaucoup connaissent ces impacts réciproques mais analysent mal les impacts financiers dus à une gestion séparée du cycle de l'eau et de l'aménagement. Ils pensent que les problèmes de l'eau, étant techniques, peuvent toujours être résolus après les choix d'aménagement qui les précèdent. Malheureusement, la concertation nécessaire est difficile à organiser, d'abord à cause des préjugés dénoncés ci-dessus, mais surtout à cause du grand nombre d'intervenants de cultures différentes opérant sur des secteurs géographiques séparés : gestionnaires de l'eau (alimentation en eau, assainissement, lutte contre les inondations, irrigation, etc.), architectes et urbanistes, économistes et financiers, médecins et sociologues, écologistes et paysagistes...

L'Académie de l'Eau, après ses réflexions sur « l'eau, la ville et l'urbanisme », sur « l'eau et le monde rural » et sur la sociologie des citoyens puis celle sur les institutions et les associations, est arrivée à la conclusion qu'il faut un signal fort venant des responsables politiques pour vaincre ces obstacles.

Cette démarche s'inscrit tout-à-fait dans un contexte historique dressé par l'Académie de l'Eau pour l'urbanisation et l'eau. En effet, la figure 2 montre l'évolution de l'urbanisme, d'abord uniquement centré sur l'organisation de la ville pour le logement de ses habitants et ses activités industrielles, commerciales et administratives et intégrant, mais très timidement, les problèmes de l'eau dans des annexes sanitaires aux Plans d'Occupation des Sols. Puis, à partir de 1979, il prend en compte progressivement l'écologie et l'environnement.

<p>Conception d'un urbanisme pour la ville fermée sur elle-même</p>	<p>Urbanisme associant progressivement les aménageurs et les gestionnaires de l'eau aux décisions (annexes sanitaires aux plans d'occupation des sols français)</p>	<p>Apparition de l'écologie politique et de l'environnement, urbanisme de plus en plus ouvert vers l'extérieur</p>	<p>Conférence de Rio et Agenda 21 Développement durable :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gestion globale et économie - participation des citoyens - préservation de l'environnement - aménagements faits pour durer
<p>Avant 1900</p>	<p>1900-1970</p>	<p>1970-1990</p>	<p>Depuis 1990</p>

Figure 2 - Les progrès de l'intégration entre eau et aménagement.

Parallèlement, la gestion de l'eau en ville évoluait progressivement vers sa globalisation et une concertation étroite entre tous ses acteurs, appuyée par de nombreuses rencontres internationales sur l'eau. Depuis plus de cinq ans, les conférences sur l'eau organisées par les institutions internationales - celle de Dublin en 1991, celle de Pékin en 1995, celle de Marrakech en 1997 - recommandent aux gestionnaires du cycle de l'eau en ville, très souvent dispersés dans plusieurs structures, de mieux se concerter pour agir ensemble plus efficacement. Elles insistent aussi sur des liens à tisser avec les citoyens, mais laissent dans l'ombre le nécessaire développement des échanges avec les responsables de l'urbanisme.

Alors que ces messages commencent à être entendus, des voix se sont élevées aujourd'hui pour que ce cercle limité à l'eau soit élargi. D'abord à Rio en 1992, où l'eau doit entrer dans la politique de développement durable ; puis à la Conférence Mondiale sur l'Habitat d'Istanbul en 1996, où des spécialistes de l'eau ont pu dialoguer avec les urbanistes, les responsables politiques et les associations ; enfin en 1997 à l'Unesco, lors du Symposium sur « l'eau, la ville et l'urbanisme » organisé avec l'Académie de l'Eau.

C'est pourquoi, en plein accord avec la Déclaration de Paris adoptée en avril 1997, l'Académie de l'Eau estime que la mise en place d'une politique de développement durable dans des zones géographiques bien choisies est la meilleure voie à suivre.

En effet, celle-ci impose d'abord de tenir compte des aménagements de toutes sortes et donc de leurs interactions. Elle vise également à économiser les ressources et, impliquant les citoyens, à durer dans le temps. Elle porte en elle un double bénéfice, par l'harmonie qu'elle procure aux aménagements et à la qualité de la vie et par la concertation qu'elle impose à tous les acteurs pour être réussie. Elle doit enfin s'appliquer, soit à des zones urbaines élargies à leur environnement solidaire, soit à des zones rurales. Il apparaît ainsi qu'en France, les périmètres des Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) et l'instauration conjointe de Commissions Locales de l'Eau rassemblant des représentants de tous les secteurs de l'aménagement et les associations locales, sont un bon cadre pour une telle politique. Ailleurs, des zones choisies sur des bases analogues pourraient également être retenues.

La Région Ile-de-France, sollicitée par l'Académie de l'Eau et aidée par l'Agence de l'eau Seine Normandie et l'Agence Régionale de l'Environnement et des Nouvelles Energies, a engagé dans le périmètre du SAGE Marne aval (à l'est de Paris) une étude - menée par l'Institut d'Aménagement et d'Urbanisme d'Ile-de-France - pour tester cette proposition et élaborer des indicateurs pour suivre dans le temps les résultats d'une telle politique de développement durable. Le périmètre d'étude est situé le long de la Marne, entre Charenton-le-Pont et Meaux (Figure 3). Il couvre 1.000 km² dont 245 km² urbanisés et compte 965.000 habitants. Il englobe la ville nouvelle de Marne-la-Vallée et constitue un secteur de forte urbanisation, avec une prédominance marquée pour l'habitat individuel (près des 3/4 des habitants). 152 communes sont concernées. La superficie totale de la zone est occupée à 70% par des bois, des cultures et des espaces verts, à 25% par l'habitat (23% individuel et 2% collectif), à 13% par les infrastructures de transport. Il s'agit donc d'un espace rural en mutation. Le SAGE constitue une zone pilote pour l'agglomération, non seulement pour l'amélioration de la gestion du cycle de l'eau, mais aussi pour l'environnement et la qualité de la vie avec notamment :

- l'aménagement de la coulée verte de la Marne, en liaison étroite avec la réhabilitation de la qualité des rivières ;
- les espaces boisés de Vaires et Torcy et le projet de Parc Naturel Régional des Boucles de la Marne ;
- le parc de loisirs EuroDisney ;
- des voiries douces, comme à Joinville-le-Pont.

C'est pourquoi ce périmètre a paru tout désigné pour la mise en oeuvre d'un outil expérimental de gestion du développement durable qui pourrait profiter de la réunion dans la future Commission Locale de l'Eau des mêmes partenaires que ceux associés à l'étude dans un Comité de suivi (Etat, administration, élus, usagers, associations...).

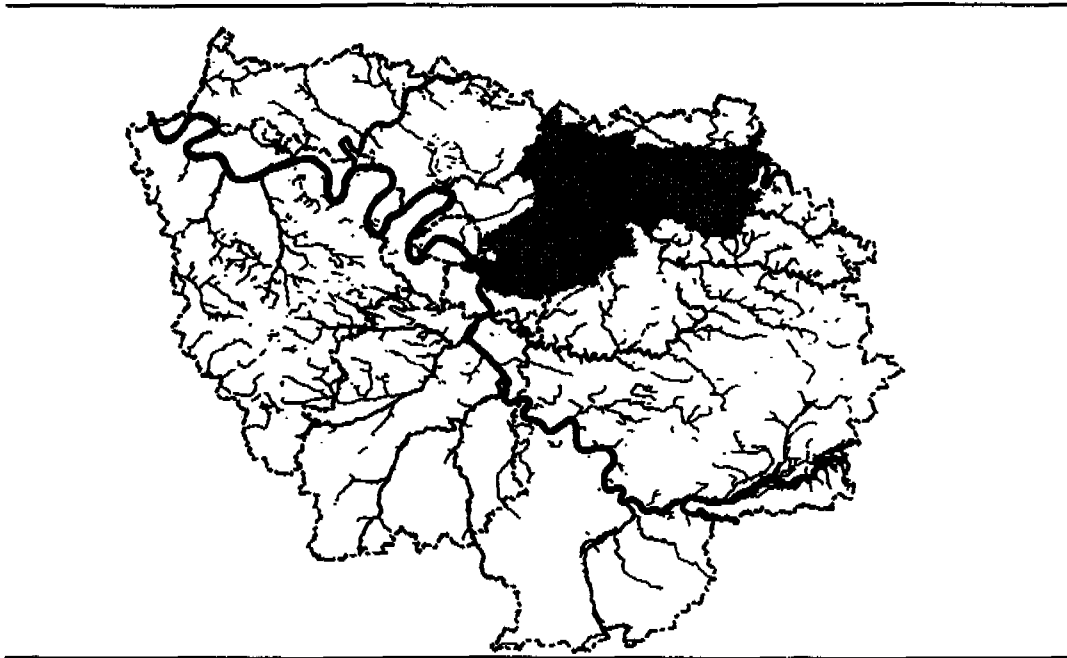


Figure 3 - le SAGE Marne aval

L'Académie de l'Eau étend actuellement cette démarche à des zones rurales choisies parmi les SAGE, en liaison avec l'Académie d'Agriculture et l'Agence de l'eau Loire Bretagne.

WATER AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT INTERNATIONAL CONFERENCE -PARIS – 19-20-21 March 1998 –

Ministry of Transport, Communication
and Water Management
Budapest, Dob u. 75-81. H-1077 Hongrie

NATIONAL GROUNDWATER PROTECTION PROGRAM IN HUNGARY

Ms. Eszter HAVAS-SZILÁGYI

En raison de la situation hydrologique en Hongrie, l'alimentation en eau dépend à 90% de l'eau souterraine de différentes natures : nappes karstiques, alluviales, superficielles et aquifères captifs jusqu'à une profondeur de 400 mètres. 65% de ces ressources étant géologiquement vulnérables, leur protection revêt une importance particulière. Le Gouvernement hongrois a décidé de mettre en oeuvre un programme de protection, destiné à 640 périmètres de captage, qui seront principalement exploités par les services municipaux. La première phase (identification) débouchera sur la définition de zones de protection et sera financée par le budget public. La seconde phase (mise en oeuvre de mesures nécessaires) devrait être partiellement subventionnée par d'autres programmes gouvernementaux, ex : le programme des eaux usées ou le programme national d'assainissement. Le programme de protection des eaux souterraines a débuté en 1996. La première phase devrait s'achever d'ici 10 ans.

Due to the hydrological situation, water supply in Hungary is based more than 90 % on several types of groundwater, e.g.: karstic, bed filtered, shallow and confined aquifers till the depth of 400 meters. 65 % of these resources are in geologically vulnerable condition, therefore the protection of these resources has an outstanding importance. The Hungarian Government decided to implement a protection program where 640 well fields are involved, which are operated mostly by municipality water works. The first - fact finding - phase would end up with the establishment of the protective zones and is financed from the central budget. The second phase - implementation of the necessary measurements - would partly be subsidised by other governmental programs e.g.: wastewater program, or the national clean-up program. The groundwater protection program started in 1996. And the first phase is expected to be finished within 10 years.

Debido a la situación hidrológica en Hungría, el 90% del abastecimiento de agua potable depende del agua subterránea de diferente índole : acuíferos karsticos, aluviales, superficiales y confinados hasta una profundidad de 400 metros. El 65% de estos recursos es geológicamente vulnerable, pues es particularmente importante protegerlos. El Gobierno húngaro ha decidido implementar un programa de protección, destinado a 640 zonas de captación que estarán principalmente explotadas por los servicios municipales. La primera fase (identificación) desembocará en la definición de zonas de protección y estará financiada por el presupuesto público. La segunda fase (implementación de medidas necesarias) debería de estar subvencionada por otros programas gubernamentales, por ejemplo : el programa de aguas residuales o el programa nacional de saneamiento. El programa de protección de las aguas subterráneas empezó en el año 1996. La primera fase debería de acabar dentro de 10 años.

NATIONAL GROUNDWATER PROTECTION PROGRAM IN HUNGARY

Ms. Eszter HAVAS-SZILÁGYI

Ministry of Transport, Communication and Water management

Introduction

Hungary is 93 000 km², the population is 10 million. The public water supply system covers the whole country and more than 90 % it is based on several types of ground waters. There are the shallow, unconfined aquifers, the deeper, confined aquifers (used for drinking water till 400 ms in depth), the karstic aquifers and the so called bed filtered aquifers along the Danube and some other rivers gravel and sandy beds.

There are about 1600 well fields and more than 600 of them are considered as vulnerable, where the hydrogeological situation doesn't provide enough safety from the pollution coming from the surface. The water withdrawal from these aquifers represent about 2/3 of the country's drinking water consumption. The aquifers considered as naturally protected are only the deep, confined aquifers. There are several thousands of pollution sources around the well fields, which endanger the quality and the safe drinking water supply.

Due to the above situation ground water protection has an outstanding importance in Hungary. The scientific studies of this field (flow systems, recharge conditions, pollution transports, etc.); the efforts of the experts working in ground water management to have the importance of this issue accepted and some pollution event resulted a significant progress in Hungary's ground water protection.

I. Legal background

The new water act enforced since the 1st January 1996, while giving the ownership of subsurface waters to the state, gives the task of keeping the utilised water resources safe to those who acquired rights to utilise water resources, in proportion to the extent of the utilisation. This proportion is represented the best by the well-field. A governmental regulation issued in September 1997, contains the tasks and responsibilities in details in well field protection. (The former regulation on this topic was dated in 1961, and it could be never really enforced, because the protection area required would have been too big (the total recharge area), and no pollution source was allowed within.)

(Well field: "Water resources developed for water withdrawal: an area or subsurface part of the space, which is used or designated for utilisation by intake works as well as the water available for the withdrawal therefrom, together with the existing and planned water taking facilities."
Act on Water Management, 1995.)

The new regulation has the following focal points
for well fields providing water to the public water supply system, the regulation is obligatory, for private water abstraction it is a possibility
the well field is protected by a zonal system of the protection area based on the hydrogeological, hydrological and water abstraction conditions

the protection zones should be determined according the following travel times

- inner protection zone 20 days travel time
- outer protection zone 6 months travel time
- hydrogeological protection zone :
 - "A" 5 years travel time
 - "B" 50 years travel time
 - ("C") (total recharge area, if necessary)

the inner protection zone should be established around all water abstractions, the other zones should be determined by modelling and established if they have exsection on the surface.

Pollution sources and polluting activities are restricted within the protection area differently ("principle of balanced protection") depending on the type of the pollution source/activity and according to the :

- protection zone (inner, outer, A,B,C) [the shorter the travel time the stricter is the restriction]
 - existing pollution source/activity, or a new one
the alternatives :
 - both are forbidden
 - new is forbidden, the existing can be continued according to the result of an environmental review
 - both can be allowed based on either an environmental impact assessment (new) or an environmental review (existing)
 - no restrictions
- the protection zones should be delineated, the pollution sources and pollution processes should be investigated, the necessary monitoring system should be determined;
based on the results, the protection area should be established according a resolution issued by the water authority;
the prospective well-fields should be protected by hydrogeological protection zones of "A" or "B" ;
the regulation should be enforced
- at the well fields existing before 1996: within 10 years (in harmony with the groundwater protection program)
 - at the new well-fields simultaneously with the establishment of the well field
 - at the prospective well fields within 8 years (in harmony with the groundwater protection program)

The water supply is the responsibility of the municipalities in Hungary from 1991, for which the property of the water works was given to them. Considering that the protective measurements were mostly missing, and the municipalities got the tasks and responsibilities in lack of them, (it can be considered as a certain "debt" of the state), a national program was worked out and decided by the government.

II. National well field protection program

The goal of the program is to protect the existing well fields by taking the missing but necessary measurements in order to keep a sustainable and safe drinking water supply.

Scheme of the well-field protection:

I. phase

- Delineation of the protection areas and zones
(travel time: 20 days, 6 months, 5 years, 50 years)
- Inventory of the pollution sources
- Design and implementation of the monitoring system
- Determination of the hydrogeological protection area
- Assessment and prognosis
- Proposal for measurements to be taken for the safe water supply
- Cost benefit analyses for alternatives
- Decision
- Resolution by the water authority on the establishment of the protection area

- ### II. Implementation of the measurements prescribed in the resolution
- (removal or alteration of pollution sources, clean up, implementation of additional monitoring wells, etc.)

III. Safeguarding

The program consists of the phases as follows:

1st phase: Fact finding

- determination of the protection area (delineation of the of the protection zones, inventory of the pollution sources, design and

implementation of the necessary monitoring system, assessment and prognosis for the pollution processes and for the water quality proposal for the measurements to be taken in the 2nd phase cost benefit analyses for the alternatives

2nd phase: Implementation

measurements to put the well field into safety: investments in waste water collection and treatment, removal or reconstruction of pollution sources, clean ups, implementing of active protection measurements, etc.)

3rd phase: Safeguarding

operation of the monitoring system, checking and control of the remained pollution, keeping out of new pollution sources, etc.)

The 1st phase is financed 100 % by the state from the central budget and it is executed with the assistance of the regional water authorities

The second phase is financed partly by the municipalities and is supported by the state (50-60%) by different sources (central budget, funds, other programs, etc.)

The 3rd phase should be financed by the water works from the water price.

The 1st phase was prepared in 1996, the implementation started in 1997.

The main data of this phase are the following:

Number of well fields:	643
Number of abstraction wells	3640
Water abstraction concerned	3,1 Million m ³ /day
Protection area (preliminary)	4600 km ²
Duration of one project	1-4 years
End of this phase	2004
Costs	10,8 Billion HUF (47 Million ECU)

The well fields are different in: type, in the depth of the aquifer, in the number of wells, in capacity, in the hydrogeology, in the number and types of the pollution sources, in their monitoring systems, in former investigation etc.

<i>type of the aquifer</i>	<i>no. of well-fields</i>	<i>est. protection area (km²)</i>
Karstic	133	1928
bank-filtered	54	394
Shallow	88	359
Confined	368	1921

The program is being implemented by 643 individual project (= well field), the TOR has been prepared for each of them, and according to the priorities and to the yearly budget the locations have been selected and **73 projects started in 1997**. (11 % of the well fields, 35 % of the capacity, 26 % of the protection area, 24 % of the costs)

The aspects and priorities in the selection are:

pollution detected in the abstracted water,

pollution detected in a monitoring well,

the number of the people supplied from the well field

the lack of the possibility of constructing a new well field in the case of a serious pollution (there is no prospective well field or other available water resource nearby)

the protective measurements taken by the municipalities (those who gave priority to the well field protection themselves previously, have priority in the program too)

The projects are executed by consulting firms. The general method was also elaborated and is recommended with the proper application to the real conditions. The individual projects are controlled by the regional water authorities, the program itself is controlled by the Ministry of Transport, Communication and Water Management.

(Methods to be used:

Aerial photos,

Field investigation on the recharge area

(geology, land uses, pollution sources),

Complex analyses of water samples,

Revision of the existing monitoring wells,

Revision of other abandoned wells for the purpose of monitoring,

Design and implementation of the complex monitoring system,

Measuring the water levels, study of the effects

Geodesy,

Hydraulic and transport models,

Risk analyses,

Proposal for the necessary measurements,

Cost benefit analyses,

The costs and the duration of the 2nd phase can be determined only based on the results of the 1st phase. Therefore the second phase starts continuously as the individual projects will be finished, and/or where the pollution is already discovered e.g.:clean-up program).

There are 80 so called **prospective well fields** where there are favourable conditions for future water abstraction. These belong mostly to the bank-filtered type aquifers. The water act gives the task to protect them to the state in order to use them in the future.

This part of the protection program has been started in 1993, and is planned to be finished in 2003. The task is mostly similar to that of the 1st phase. The two main differences are that on a prospective well field there is no water abstraction and they are selected on areas where the pollution sources are minimal.

The governmental regulation on the protection areas prescribes to establish the hydrogeological protection zones on them with the same restrictions as at the operating well fields.

WATER AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT INTERNATIONAL CONFERENCE - PARIS - 19-20-21 March 1998 -

National Water Authority
1410 Budapest, pf. 213.
HUNGARY
fax : 361 212 0775

LES EFFORTS DE REFORME FAITS PAR L'ADMINISTRATION HYDRAULIQUE HONGROISE POUR LE DEVELOPPEMENT DURABLE

Dr. Miklós Varga Directeur Général de l'Office National des Eaux

Du fait de ses dispositions géographiques naturelles particulières, la Hongrie dispose de traditions précieuses liées aux activités de gestion de l'eau. Durant le siècle dernier, le service hydraulique Hongrois a toujours été l'organisme européen d'avant-garde. De nos jours, l'organisme hydraulique hongrois est confronté à de nouveaux défis considérables: il doit correspondre aux conditions existantes, qui sont basées sur la gestion par bassin versant, ainsi qu'aux conceptions de l'économie hydraulique. Le système juridique, qui est le fondement de l'économie hydraulique, dispose en Hongrie d'une importance aussi. La première régularisation globale du droit de l'eau hongrois a eu lieu en 1885, et la dernière fois, la troisième loi de gestion de l'eau, qui reflétait les changements sociaux économiques, a été mise en vigueur en janvier 1996. Néanmoins, la modernisation de la gestion de l'eau nécessite des efforts complémentaires de notre part, que nous poursuivons durant la réforme de l'administration nationale.

Due to its specific natural conditions, Hungary has long traditions in activities related to water, and the Hungarian water authority has in the last hundred years always been in the forefront of European water development. These days the Hungarian water sector is again facing a significant challenge: it has to live up to the idea of integrated water management under the conditions of sustainable development, based on the river basin concept. The legal system, which is the basis of the water management, also has long traditions in Hungary. The first comprehensive compilation of the Hungarian water law was made in 1885, and last, the 3. National Water Law was introduced in January 1996, reflecting the social-economic changes, which have taken place in Hungary lately. However, the modernisation of the water administration still requires further efforts on our part, which will be carried out during the present reform of the national administration.

Hungría debido a sus condiciones naturales tiene gran tradición en el dominio de la actividad relacionado con el agua y el servicio nacional de aguas siempre perteneció a la primera línea del desarrollo de la gestión hidrológica europea durante los últimos cien años. La gestión de aguas en Hungría hoy en días tiene que enfrentar otra vez un nuevo reto importante: debe corresponder a la concepción integral de gestión de aguas basada sobre las cuencas dentro de las condiciones del desarrollo sostenible. En Hungría el sistema legal que constituye la base de la gestión de aguas también dispone de grandes tradiciones. La primera reglamentación general del derecho de aguas en Hungría data de 1885 y la última ley de agua, la cual refleja los cambios económicos y políticos de los últimos años en Hungría entró en vigor en Enero de 1996. Sin embargo la modernización de la gestión de aguas exige nuevos esfuerzos de nuestra parte, que se llevará a cabo dentro de la reforma de la administración pública.

LES EFFORTS DE REFORME FAITS PAR L'ADMINISTRATION HYDRAULIQUE HONGROISE POUR LE DEVELOPPEMENT SOUTENABLE

Dr. Miklós Varga Directeur Général de l'Office National des Eaux

Du fait de ses conditions naturelles et géographiques uniques, la Hongrie dispose de traditions précieuses relatives aux activités liées à l'eau. Le service hydraulique hongrois établi à la fin du 19^èm siècle, a fonctionné, durant le dernier siècle, comme l'organisme d'avant-garde en Europe. Son haut niveau d'organisation n'était pas diminué par les changements sociaux et politiques non plus.

Dans de nos jours l'organisme hydraulique hongrois est affronté de nouveau par les défis considérables. Nous devons correspondre aux conceptions qui exigent une gestion globale des ressources naturelles ainsi une gestion intégrée de l'eau, qui font l'idéologie de développement soutenable. Notre devoir important se fait de rendre service aux directions de développement déterminées par la société hongroise, le niveau du développement économique et la transition à l'économie du marché.

Dans ce sens, l'aspect proéminent pour la Hongrie se fait par l'achèvement de septème des exigences qui concernent notre branche dans l'accession à l'Union Européenne.

Nous devons construire toutes ces exigences de telle manière qu'elles puissent s'appuyer sur les traditions séculaires de la gestion des eaux hongroise. Ces aspects se font comme la base des efforts de réforme de la gestion de l'eau hongroise.

Le système des moyens de réalisation est extrêmement excessif. L'une des assistances la plus importante pour la gestion de l'eau de tous les pays et qui ne cesse par d'être intensifiée, c'est la coopération internationale. Les experts du monde se sont réveillés de ce fait que la gestion de l'eau basée sur les procès naturels ne peuvent être poursuivie que selon les principes globaux et régionaux et cette idée a été adoptée par les gouvernements aussi.

La politique de l'eau formulée selon les principes unifiés peut servir comme la base d'une action de développement des bassins, des grands fleuves qui ne connaissent pas des frontières. La considérations globale se fait comme une parti identique que celle de particularité nationale de certains pays.

Les tâches et objectifs communes de la politique de l'eau sont: l'approvisionnement en eau saine de la population, la promotion de développement économique par l'assurance de l'infrastructure aquatique, le traitement et développement au milieu aquatique par une vue écologique puis la protection des biens nationaux contre les dégâts causés par les eaux.

Évidement il est impossible de réaliser tous ces quatre objectifs simultanément c'est pourquoi on peut considérer comme politique de l'eau soutenable qui peut assurer un équilibre national entre ces objectifs sous-mentionnés et les proportions appropriées il faut respecter les principes fondamentaux importants d'une manière contenue. On peut y classer les suivants:

- assurer le niveau approprié de protection, en cas des ressources en eau,
- le principe de circonspection, que nos interventions soient basées par la science,
- le principe des interventions préventives qui fixe le devoir moral de prévention d'endommagement environmental,
- le principe de „pollueur paie” selon lequel les coûts des interventions qui se tendent à la prévention de pollution doit payés par le pollueur présumé,
- le principe de souplesse, qu'il va serait pas nécessaire de prescrire une série des exigences inadéquates où-bien telles qui sont inutilement rigoureuses,

- l'application de l'examen de coût-bénéfice par lequel il faut apprécier les coûts et bénéfices de l'intervention ou de non-intervention,
- le principe de coopération internationale surtout sur les bassins hydrographiques internationaux trans-frontiers,
- le principe de subsidiarité qui ordonne, que les interventions exécutables soient réalisées sur ces niveaux, là-où elles sont les plus efficaces.

Parmi les questions spécifiques de la gestion des eaux de nos jours il faut encore mentionner le cercle de thème de la gestion intégrée des eaux et la gestion des bassins hydrographiques intégrée. Par la suite de la corrélation étroite, qui existe entre les paramètres quantitatifs et qualitatifs des eaux, l'unité unique et logique pour l'administration et concertation c'est le bassin hydrographique entier d'un fleuve ou d'un lac. L'exigence de l'intégration de la gestion des eaux superficielles et souterraines se trouve à l'ordre de jour. Ces questions offrent des aspects importants pour les gouvernements afin d'établir et de faire fonctionner l'organisme administratif hydraulique et leurs unités territoriales.

Nous considérons que le projet de EUROWATER intitulé „Les institutions de la gestion des eaux en Europe” exécuté par cinq pays communautaires soit une bonne initiative qui avait été élaboré pour la meilleure connaissance des cadres d'organisation et pour la meilleure approche aux institutions européennes de la gestion des eaux. Nous nous en réjouissons qu' il y a deux ans que la Hongrie aussi ait pu s'affilier à ce projet et de nos jours nous avons déjà préparé un rapport vertical (national) de même il y a un rapport horizontal en cours d'élaboration aussi qui représente une comparaison internationale. Nous espérons d'avoir pu contribuer aux succès de ce programme par d'avoir organisé la consultation régionale en Hongrie, l'année dernière, par la participation de 14 pays.

L'ensemble de ces objectifs et principes font la base de la politique de l'eau européenne de nos jours, qui d'ailleurs, signifie une voie à suivre pour la Hongrie aussi.

Peut être les idées mentionner nous avons permis de tracer la grande importance, que nous attribuons à la coopération internationale dans la gestion des eaux de nos jours. C'est une matière excellente qu' il y ait toujours plus nombreux, qui reconnaissent l'exigence de penser en commun et il y a toujours plus d'initiatives et d'organisations, qui font les efforts afin d'assister la réalisation de la gestion globale des eaux.

C'est pour quoi, il était à notre vif plaisir d'adhérer au Réseau International des Organismes de Bassins Hydrographiques (RIOB) et nous attendons la continuation pleine de succès des étapes initiales du World Water Partnership et du World Water Council, de même nous avons salué chaleureusement l'initiative faite par Monsieur le Président de la République Française à organiser la réunion actuelle.

Permettez-moi de vous dire quelques mots sur les problèmes actuels et sur les efforts de la gestion de eaux hongroise actuelle parallèlement aux considérations précédemment faites relatives à la coopération internationale.

La base de la gestion des eaux pour les Etat se signifie par la régleme nt juridique. C'est un domaine également qui se dispose de traditions considérables en Hongrie.

La première régularisation complexe d'un caractère du code de loi de l'eau hongroise fût établie déjà pendant le dernier siècle, en 1885, quand à l'époque de reprise économique européenne une loi se fût crée qui renferma les signes sociaux économiques de l'époque et les principes de régularisation de l'eau selon le droit romain aussi.

La deuxième loi de l'eau a régularisé l'activité de l'État basée sur la propriété étatique bénéficiant de l'exclusivité, son obligation responsabilité de sollicitude illimitée et son activité exécutive et dispositive qui a signifié l'intervention directe.

La troisième loi du pays entre en vigueur au 1 janvier 1996 qui a régularisé toutes les tâches économiques à partir de la mise en valeur complexe des ressources en eau jusqu' à la protection contre les dégâts causés par les eaux toutes les tâches relatives à la gestion conformément aux conditions socio-économiques chargées. Pendant ce procédé, l'importance fondamentale a été posée sur les changements survenus dans les conditions de propriété, et dans ce contexte sur la création des dispositions régulatrices de la diminution de mesure de l'État d'assumer un rôle et la prise de charge et de responsabilité accrue des collectivités locales, qui ont succédé le système des conseils.

La loi auprès de refléter les conditions chargées de propriété a mis un espace également aux exigences manifestées par l'économie du marché. Par sa réglementation la loi rend possible que la prestation du service d'eau potable, qui est indispensable pour la maintenance de vie puisse bénéficier de la priorité parmi toutes les circonstances, cependant elle établit un ordre des rangs pour le cas de restriction quantitative éventuelle du service d'alimentation en eau potable. Elle fait des prévisions relatives aux coûts (prix) de maintenance appropriée des services (de niveau professionnelle et de bonne qualité) et de même les coûts relatifs à la production de l'eau parmi les conditions du marché, qui va cesser de s'intensifier et les coûts, qui correspondent au livraison de l'eau à la place de destination appropriée et ceux qui signifient leur acceptation par la société.

Par suite de la nouvelle réglementation législative, l'activité de la gestion d'eau, elle est déjà orientée vers le marché dans le cas de la gestion des eaux industrielles et celles de l'agriculture. La mesure de la prise de rôle de l'État s'est chargée dans ce domaine d'une manière importante, il s'agit que l'État „s'est retiré” de financement de ce domaine.

La conception régulatrice de loi s'adapte, d'une manière harmonieuse, aux changements économiques à envisager prochainement, cependant elle répond à cette exigence intensivement que l'intervention dans les conditions aquatiques ne peut être réalisée que par un mode contrôlé sans la décomposition nocive des conditions écologiques. L'axiome de la loi déclare que la source de vie c'est l'eau, elle même ainsi il faut mener les ressources en eau selon une manière intégrée c'est à dire il faut s'efforcer pour atteindre la plénitude de la gestion des eaux. Pour assurer que nul revendicateur légal ne sera laissé du procédé besoin - satisfaction relatif aux eaux respectivement nul espace n'obtient les avantages injustifiés au détriment des autres il y a un série de dispositions dans la nouvelle loi de la gestion de l'eau de supervision intensive, efficaces, harmonisantes, coordinantes et qui assurent publicité sociale de vaste envergure.

Parmi les tâches de l'avenir la continuation des travaux de modernisation des matières juridiques de l'eau se fait d'une importance remarquable qui signifie la régularisation du cercle entière des règles juridiques qui sont attachés à la loi. L'activité de réglementation et celle de dérégulation qui est au cours depuis presque de deux ans déjà, probablement touchera à sa fin en 1998, qui donnera comme résultat, la modernisation et le renouvellement de matière juridique hongroise entière relative à l'eau.

La modernisation des autres domaines juridiques qui concernent la législation de l'eau c'est aussi une tâche à achever à l'avenir, étant donné que la loi de l'eau signifie un tel territoire limitrophe, qui se manifeste dans les dispositions des autres domaines professionnels bien, que des aspects différents.

La relation est la plus étroite avec la réglementation de protection de l'environnement, dont le renouvellement s'avance à pas considérables aussi. Mais il mérite d'être mentionné par exemple parmi les lois nouvelles récemment publiées la réglementation relative aux organismes d'utilité publique à ceux de protection des consommateurs et des sociétés de gestion économiques aussi.

Les changements sociaux-économiques subis pendant les années récentes ont produit de changement dans le domaine de l'administration publique aussi. Le gouvernement hongrois - dans le cadre de réforme de l'administration publique - est en train de transformer le système de l'administration centrale et locale et ce de système des tâches et de structure de l'administration des collectivités locales.

La modernisation de l'administration de l'eau sera effectuée dans le cadre de réforme de l'administration publique. La loi sur la gestion des eaux et les réglementations juridiques qui sont y rattachées légitiment les prétentions formulées déjà au cours de réforme de l'administration publique.

La tâche de l'État portant sur la satisfaction des besoins en eau et de prévention des dégâts causés par l'eau de même la responsabilité assurée pour les activités sous-mentionnées, parmi celles surtout la création de la sécurité de protection contre les inondations exige une direction centrale intensifiée de même l'existence d'un organisme bien mobilisable, qui peut réagir rapidement.

La sphère des tâches et de compétence de l'organisme de l'administration hydraulique de même l'exercice des droits de l'autorité de l'organisme a été changée par la nouvelle réglementation juridique au cours de l'année dernière. Selon cette réglementation les moyens de pouvoir public peuvent être utilisés dans les cas et dans les mesures bien motivés seulement. Dans tels domaines où les moyens de pouvoir public ont limité la vie des citoyens d'une manière superflue, leur rôle a cessé d'exister, ou-bien les autres moyens et autorisations des propriétaires et des gestionnaires se sont succédés pour remplacer ces moyens. Le décret gouvernemental légitime, durant le procédé administratif de la loi de l'eau, le principe de confiance et ce de déclaration, elle établie dans certains cas le système juridique de déclaration simple au lieu de procédé d'autorisation. L'accent de juridiction a été transféré vers le droit contrôle de même la loi légitime un système des sanctions plus sévères et plus conséquentes qu'auparavant.

La réglementation de la loi en même temps stimule la consécution de droit et elle offre les cadres stables juridiques dans le domaine des règles de responsabilité, en assurant un ordre simple de procédé. Comme une disposition d'un caractère de garantie toutes les décisions en matière de l'eau peuvent être jugement apodictiques aussi, depuis 1992.

Je voudrais donner à vous l'information sur quelques efforts de réforme ultérieurs dans la gestion de l'eau hongroise.

Nous avons établi la conception en matière de la qualité de la gestion des eaux hongroise et le programme de la qualité, qui est basé sur la conception sous-mentionnée. Nous considérons important que l'étude, l'exécution et l'exploitation de nos réalisations et de nos systèmes approvisionneurs soient faits par les agences, qui sont en conformité des exigences qualitatives de l'Union Européenne.

Dans l'intérêt de cette exigence il nous faut nous disposer d'une politique de qualité, d'un système qui se compose de série logique de réglementations et les normes, de même de l'ordre de procédé d'accréditation et d'autorisation à un haut niveau. L'exécution efficace du programme c'est un intérêt primaire des citoyens consommateurs d'eau qui utilisent des services de même pour les agences d'avoir subi la qualification parce que il est dans leurs intérêt d'être examinées afin de rester au marché national et international de l'infrastructure aujourd' hui et dans l'avenir aussi. Ce programme contient de nombreux nouveaux éléments dont la réalisation sera suivie par un impact social de grande envergure.

La loi de la gestion de l'eau dispose de protection des bases de l'eau aussi, qui se manifeste d'une part de désignation des bases de l'eau potentielles, du côté quantitatif, d'autre part, elles empêchent, du côté qualitatif que les sources de pollution potentielles et effectives puissent s'approcher à la ressource en eau souterraine, par la démarcation des espaces de protection respectivement par l'élimination des sources polluantes qui y se trouvent.

La désignation et la mise en sécurité des bases de l'eau perspectives puis la protection des bases de l'eau qui sont dans la propriété étatique, sont les tâches de l'État et la maintenance des bases de l'eau en exploitation déjà se fait la tâche des usages de chaque fois - en proportion de leur utilisation. Les ressources en eau de filtrage riverain et karstique qui représentent une valeur prééminente exigent une protection intensifiée.

Le programme de gouvernement relatif à la protection perspective des bases de l'eau a été lancé en 1995. Il avait comme objectif de l'examiner les bases de l'eau perspective et l'introduction d'un réseau observateur, afin de protéger leurs ressources en eau de même de limiter les superficies protectrices.

Nous considérons, que par la mise en sécurité des bases de l'eau potable en exploitation et de celles de perspective, notre activité soit proéminente et d'avant-garde même au niveau international aussi étant donné que la Hongrie a déjà accompli les dispositions relatives à la Convention de Helsinki dans le sujet de protection et de l'utilisation des cours d'eau et des lacs internationaux qui intersectent les frontières.

Nous basons la réalisation de notre politique de gestion de l'eau à la planification de la gestion de bassins hydrographiques. Dans ce domaine il y avait des initiatives considérables en Hongrie, nous avons déjà lancé le procès de planification régionale de la gestion des eaux et les bassins hydrographiques. Au cours de cette activité nos efforts s'étebent sur le niveau, que nous puissions intégrer la gestion des ressources en eau avec la protection de l'état naturel écologique, la gestion quantitative avec celle de la qualité, la gestion des ressources en eau de surface avec celles de souterraine et les méthodes appliquées de gestion des ressources en eau avec les objectifs environnementaux.

Tous les efforts sous-mentionnés sont faits pour le développement de l'économie et de l'aménagement territorial par les systèmes de moyens spéciaux de la gestion des eau, ainsi nous désirons de promouvoir notre l'intégration Euro-Atlantique.

Par les mots précédemment dits j'ai voulu vous informer sur les efforts de réforme faits par l'administration hydraulique hongroise pour assurer le développement soutenable. Je souligner une fois de plus que les dirigeants hongrois de la gestion des eaux, le gouvernement hongrois attribuent une grande importance à la coopération internationale hydraulique et aux formes nouvelles de cette action.

C'est pourquoi nous nous permettons de remercier vivement l'organisation de la consultation présenté.

CONFERENCE INTERNATIONALE EAU ET DEVELOPPEMENT DURABLE PARIS - 19 - 20 - 21 mars 1998

DEVELOPPEMENT ET GESTION DES SYSTEMES D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE DANS LES CENTRES RURAUX ET SEMI URBAINS AU MALI

Daniel Faggianelli
Mahamadou Sidibé

Chef de projet Hydraulique urbaine au Mali - Gauff Ingenieur
Directeur national de l'hydraulique et de l'Energie du Mali

Au Mali, le sous secteur de l'eau potable dans les Centres ruraux et semi-urbains concerne environ 2 millions de personnes, mais les infrastructures de distribution d'eau potable sont nettement insuffisantes. Il convient avant tout de mettre en place une organisation et des institutions capables de relever le défi de la viabilité du service.

La problématique a été identifiée par un processus de concertation de tous les acteurs du sous secteur. Les solutions adoptées et testées par le Mali sont développées dans le cadre du processus de décentralisation en cours. Elles comprennent un schéma institutionnel qui définit des relations formelles entre les acteurs et des dispositions organisationnelles qui assurent la viabilité des installations.

Une Cellule de Conseil aux AEP, rémunérée par une redevance de 20 FCFA/m³ d'eau produit, assure le suivi des indicateurs de bon fonctionnement, l'audit des installations et diverses prestations.

Les recettes de la vente de l'eau couvrent les charges récurrentes, et le renouvellement des infrastructures.

Les résultats de l'expérience testée sur 6 Centres depuis 1994, et sur 9 Centres en 1997 conduisent à l'extension de l'expérience à 57 Centres à partir de 1998.

In Mali, Water supply sub sector in rural and semi urban Centers covers about 2 million people. However the infrastructures for the distribution of drinking water are clearly insufficient and it is necessary to set up institutions capable of overcoming this barrier.

The issue was identified after consultation with all actors of the sub sector. The solutions that have been adopted and tested by Mali, fall in line with the current decentralisation process. An institutional plan has therefore been established to define the official relationship between actors and organisational arrangements have been made to ensure the viability of installations.

An Advice unit at the A.E.P. remunerated by a due of 20 FCFA/m³ of produced water, ensures the monitoring of indicators of efficient functioning, surveys installation and provides various services.

The takings of the sale of water cover recurrent costs and renovation of infrastructures.

The results of the experiment, which have been tested in 6 Centers since 1994 and 9 Centers in 1997, have led to the extension of the project to 57 centers as from 1998.

En Mali, el sub-sector del agua potable en los Centros rurales y semi-urbanas concierne unos 2 millones de personas, pero las infraestructuras de distribución del agua potable son claramente insuficientes y sería bastante oportuno poder disponer y crear instituciones capaces de asegurar la viabilidad de estas.

La problemática ha sido identificada por un proceso de concertación de todos los actores del sub sector.

Las soluciones adaptadas y probadas por el Mali están desarrolladas en el cuadro del proceso de descentralización en curso.

Estas llevan un esquema institucional que define las relaciones formales entre los actores y las disposiciones organizadoras que aseguran la viabilidad de las instalaciones.

La célula de consejo del A.E.P., que se paga con un tributo de 20FCF/m³ del agua producida vela sobre el buen funcionamiento, el control de las instalaciones y otras diversas prestaciones.

Las entradas de la venta del agua cubren las cargas recurrentes a la renovación de las infraestructuras.

El resultado de las experiencias hechas sobre 6 centros desde 1994, y sobre 9 centros en 1997 conducen a la extensión de la experiencia a 57 centros a partir de 1998.

1. Contexte et enjeux

Au Mali, 16 villes de plus de 20 000 habitants sont équipées de systèmes de distribution d'eau potable gérés par la société nationale "Energie du Mali".

Dans les Centres ruraux et semi-urbains dont la population supérieure à 2000 hab concernera plus de 2 millions d'habitants en l'an 2000, "Energie du Mali" n'intervient pas pour des raisons économiques. Des solutions de gestion alternatives doivent être adaptées à ces petits Centres.

En 1989 seulement 147 000 habitants des Centres ruraux et semi-urbains bénéficiaient d'une desserte par borne fontaine ou branchement privé, avec une gestion informelle assurée par l'Administration. Depuis, ce chiffre a été porté à environ 670 000 habitants, mais pendant ce temps de nombreux systèmes réalisés précédemment ont cessé de fonctionner normalement faute d'une gestion correcte des installations et des ressources financières.

L'analyse de ces échecs, à travers plusieurs projets de réhabilitation financés par la KfW de 1993 à 1996, a permis d'identifier les problèmes conduisant à cette situation.

On a pu classer les problèmes recensés en trois catégories:

Problèmes institutionnels: Les comités informels nommés par le représentant de l'Administration Territoriale, ont géré les systèmes d'AEP, avec un manque de professionnalisme conduisant rapidement à la faillite financière. Ces échecs ont conduit l'Administration à se désengager des responsabilités de gestion au profit des représentants de la population (chefs de villages, de quartier, comités villageois...). Mais l'intervention anarchique des populations dans un cadre informel n'a pas pu conduire à la viabilité des systèmes.

Problèmes d'organisation: La coordination entre les acteurs de l'eau potable est longtemps restée inexistante. Le contrôle technique et financier laissé aux comités informels ne s'est pas exercé réellement. La communication entre les différents acteurs de l'eau potable se faisait difficilement, et aucune formation organisée n'était disponible pour les différents acteurs.

Problèmes conceptuels: La conception des ouvrages sur la base de normes mal adaptées conduisait au surdimensionnement des installations puis, en aval, à des coûts de production trop élevés.

L'enjeu des solutions alternatives propres à ce type de Centres était de mettre en place une organisation et des institutions capables de relever le défi de la viabilité d'installations correctement dimensionnées pour assurer les besoins d'une population prête à payer pour un service pérenne de l'eau potable.

2. Problématique

La problématique de la viabilité des systèmes d'AEP a été identifiée pendant la phase d'étude du projet "réhabilitation de 6 Centres semi-urbains" financé par le Mali et la KfW, avec une participation communautaire d'environ 500 FCFA par habitant. Le choix d'un projet de réhabilitation était judicieux car il permettait une première analyse des facteurs ayant conduit à l'échec de la viabilité des infrastructures.

En 1996, sur la base de cette analyse, un **processus de concertation** regroupant tous les acteurs du sous secteur (usagers, exploitants, Administrations, bailleurs de fonds, ONG, privés...) a permis:

- d'identifier les acteurs du sous secteur de l'eau potable et préciser la problématique au cours d'un séminaire de planification (mars 96),
- de formuler des recommandations au cours d'un atelier national de réflexion (juin 96).

Ces recommandations ont été adoptées par le Gouvernement en janvier 1997 et ont servi à élaborer la stratégie nationale appliquée maintenant par l'ensemble des projets du sous secteur.

Les solutions adoptées sur les plans institutionnel, conceptuel et organisationnel ont été testées avec succès sur 9 Centres pilotes, et adaptées aux réalités de terrain. Ces solutions sont aujourd'hui en voie de généralisation à tous les nouveaux projets d'AEP financés par le Gouvernement malien avec l'aide de ses partenaires au développement.

3. Solutions adoptées au Mali

La stratégie du Mali pour la restructuration du sous secteur de l'eau potable tend à développer toutes les actions permettant d'assurer la viabilité des systèmes. Elle s'appuie sur les principes suivants:

- ⇒ **Un dispositif institutionnel** avec des acteurs clairement identifiés aux interrelations formelles, et s'appuyant sur le mouvement de décentralisation en cours (création prévues en 1998 de plus de 700 communes rurales, et déconcentration des services de l'Etat). En attendant les élections communales, l'Etat assure le rôle des Communes.
- ⇒ **Un modèle de gestion de type "professionnel privé"** au service des besoins communautaires, et en particulier des femmes, acteurs principaux du sous secteur.
- ⇒ **Un dispositif de communication, de formation, et de contrôle des différents acteurs** animé par une structure légère facilement mobilisable au quotidien (Cellule de Conseil aux AEP).

3.1 Le schéma institutionnel

Des acteurs clairement identifiés

Schématiquement, le dispositif institutionnel s'articule autour de trois acteurs principaux:

- **La Commune**, responsable de la police de l'eau, à qui l'Etat transférera la maîtrise d'ouvrage, après les élections de 1998.
- **L'exploitant**, professionnel privé (Association des usagers en cas d'absence d'opérateur privé), produit et distribue l'eau dans le cadre d'un contrat d'affermage signé par la Commune. Ils se sont regroupés récemment en Union des Exploitants d'AEP (UEAEP).
- **Les usagers**, principaux bénéficiaires, regroupés en associations informelles par quartiers ou par utilisateurs d'un même point d'eau collectif, et dont les représentants se constituent en association formelle de défense des intérêts des usagers. Les association d'usagers, en l'absence de professionnels privés peuvent exploiter les systèmes affermés par la Commune.

Une cellule de conseil aux AEP (CCAEP) assure l'audit technique et financier pour le compte des usagers et de l'Etat, facilite la communication entre les différents acteurs, la formation des exploitants, et assure des prestations de conseil diverses à la demande des acteurs. Son activité testée depuis 1994 sur 6 Centres, puis sur 9 Centres en 1997 démontre son efficacité avec une épargne annuelle des exploitants qui a progressé de 45 millions de FCFA en 1997, et qui couvre le renouvellement des installations (voir chiffres et graphiques en annexe). A partir de 1998, 48 nouveaux Centres seront progressivement pris en charge par la CCAEP. A terme, plusieurs cellules sont envisagées.

L'Etat, et en particulier la Direction Nationale de l'Hydraulique et de l'Energie (DNHE), se désengage de toute fonction opérative pour ne conserver que ses fonctions génériques (politique nationale, stratégie, législation, financement, coordination). Les Direction Régionales de l'Hydraulique et de l'Energie (DRHE) se voient confier un rôle de conseil de la Commune et d'arbitre en cas de conflit entre acteurs.

Des relations entre acteurs formalisées par des documents contractuels

Chaque acteur assure des responsabilités précises et contractuelles qui s'inscrivent dans le cadre de la politique de décentralisation en cours au Mali. Les documents type disponibles sont les suivants:

- Protocole de transfert de compétence entre l'Etat et la Commune,
- Contrat type d'affermage entre la Commune et l'exploitant (durée 7 ans),
- Contrat d'audit entre la CCAEP et l'Etat,
- Contrat type de distribution d'eau entre l'utilisateur et l'exploitant,
- Statuts type d'association d'usagers avec parité homme femmes.

3.2 Le choix d'un modèle de gestion de type "professionnel privé"

Pour l'instant, les exploitants restent de type "communautaire" faute d'opérateurs privés intéressés et compétents. Les associations d'usagers signent avec la Commune un contrat d'affermage, et gèrent l'AEP suivant les règles du secteur privé, avec l'aide et sous le contrôle de la Cellule de Conseil aux AEP. Au terme du contrat d'affermage (échéance 7 ans), ils seront mis en concurrence, et éventuellement remplacés par un opérateur proposant un meilleur service.

Pour assurer la viabilité des systèmes, les principes généraux suivants ont été adoptés:

- Financement par la vente de l'eau à tous les usagers, de tous les biens et services indispensables à la viabilité, y compris les charges récurrentes, le renouvellement des équipements, et les interventions de tous les acteurs.

- Contrôles technique et financier réguliers des exploitants, par les usagers informés du bon fonctionnement de l'exploitation par des indicateurs suivis et expliqués par les professionnels de la Cellule de Conseil aux AEP (voir quelques indicateurs en annexe),
- Réseau de communication par radio permettant l'échange d'informations et de consignes pour résoudre les difficultés organisationnelles et techniques, et favoriser l'acheminement des intrants. Ce réseau permet également la formation des acteurs par le conseil journalier diffusé par radio.

Toutefois, compte tenu des faibles revenus de la population, le renouvellement des infrastructures amorties sur plus de 20 ans (bâtiments, châteaux d'eau, réseaux de canalisations...) ne sont pas pris en compte, pour l'instant, dans le calcul du coût de l'eau. Plus tard, lorsque la consommation deviendra plus importante, ces charges pourront être éventuellement assurées par la vente de l'eau.

3.3 Une Cellule de Conseil aux AEP à deux fonctions (audit et conseil)

La Commune confie aux exploitants des infrastructures communautaires extrêmement coûteuses dont l'utilisation a de fortes conséquences sur les dépenses et la santé des usagers. Un contrôle de la bonne utilisation de ces infrastructures communautaires doit être exercé par la Commune et le résultat du contrôle doit parvenir à l'utilisateur qui paie pour le service de l'eau potable. Or les Communes rurales n'ont pas la compétence pour exercer ce contrôle.

Les exploitants, surtout lorsqu'ils sont de type communautaire (Associations d'usagers), sont eux mêmes peu qualifiés en matière de gestion et de maintenance. Ils ont donc besoin de formation et de conseils au quotidien, pour toutes les activités d'exploitation.

Les deux activités d'audit et de conseil ont été confiées à une seule et même institution, appelée Cellule de Conseil aux AEP (CCAEP), autofinancée par la perception d'une redevance sur la production d'eau potable. La CCAEP a été testée sur 6 Centres de 1993 à 1996, et sur 9 Centres en 1997. Son activité sera étendue à 57 Centres de 1998 à 1999.

3.3.1 Rôle de la CCAEP

La CCAEP assure 4 fonctions:

Audit technique et financier

Le contrôle du bon fonctionnement technique et financier est un facteur incontournable de la viabilité. Ce contrôle doit s'exercer pour le compte du maître d'ouvrage, mais aussi pour celui des usagers. Cette activité d'audit est assurée par la CCAEP et les résultats sont restitués aux associations d'usagers au cours de 2 assemblées générales annuelles organisées sur le terrain. Les informations, analysées et consolidées au plan national, sont également transmises à l'Etat et aux Bailleurs de Fonds pour leur information sur l'utilisation des investissements.

Une communication entre les acteurs pendant l'étude, mais maintenue après projet

Les moyens de communication mis en œuvre par la CCAEP sont les suivants:

- Information des familles au début du projet par groupes de 20 à 40 familles à l'aide de matériel didactique simple (réunion sur le terrain et explications par images du concept de coût de l'eau),
- Organisation des familles par groupes utilisant le même point d'eau, pour gérer les problèmes propres au point d'eau (fontainiers, environnement, prix de l'eau...). Ces groupes désignent leurs délégués (un homme et une femme) pour constituer l'assemblée générale de l'association des usagers. Les délégués sont chargés de la politique de l'association, mais aussi de la communication entre l'association et les usagers du point d'eau. L'association peut décider de signer un contrat d'affermage pour l'exploitation des installations d'AEP.
- Communication entre l'exploitant et les usagers par la présentation aux usagers, deux fois par an, des comptes de l'exploitant, expliqués, commentés et certifiés par la CCAEP.
- Communication journalière entre l'exploitant et la CCAEP par un réseau radio qui permet de résoudre au jour le jour la grande majorité des difficultés rencontrées par l'exploitant,
- Communication entre l'exploitant et les fournisseurs de biens et services privés nationaux et internationaux, à travers le réseau radio.

Formation continue des techniciens et gestionnaires de l'exploitant

Les techniciens et gestionnaires de l'exploitant reçoivent une formation continue par leur contact quotidien avec les techniciens de la CCAEP, et à travers des stages de formation organisés chaque année en fonction des besoins.

Prestations de service éventuelles

A la demande des exploitants, la CCAEP assure des prestations de services qui peuvent aller jusqu'à l'achat et l'envoi de pièces détachées pour le compte des exploitants moyennant une petite rémunération. Il s'agit d'un prolongement de la fonction de communication répondant à un besoin réel.

3.3.2 Fonctionnement de la CCAEP

Subventionnée au départ par un projet, la CCAEP fonctionne et se développe depuis 1994 avec deux personnes (un électromécanicien et un économiste). Ses revenus proviennent de la facturation d'une redevance de 20 FCFA/m³ d'eau produite, ce qui représente une charge de 4 à 10% du prix de vente de l'eau. Elle possède un potentiel de conseil de 50 Centres environ. En 1997, avec 9 Centres, elle a facturé 12.4 millions de FCFA aux exploitants, soit 60% de ses charges d'exploitation. Son équilibre financier doit être atteint avec 30 Centres. Un développement de la CCAEP pour la doter d'un potentiel de 100 Centres est actuellement en cours.

4. Résultats obtenus

4.1 Au plan institutionnel

- La stratégie nationale, issue de la concertation de tous les acteurs du sous secteur de l'eau potable a permis une clarification de la fonction et des moyens de chaque groupe d'acteurs.
- L'action des différents acteurs est optimisée par des relations contractuelles,
- L'implication formelle des femmes dans le schéma institutionnel permet une meilleure compréhension de la nécessité du paiement de l'eau, et il a été constaté une augmentation de la consommation spécifique, et du recouvrement des factures d'eau (voir annexes).
- L'organisme fédératif des exploitants d'AEP (UEAEP) créé en 1997 affecte au sous secteur de l'eau potable un interlocuteur crédible capable de développer des actions visant à la viabilité.

4.2 Au plan de la viabilité des installations

- Les 9 Centres n'ont pas eu un seul jour d'arrêt de distribution depuis le début de l'expérience.
- Les indicateurs spécifiques suivis régulièrement par la CCAEP permettent les constats suivants:
 - ⇒ La consommation spécifique moyenne augmente dans tous les Centres,
 - ⇒ Le coût de revient moyen du m³ d'eau facturé est partout en baisse
 - ⇒ Les charges d'exploitation sont payées régulièrement, et les provisions pour renouvellement des équipements électromécaniques sont épargnées (l'épargne accumulée pour 9 Centres est supérieure à 100 millions FCFA au 31/12/97)
 - ⇒ Le prix de vente moyen de l'eau est supportable par la population,
- L'intégration, en janvier 1997, de 3 Centres existants (Diré, Niafunké et Goundam), a démontré que l'expérience testée sur 6 Centres depuis 1994 était exportable à peu de frais.

5. Recommandations

Le développement durable des infrastructures d'eau potable ne relève pas d'une seule recette, mais d'un ensemble d'actions coordonnées sur les plans institutionnel, organisationnel et conceptuel.

Des relations formelles entre les acteurs du service de l'eau potable sont indispensables. La participation, et l'information des femmes, en qualité d'acteur important du sous secteur, doit être favorisée par les institutions.

La communication entre les acteurs est un facteur fondamental de développement durable, et en particulier entre les populations bénéficiaires et les autres acteurs.

Les mesures d'accompagnement des projets destinées à mettre en place les institutions, les systèmes de communication, et à former les acteurs du service de l'eau sont indispensables, mais ces actions entraînent un surcoût de la maîtrise d'œuvre qui doit être prévu dans le financement des projets.

Un contrôle technique et financier pérenne, financé par la vente de l'eau est un facteur déterminant de viabilité des infrastructures d'eau potable.

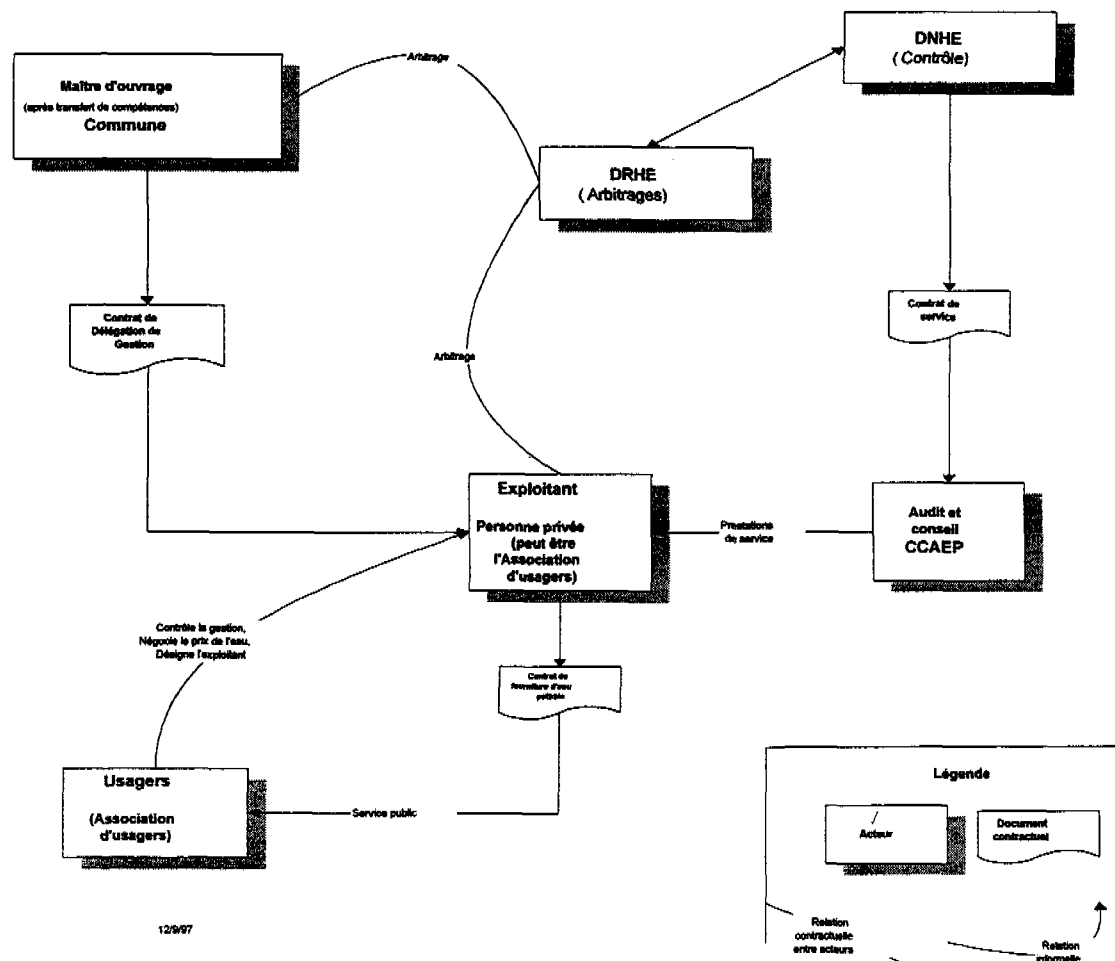
Des dispositions pour la formation et le conseil aux exploitants sont indispensables dans le cas d'exploitants communautaires

La conception des ouvrages doit se faire sur des critères de coût de production, ce qui peut induire un surcoût des infrastructures.

Annexes

Représentation schématique du dispositif institutionnel

Schématiquement, le dispositif institutionnel peut se représenter de la manière suivante :



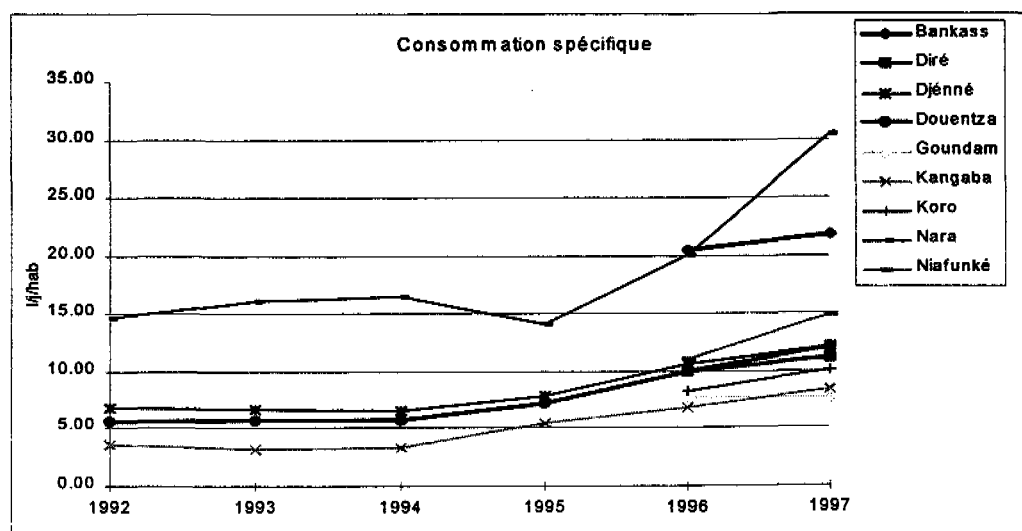
Estimation des besoins du sous secteur au Mali

	Classe de population (hab.)	Nombre de centres concernés	population concernée en 1997	Taux de croissance de la population	population estimée en 2020
Centres ruraux	de 2.000 à 5.000	555	1.600.000	1.30%	2.079.900
Centres semi-urbains	de 5.000 à 10.000	84	561.000	3.60%	1.138.000
Totaux		639	2.161.000		3.210.000
service assuré en 1997 (estimation)		200	670 000 (environ)		800 000 (environ)
BESOINS		439	1 491 000		2 400 000

Résultats obtenus sur 6 Centres de 1994 à 1996 et 9 Centres en 1997

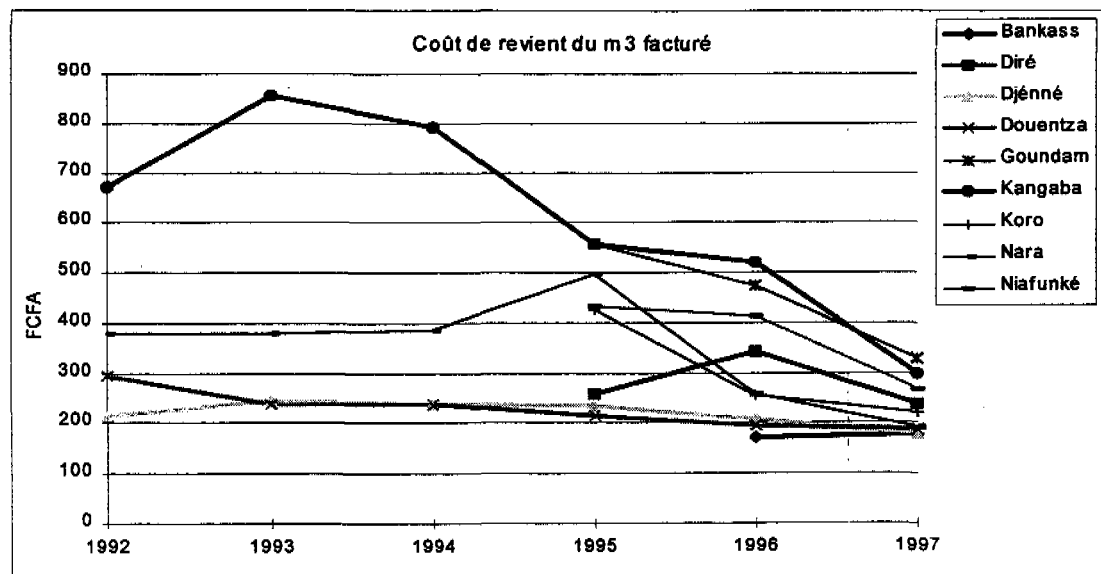
Consommation spécifique

	Consommation l/j/hab					
	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Bankass					20.48	21.87
Diré					10	11.19
Djénné	6.83	6.70	6.50	7.85	10.64	12.13
Douentza	5.55	5.69	5.74	7.24	10.04	12.13
Goundam					7.66	7.69
Kangaba	3.64	3.19	3.34	5.46	6.83	8.38
Koro					8.23	10.15
Nara	14.66	16.16	16.56	14.06	20.04	30.42
Niafunké					11.08	14.87
Moyenne	7.67	7.94	8.04	8.65	11.67	14.31



Capacité d'autofinancement des 9 Centres tests

	Capacité d'autofinancement des exploitants (milliers FCFA)					
	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Bankass					3 737	4 727
Diré					-1 316	5 566
Djénné	1 944	618	1 517	2 332	4 356	6 833
Douentza	2 611	2 266	1 977	2 319	3 334	3 727
Goundam					-4 609	2 504
Kangaba	802	194	450	2 206	433	2 944
Koro					1 311	2 025
Nara	2 347	5 505	9 270	5 876	16 735	16 395
Niafunké					-2 989	370

Coût de revient du m³ d'eau facturé**Epargne nette des exploitants**

	Epargne nette des AU (en milliers de FCFA)					
	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Bankass					6 567	10 366
Diré						5 199
Djénné	1 364	1 789	2 917	5 661	10 148	18 493
Douentza	1 011	2 193	3 627	3 059	4 238	9 244
Goundam						4 003
Kangaba	790	1 027	1 788	2 998	3 030	5 912
Koro	0	0	0	2 314	3 108	5 559
Nara	2 080	579	11 384	15 454	30 220	42 124
Niafunké						1 344
Total	5 245	5 588	19 716	29 486	57 311	102 244
Progression annuelle		343	14 128	9 770	27 825	44 933

Comptes d'exploitation comparatifs des 9 Centres en

Compartir 1997	Barkasse		Djenné		Douentza		Kangaba		Koro		Nara		Diré		Nafunke		Goundam		Moyenne		Total	
Nombre de m ³ vendu	67 791		76 623		64 868		16 666		37 973		123 948		54 296		43 065		41 447		68 617		626 666	
En milliers de FCFA	Cout m		Cout m		Cout m		Cout m		Cout m		Cout m		Cout m		Cout m		Cout m		Cout m		Cout m	
Disparées fonctionnement	CFA vendu		CFA vendu		CFA vendu		CFA vendu		CFA vendu		CFA vendu		CFA vendu		CFA vendu		CFA vendu		CFA vendu		CFA vendu	
Salaires	1 890	27	2 465	32	1 999	31	1 260	76	1 713	45	2 722	22	3 211	59	2 257	52	1 323	32	2 090	36	18 809	36
Frais de gestion	1 065	16	769	10	1 231	19	480	29	1 040	27	1 945	16	961	18	875	20	1 856	45	1 136	19	10 222	19
Carburant	3 204	47	870	11	2 182	34	139	8	1 599	42	8 644	70	1 351	25	3 290	76	4 819	116	2 900	50	26 098	50
Consommables (filtres, huile)	217	3	230	3	123	2	-9	-1	208	5	782	6	312	6	412	10	675	16	325	6	2 928	6
Traitement	186	3	477	6	346	5	38	2	145	4	415	3	108	2	30	1	97	2	205	3	1 843	3
Entretien	1 066	16	2 426	32	2 276	35	281	17	454	12	1 435	12	558	10	753	17	756	18	1 112	19	10 009	19
Abonnés	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Redevance C.C.A.E.P.	1 310	19	1 622	21	1 479	23	367	22	812	21	2 820	23	1 118	21	962	22	909	22	1 267	22	11 399	22
Perte exceptionnelle	118	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	289	7	0	0	0	45	1	407	1
Provisions pour impayés	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	316	5	2 842	5
Total fonctionnement	9 030	133	8 869	116	9 639	149	2 666	153	6 969	167	18 743	161	10 461	193	8 867	206	10 434	262	9 396	161	84 666	161
Renouvellement																						
Amortissements horaires																						
- Groupe électrogène	1 394	21	582	8	976	15	164	10	1 061	28	2 191	18	901	17	1 334	31	2 567	62	1 244	21	11 194	21
Amortissements sur 7 ans																						
- Pompe	448	7	606	8	303	5	261	16	261	7	857	7	429	8	151	4	129	3	383	7	3 444	7
- Convertisseur	0	0	314	4	0	0	157	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52	1	471	1
- Radio	214	3	214	3	214	3	214	13	214	6	429	3	214	4	214	5	214	5	238	4	2 143	4
- Divers	614	9	681	9	586	9	414	25	529	14	1 018	8	757	14	757	16	0	0	595	10	5 358	10
Amortissements sur 16 ans																						
- Bornes fontaines	300	4	430	6	410	6	200	12	430	11	360	3	150	3	270	6	350	8	322	6	2 900	6
Amortissements sur 20 ans																						
- Perreux solaires	0	0	2 040	27	0	0	1 020	61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	340	6	3 060	6
Total des amortissements	2 971	44	4 868	64	2 491	38	2 431	146	2 616	66	4 866	39	2 451	46	2 727	63	3 260	79	3 174	64	29 570	64
Total général des charges	12 001	177	13 727	179	12 129	187	4 996	299	8 484	223	23 609	190	12 912	239	11 694	269	13 694	330	12 669	216	113 126	216
Produits																						
Ventes d'eau	13 757	203	15 265	199	13 364	206	5 330	320	7 946	209	35 139	283	16 027	295	9 237	214	12 938	312	14 332	245	128 992	245
Abonnements	0	0	0	0	0	0	170	10	48	1	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0	218	0
Intérêts des placements	0	0	437	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49	1	437	1
Total des produits	13 757	203	16 692	205	13 364	206	5 500	330	7 994	211	35 139	283	16 027	295	9 237	214	12 938	312	14 406	246	129 647	246
Résultat d'exploitation	1 756	26	1 966	26	1 235	19	514	31	-490	-13	11 540	93	3 115	57	-2 367	-66	-767	-18	1 836	31	16 622	31
Autres recettes	825	14	950	12	365	6	0	0	120	3	0	0	48	1	0	0	0	0	268	5	2 408	5
Subventions	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 118	21	962	22	909	22	332	6	2 990	6
Reprise provisions	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Résultat après subventions	2 681	40	2 916	38	1 600	26	514	31	-370	-10	11 540	93	4 282	79	-1 396	-32	152	4	2 436	42	21 919	42

1997

CONFERENCE INTERNATIONALE EAU ET DEVELOPPEMENT DURABLE -PARIS- 19-20-21 Mars 1998-

MINISTERE DE L'HYDRAULIQUE ET DE L'ENERGIE
DIRECTION DE L'HYDRAULIQUE
BP 4913 - NOUAKCHOTT
MAURITANIE
FAX : 00 (2222) 514-02

LE SECTEUR DE L'HYDRAULIQUE RURALE EN MAURITANIE

*par ELY OULD EL HADJ, EL HOUSSEIN OULD JIDDOU
SAADOU EBH OULD MOHAMED EL HACEN, Jean LE PRIOL, Gilbert MAIREY, Jean-Pierre SASMAYOUX*

Depuis 1990, le Gouvernement Mauritanien met en oeuvre une politique destinée à mieux intégrer le secteur hydraulique au développement économique et social et dont les principales orientations sont :

- le respect de critères sélectifs en matière de création de nouveaux points d'eau ;
- le désengagement progressif de l'Administration des activités de travaux, encourageant l'émergence du secteur privé et la participation des populations ;
- la redéfinition des missions de l'Administration et le renforcement de ses capacités de maîtrise d'ouvrage ainsi que de suivi de la gestion de la ressource et des infrastructures hydrauliques.

Les expériences en cours depuis 1993 dans la gestion des ressources et des équipements, montrent la volonté d'évolution de la Direction de l'Hydraulique vers ses missions fondamentales de service public, qui ne pourra aboutir qu'au travers une réforme globale de l'institution pour mieux l'adapter aux nouveaux enjeux.

Since 1990, the Mauritanian Government has been implementing a policy intended to improve the integration of the water supply sector in economical and social development. The main trends are :

- adherence to selective criteria in the creation of new waterholes ;
- gradual disengagement of government services from carrying out the works, encouraging private sector emergence and participation of the people ;
- redefining of government missions and reinforcement of their abilities to coordinate the sector and to manage water resources supply and basic equipment.

The on going activities since 1993, in the management of durable resource and equipement, show the will of the government service to evolve towards its basic functions. Such a purpose can only succeed with a global reform of the institution in order to adapt it to new objectives.

Desde 1990, el Gobierno Mauritano desarrolla una politica destinada a integrar mejor el sector hidraulico en el desarrollo economico y social con las orientaciones siguientes :

- el respeto de los criterios selectivos en lo que se refiere a la creacio'n de nuevos puntos de acceso al agua ;
- el retiro progressivo de la Administracio'n de las actividades de ejecucion, fomentando la aparicion del sector privado y la participacio'n de la poblacio'n.
- volver a definir las misiones de la Administracio'n y reforzar sus capacidades en la coordinacio'n del sector, tanto como el seguimiento de la gestio'n del recurso en agua y de las infraestructuras hidra'ulicas.

Las experiencias iniciadas desde 1993 en la gestión a largo plazo de recursos y equipos demuestran la voluntad de evolucion de la administracio'n hacia sus misiones fundamentales como servicio pu'blico. Esta intencio'n no podra' llevarse a cabo que a través de una reforma global de la institucio'n para adaptarla mejor a las nuevas condiciones.

LE SECTEUR DE L'HYDRAULIQUE RURALE EN MAURITANIE

*par ELY OULD EL HADJ, EL HOUSSEIN OULD JIDDOU, SAADOU EBH OULD MOHAMED EL HACEN
Jean LE PRIOL, Gilbert MAIREY, Jean-Pierre SASMAYOUX*

Documents consultés : Rapports GRET, PNUD, SATEC

Personnes consultées : SIDI MOHAMED O/ TALEB AMAR (SM/DH), AHMED O/ WEDDADY (SHU/DH)
BOUYAGUI O/ VALILI O/ ABIDINE (PRS), ISSELMOU O/ AHMEDNAH (PRS)
MOHAMED O/ TOURAD (TENMIYA-GRET)
Luc ARNAUD, Rodolphe CARLIER, Aurélie CORBIN (GRET).
Paul HANSBURY (Projet PNUD)

I. CONTEXTE GENERAL

I.1. Ressources en eau.

La Mauritanie est un pays en bordure du Sahel au climat désertique à subdésertique, où la pluviosité moyenne est de l'ordre de 200 à 300 mm. Les ressources en eau de surface, estimée à 6 Milliards de m³ sont constituées essentiellement par le Fleuve Sénégal et ses affluents et par les retenues de barrages disséminées dans la partie Sud et centrale du territoire.

Le pays recèle également d'importantes ressources en eau souterraines, caractérisées toutefois par de grandes disparités géographiques. Le contexte apparaît favorable dans le Sud-Ouest, le Sud et le Sud-Est (grandes nappes continues du Tarza et de Taoudenni en formations sédimentaires, nappes de la Vallée du Fleuve ; débits ponctuels élevés, réserves estimées à près de 50 Milliards de m³) et moins favorable dans le reste du pays (nappes discontinues, ressources plus aléatoires).

I.2. Institutions publiques :

La Direction de l'Hydraulique (DH) est rattachée au Ministère de l'Hydraulique et de l'Energie dont dépendent également la SONELEC (production et distribution d'eau et d'électricité dans les centres urbains) et l'OMVS (Organisation de mise en valeur du Fleuve Sénégal). Ses attributions sont vastes et concernent les domaines liés aux études hydrogéologiques et à la mobilisation des ressources ainsi qu'à la maîtrise d'ouvrage.

La DH assure la réalisation de travaux de puits (10 brigades régionales) et de forages, cependant la part des travaux réalisés à l'entreprise a augmenté ces dernières années. Elle a également la responsabilité des réseaux de distribution d'eau des centres secondaires en milieu rural non gérés par la SONELEC.

La SONELEC, établissement public à capitaux publics chargé du service de production, de transport et de distribution de l'eau et de l'électricité dans les grands centres urbains.

I.3. Bilan des réalisations

Au cours des quinze dernières années, d'importants programmes d'investissement pour un montant de près de 10 Milliards d'ouguiyas ont été consacrés au secteur de l'hydraulique rurale.

Ils ont porté les réalisations à plus de 2450 points d'eau productifs exploitables, dont environ 500 forages à exhaure motorisée (thermique, solaire, éolien) et 615 forages équipés de pompes à motricité humaine.

Répartition des équipements motorisés en service fin 1997

- * 112 réseaux d'adduction d'eau potable (AEP) à énergie thermique (diesel) ;
- * 61 réseaux AEP à énergie solaire (63 pompes solaires) ;
- * 90 stations de pompage à énergie thermique ;
- * 135 installations de pompage à énergie éolienne (éolienne multipales) sur puits ou forages, avec dispositifs de stockage et de distribution d'eau et une douzaine d'aérogénérateurs.

Malgré l'apport important en équipements, la demande des localités secondaires est croissante, d'où la nécessité de mobiliser de nouveaux financements d'hydraulique villageoise et pastorale. Toutefois, il faudra trouver un équilibre entre la demande et la capacité des utilisateurs à payer l'eau à un prix permettant d'assurer la pérennité du service.

I.4. Constats et contraintes :

L'évaluation en fin des années 80 a montré nombre d'aspects peu satisfaisants du fait de l'absence d'une véritable planification, de l'insuffisance d'adaptation de nombreux ouvrages aux contextes locaux et de la très faible implication des populations bénéficiaires et du secteur privé. On note également dans les activités de la Direction de l'Hydraulique, une prédominance très nette des travaux au détriment des tâches de service public et de gestion de la ressource en eau.

Sur la base de cette analyse, le Département de l'Hydraulique s'est globalement engagé, surtout à partir de 1993, dans une démarche de transfert des tâches opérationnelles vers la société civile et d'adaptation de l'institution à ses missions fondamentales.

L'assainissement, du fait de la nécessité de répondre à une demande considérable en équipements de captage et de distribution d'eau potable et du fait de son caractère réellement moins pressant sur la plupart des sites disposant de petits équipements en zone rurale, est demeuré jusqu'à présent secondaire ou inexistant dans les programmes.

I.5. Eléments de la politique sectorielle :

Ces constats ont conduit l'Etat à prendre un certain nombre de dispositions :

☞ *adoption de l'ordonnance n° 87-144 du 4 Juillet 1986 portant "Code de l'eau" ;*

☞ *adoption de l'ordonnance n° 87-289 du 20 Octobre 1986, définissant les nouvelles compétences de la commune, englobant la gestion des infrastructures hydrauliques.*

☞ *adoption en 1990 d'une stratégie de développement destinée à intégrer le secteur hydraulique au développement économique et social. Les principales orientations de cette politique sont :*

⇒ *respect de critères sélectifs en matière de création de nouveaux points d'eau visant à la recherche d'une cohérence avec la politique d'aménagement du territoire, prenant en compte :*

- sept (7) "*Unités de programme*" qui sont des entités géographiques homogènes sur le plan hydrogéologique, socio-économique et technique ;

- l'adéquation besoin-ressource, la demande en eau solvable des usagers, leur capacité à s'approprier les coûts d'investissement et d'exploitation des équipements, la préservation de l'environnement, la valorisation des pâturages naturels, etc...

⇒ *désengagement progressif de l'Administration des activités opérationnelles (exécution et maintenance des ouvrages), encourageant l'émergence du secteur privé et la participation des populations ;*

⇒ *redéfinition des missions de l'Administration et renforcement de ses capacités dans les domaines des études et de la gestion des ressources en eau, de la conception de projets et de la programmation, de l'encadrement et de la formation, de la réglementation et de la mise en oeuvre d'une politique de l'eau.*

☞ *promulgation du Décret 93-124 du 21 Décembre 1993 qui définit les conditions de gestion et d'exploitation par concession des équipements d'approvisionnement en eau potable. Le concessionnaire peut être un groupement d'éleveurs ou coopératif, un comité d'usagers, une personne physique ou morale, une régie.*

Ce décret, qui prévoit la possibilité d'alternatives à la gestion communale directe, a été complété en 1994 par un *Cahier des charges* qui précise le rôle de l'Administration, celui des collectivités, ainsi que les droits et obligations des concessionnaires.

On note par ailleurs la *signature d'un protocole d'accord* entre la Direction de l'Hydraulique et la SONELEC en Mars 1997 pour le suivi des nappes d'eau souterraines.

II. EXPERIENCE MAURITANIENNE POUR AMELIORER LA CONNAISSANCE DE LA RESSOURCE EN EAU EN VUE D'UNE GESTION DURABLE :

L'instauration des fonctions essentielles de la Direction de l'Hydraulique sera fondée en grande partie sur la mise en place d'un système d'information et la définition de procédures précises de collecte, d'analyse et d'archivage des données. L'institution s'oriente notamment vers le renforcement des missions de surveillance et de gestion des ressources en eau souterraine.

Dans ce cadre, la Direction de l'Hydraulique s'est dotée avec l'appui de l'Aide française (FAC) d'un système d'information géographique développé par GEOLAB. Ce système comprend les outils "IRHW" et "Intégrateur".

L'*IRHW* permet de gérer des données villages, points d'eau, projets, maintenance, mesures périodiques et de les échanger avec d'autres bases. Les modules de l'*Intégrateur* rassemblent toutes les données hydrauliques dans un environnement convivial, pour créer et éditer des cartes et des annuaires.

Cet outil a permis la saisie d'environ 4.000 villages et 5.000 points d'eau. Un premier jeu d'annuaire et d'atlas des points d'eau et villages a été édité en 1997.

Les actions en cours visent l'appropriation de l'outil d'aide à la décision par les utilisateurs, sa valorisation dans la programmation et la planification du secteur et la mise en oeuvre avec l'appui du GRET d'un dispositif de collecte et d'actualisation permanente des données impliquant tous les partenaires publics et privés

Les actions programmées à partir de cette année dans le cadre d'un projet d'Appui institutionnel financé par l'Aide française (FAC) permettront notamment la mise en place d'un modèle de simulation de la nappe du Trarza et la réactivation du suivi piézométrique de certains réseaux en zones hydrogéologiques vulnérables.

Il est prévu également un programme de formation des agents de la Direction de l'hydraulique impliqués dans le domaine de la gestion de la ressource et des infrastructures hydrauliques, ainsi que l'amélioration du cadre législatif et réglementaire par la préparation et l'adoption de textes d'application du Code de l'eau.

III. EXPERIENCE MAURITANIENNE DANS LE DEVELOPPEMENT DE NOUVELLES CAPACITES INSTITUTIONNELLES :

La redéfinition du rôle de l'Etat dans l'Hydraulique villageoise entraîne une nécessaire structuration de partenaires institutionnels, qui doivent donner un avis sur le type d'équipement proposé et être en mesure de prendre en charge de manière efficace certaines fonctions, en particulier le co-financement et la gestion des investissements. Cela permet une appropriation naturelle des ouvrages par les collectivités et par suite leur pérennité. *Les partenaires de l'hydraulique villageoise* sont les comités de point d'eau, les coopératives, les communes, les concessionnaires, les entreprises et bureaux d'études.

Le transfert progressif vers un partenariat "collectivités locales-secteur privé" de certaines fonctions jusqu'alors assurées en régie par l'Administration est perceptible dans tous les domaines de l'hydraulique rurale. La répartition des rôles au sein de ce partenariat est fonction du type de l'équipement d'exhaure.

III.1. Pour les forages équipés de pompes à motricité humaine (pompe Vergnet)

Deux expériences de maintenance privée sont en cours :

* *Expérience du Sous-Programme Hydraulique Rurale "SPHYR" (PNUD) dans les deux Hodhs :*

Basée sur une démarche participative intégrant une soixantaine de villages, elle a permis la mise en place d'un réseau permanent de pièces détachées rapproché des usagers, par le biais de revendeurs locaux et d'un réseau d'artisans-réparateurs issus des collectivités.

Le fonctionnement et la gestion durable des deux réseaux doivent être le fruit de la formation et de la mise en relation des différents partenaires que sont les comités d'usagers, les artisans-réparateurs et les fournisseurs (GIE-ACTIF représentant exclusif local, commerçants-revendeurs). Les comités d'usagers, grâce à la redevance payée sur la vente de l'eau, assurent eux-mêmes et selon les besoins l'achat de pièces de rechange et la rémunération des artisans-réparateurs.

** Expérience du Programme Amélioration des Services de l'Hydraulique Rurale "ASHYR" (CFD) dans l'Aftout et le Guidimakha :*

Le projet prévoit la réhabilitation d'une centaine de pompes, dont les comités d'usagers participent à l'investissement et prennent en charge totalement la maintenance. La participation des villages à l'investissement consiste en le versement d'une somme de 60.000 UM, couvrant également la maintenance durant la première année.

L'expérience menée est basée sur la mise en relation directe et contractuelle des utilisateurs avec le fournisseur. Ce dernier, représenté par GIE ACTIF, s'engage à partir de la deuxième année à :

- mettre à disposition des usagers le stock de pièces détachées nécessaires à un tarif public officiel, dans un certain nombre de centres bien répartis dans les zones concernées;
- garantir aux villages signataires un contrat de maintenance sur trois ans renouvelable, en garantie totale pièces et main-d'oeuvre, pour un prix de 30.000 UM/an et par pompe.

III.2. Pour les forages ou puits équipés de pompes éoliennes

La construction d'une grande part de l'équipement éolien est assurée par une entreprise privée mauritanienne (DEYLOUL), seul cas existant actuellement en Mauritanie. Deux expériences de gestion peuvent être présentées, réalisées avec l'appui du GREC dans le cadre du Programme ASHYR :

- *la première dans le Sud-Est (Hodhs et Assaba)*, qui concerne une cinquantaine d'éoliennes sur forages, est de type relation directe entre usagers et constructeur par le biais d'un contrat de maintenance en garantie totale fourniture de pièces et main-d'oeuvre pour un montant de 36.000 UM par éolienne et par an.

- *la seconde dans le Sud-Ouest (Trarza)*, qui concerne un parc d'une centaine d'éoliennes sur puits, représente un niveau de structuration supérieur qui privilégie la relation inter-villageoise. Les villages représentés par une soixantaine de coopératives se sont organisés en une fédération, dénommée "Mutuelle Nassim". Celle-ci a pour mission d'assurer pour ses adhérents la maintenance et le renouvellement des équipements hydrauliques et autres installations villageoises (systèmes d'électrification rurale, etc...).

Le coût d'adhésion à la mutuelle est évalué à 110.000 UM /an par coopérative, comprenant la maintenance de la pompe éolienne, la couverture des risques sur les gros ouvrages, les entretiens et remises en état réguliers et les frais de fonctionnement. Il appartient à la mutuelle Nassim, qui représente un pouvoir de négociation et de décision, de passer les contrats de maintenance et autres prestations avec le constructeur de l'éolienne ou tout autre opérateur compétent.

III.3. Pour les forages équipés de réseaux d'adduction d'eau avec pompage à énergie solaire

Dans le cadre du Programme Régional Solaire (PRS) financé par l'Union Européenne (CILSS), les pompes solaires sont installées par une entreprise mauritanienne (BTI, représentant de SIEMENS) qui assure la maintenance dans le cadre d'un contrat de garantie totale pièces et main-d'oeuvre pour cinq ans. La gestion du réseau est confiée à un concessionnaire issu de la collectivité, généralement diplômé (participation à la politique d'insertion des diplômés dans la société civile). Chaque station fait l'objet d'un contrat de maintenance entre le village bénéficiaire et le fournisseur, d'un contrat de concession entre la DH et le concessionnaire.

Les fonds collectés par la vente de l'eau destinés au renouvellement des installations, sont versés par le concessionnaire dans un compte d'épargne de la poste. Le principe de base retenu est de faire co-gérer les comptes d'épargne par le concessionnaire et le Directeur de l'Hydraulique (chef de projet).

III.4. Pour les forages équipés de réseaux d'adduction d'eau avec pompage à énergie thermique

Pour ce type d'équipement, l'évolution vers la privatisation de la maintenance se situe à un stade moins avancé. Ces réseaux sont plus complexes et coûteux à gérer et le transfert au secteur privé est pour le moment difficile à mettre en oeuvre. Bien que l'entretien courant soit confié à des "concessionnaires", la maintenance reste encore assurée par la Direction de l'Hydraulique.

Le "concessionnaire", choisi en concertation avec la collectivité (actuellement 10% sont diplômés), passe avec la Direction de l'Hydraulique un contrat de concession qui définit les conditions de gestion, fixe le prix de l'eau et la répartition des redevances. Les montants destinés à la maintenance et au renouvellement sont versés comme pour le "solaire" dans un compte d'épargne postal. Le taux de recouvrement des redevances est faible, toutefois le système venant de se mettre en place il est difficile de se prononcer. Dans la solution retenue, il n'existe pas de lien contractuel avec le "privé" et le Service national de maintenance, qui fait face difficilement aux obligations, reste l'unique recours.

Dans le cadre d'approches participatives, accordant une grande importance à l'animation, la sensibilisation et la formation des populations bénéficiaires, deux actions sont menées pour accroître la capacité de gestion technique et comptable des concessionnaires d'une part, et d'autre part pour intégrer les opérateurs privés au système de maintenance.

* le projet "SPHYR" (PNUD), a mené une étude-diagnostic sur une trentaine de stations de pompage en milieu rural, en vue de proposer des modalités de gestion des stations de pompage motorisées, adaptées au contexte local et aux capacités de prise en charge des coûts d'entretien par les populations.

* le programme "ASHYR" (CFD), a développé pour douze sites-pilotes des outils de gestion comptable et une base de données informatique, qui facilitent le suivi technique et financier des réseaux et l'obtention de bilans. Il a engagé une dynamique de concertation entre l'Administration, les communes et les concessionnaires. En plus de ces partenaires, deux nouveaux acteurs sont proposés : une structure de gestion autonome, interface entre les concessionnaires et l'Administration et une association des concessionnaires.

Après une période d'expérimentation de trois ans, la gestion des systèmes d'approvisionnement en eau doit rapidement entrer dans une phase d'analyse économique visant à la fixation et à l'actualisation régulière des tarifs en fonction des contraintes de l'exploitation et des objectifs de conservation des équipements.

IV. PERSPECTIVES :

Les expériences conduites dans le secteur aussi bien dans la gestion des ressources que des infrastructures hydrauliques, montrent une volonté de recentrage de l'Administration vers ses missions fondamentales de maîtrise d'ouvrage, de coordination du secteur et de suivi de la gestion du service de l'eau. Néanmoins, cette volonté ne pourra être concrétisée qu'au travers d'une réorganisation de l'institution pour une meilleure cohérence entre les activités, les moyens et les objectifs à atteindre. Ainsi, une étude confiée à SATEC sur financement de l'Union Européenne est en cours de réalisation pour la "*Rationalisation des activités de la Direction de l'Hydraulique*".

**CONFERENCIA INTERNACIONAL
AGUA Y DESAROLLO SOSTENIBLE
- PARIS - 19 - 20 - 21 Marzo 1998 -**

Comisión Nacional del Agua
MEXICO
Fax (5)2374112
e-mail:cnasgp@supernet.com.mx

Ing. César Herrera Toledo
Subdirector General de Programación

INDICE

- | |
|---|
| <p>I. Panorama del agua</p> <p>II. Taller 1.- Mejorar el conocimiento del recurso hídrico para una gestión sostenible</p> <p>III. Taller 2.- Favorecer el desarrollo de nuevas capacidades institucionales</p> <p>IV. Taller 3.- Optimizar la gestión del agua mediante la elaboración de estrategias nacionales y la movilización de medios financieros apropiados</p> |
|---|

I.- PANORAMA DEL AGUA EN MÉXICO

El manejo del agua en México plantea un reto especial, al existir una disparidad entre la disponibilidad del agua y la ubicación de los principales centros de demanda (figuras 1 y 2):

- Dos terceras partes de nuestro país son desérticas, áridas o semidesérticas
- En el norte, 30% de la superficie del país, sólo se genera el 4% del escurrimiento
- En el sureste y zonas costeras, 20% del territorio, se genera 50% del escurrimiento
- Sin considerar el uso en generación hidroeléctrica, predomina el uso agrícola, que está exento del pago de derechos y genera importantes pérdidas de agua
- Algunos acuíferos son sobreexplotados en zonas áridas, afectando el abastecimiento a diversos centros de población

En el país hay 314 cuencas, clasificadas en 37 regiones hidrológicas. Entre los ríos más caudalosos se encuentran el Yaqui, Fuerte, San Pedro, Lerma, Santiago y Balsas, los cuales desembocan al Océano Pacífico; el Bravo, Panúco, Papaloapan, Grijalva y Usumacinta, que desembocan al Golfo de México; y el Río Nazas, dentro del propio territorio. Las cuencas en la península de Baja California y en la planicie del norte no presentan escurrimiento. Parte de las cuencas de los ríos Bravo y Colorado en el Norte están en los Estados Unidos de América, y la cuenca del Usumacinta, en el sureste, está en parte en Guatemala; acuerdos internacionales determinan cómo se utiliza el agua en las zonas fronterizas.

Se tienen identificados 459 acuíferos, que reciben una recarga natural estimada en 48 billones de metros cúbicos, a los cuales se les agregan 15 billones de metros cúbicos provenientes de la irrigación. El total de la extracción se estima en 73 billones de metros cúbicos, lo que representa casi el 15% de los recursos de agua disponibles. La agricultura utiliza el 83% del agua extraída; el abastecimiento de agua municipal (doméstica y uso industrial menor), el 12%; el abastecimiento industrial no conectado a redes municipales, el 3%, y la acuicultura intensiva, el 2%. El uso consuntivo representa el 39% de la cantidad extraída.

La diferencia entre la disponibilidad y la demanda de agua es particularmente marcada. Para mejorar el equilibrio entre abasto y demanda han sido construidas más de 4,000 estructuras de control, pero más de cuatro quintas partes del volumen que se almacena en los depósitos del país se encuentra a una altura inferior a los 500 metros, mientras que más de tres cuartas partes de la población vive a una altitud mayor.

II.- TALLER 1.- MEJORAR EL CONOCIMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO PARA UNA GESTIÓN SOSTENIBLE

La Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), como cabeza de sector, rige el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, incluso el agua, a través de acciones ordenadas en tres dimensiones: ambiental, económica y social.

La Comisión Nacional del Agua, órgano desconcentrado de la SEMARNAP, es la máxima autoridad en materia hidráulica del país. Cuenta con 13 gerencias regionales y 24 estatales; se encarga de administrar el uso del agua y bienes públicos inherentes, y utiliza tres instrumentos básicos para promover el desarrollo sustentable del sector:

- **Regulatorios:** Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, así como normas y ordenamientos diversos
- **Económicos:** derechos y contribuciones por el uso del agua y la infraestructura, además de promover el cobro eficiente de los servicios
- **De participación:** consejos de cuenca para fomentar la participación de usuarios y gobiernos locales (estatales y municipales) en la programación hidráulica, así como en el financiamiento, la construcción y la operación de obras

La estrategia para un desarrollo sostenible se basa en mejorar la administración del agua (cuadro 1). Dentro de esas acciones, destaca el Programa de Modernización del Manejo del Agua (PROMMA), a través del cual se mejora el conocimiento del recurso hídrico desde el punto de vista de la demanda y la disponibilidad, es desarrollado un Sistema de Información Geográfica del Agua (SIGA), así como sistemas para la planeación.

- El conocimiento de la demanda se alcanzará con la regularización del Registro Público de Derechos de Agua (Repda) y la base de recaudación.
- La oferta o determinación de la disponibilidad de agua en México se define a través de modernizar e incrementar la eficiencia en el manejo de las redes de medición, estaciones de monitoreo y equipamiento de laboratorios de calidad, así como integrar y dar sentido a la base de información por medio del cálculo de los balances hidráulicos, la elaboración de diagnósticos y la definición de lineamientos a nivel regional y estatal
- El SIGA y sistemas para la planeación fortalecerán la capacidad institucional de la CNA al modernizar los sistemas de integración y procesamiento de datos de agua superficial y subterránea del país, tanto en cantidad como en calidad, e integrar herramientas para la evaluación de políticas alternativas de manejo del agua

III. TALLER 2.- FAVORECER EL DESARROLLO DE NUEVAS CAPACIDADES INSTITUCIONALES

Mediante la modernización de la estructura organizativa del sector, las responsabilidades serán ordenadas más eficazmente entre los diferentes niveles y ámbitos de uso del agua. A través de la descentralización de funciones, se propiciará la solución eficaz de problemas locales y regionales; mediante los Consejos de Cuenca, aumentará la participación de los usuarios y de los tres niveles de gobierno en la planeación hidráulica, así como en el financiamiento, construcción y operación de los sistemas no estratégicos; la CNA, a su vez, desconcentrará sus funciones en gerencias regionales más capacitadas para coadyuvar a la atención local de los problemas. Como complemento a los tres lineamientos principales, se ponen en marcha acciones para mejorar la capacitación de los recursos humanos del sector, a fin de tener personal apropiado en calidad, cantidad y ubicación, en todos los niveles y sectores.

Con la transformación organizativa planteada, el sector hidráulico transitará hacia una nueva distribución de funciones y responsabilidades. En la organización futura del sector, jugará un papel primordial la participación de la sociedad y los tres niveles de gobierno (figura 3).

La CNA se ha reorganizado en trece regiones administrativas, definidas de acuerdo con criterios hidrológicos y de gestión (figura 4). Su estructura ha sido transformada, de un arreglo acorde a los usos, a uno acorde a los procesos de manejo del agua, en tres niveles, central, regional y estatal; comprende las áreas técnica, de programación, construcción, operación, administración del agua y administración, además de áreas que atienden programas o asuntos de especial relevancia (programas rurales y participación social, jurídica, revisión y liquidación fiscal).

Un ejemplo notable del apoyo a la capacitación es el proyecto del Centro Mexicano de Capacitación en Agua y Saneamiento, desarrollado conjuntamente con el gobierno de Francia y el sector privado nacional y francés. Este Centro estará enfocado a la capacitación predominantemente práctica de los operarios de los sistemas de abastecimiento de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales, los cuales representan un segmento con alto impacto en la calidad del servicio, dada su baja rotación y su importancia en la plantilla. Estará ubicado en la zona federal del Lago de Texcoco, cerca de la Ciudad de México, y contará con las instalaciones necesarias para el desarrollo de cursos en temas prioritarios, como son agua potable y alcantarillado, tratamiento de aguas residuales y aspectos electromecánicos de la operación. Su inauguración está prevista para 1999.

IV. TALLER 3.- OPTIMIZAR LA GESTIÓN DEL AGUA MEDIANTE LA ELABORACIÓN DE ESTRATEGIAS NACIONALES Y LA MOVILIZACIÓN DE MEDIOS FINANCIEROS APROPIADOS

Dentro de las estrategias del sector hidráulico, se han definido tres líneas generales para mejorar el aprovechamiento del agua y la infraestructura hidráulica, a través de las acciones que se relacionan en los cuadros 2 al 4:

- Incrementar la cobertura de agua potable, alcantarillado y saneamiento (cuadro 2)
- Rehabilitar y modernizar la infraestructura hidroagrícola (cuadro 3)
- Mejorar la operación y el desarrollo de infraestructura hidráulica estratégica (cuadro 4)

En este sentido, el financiamiento diversificado es fundamental a fin de asegurar las acciones planteadas con la participación de los gobiernos locales, estatal y municipal, y de instituciones financieras, así como de los mismos usuarios. En México, las principales instituciones financieras que apoyan el desarrollo del sector son:

- Banco Nacional de Obras y Servicios (BANOBRAS), que otorga financiamiento al desarrollo de obras civiles y de servicios
- Banco Nacional de Crédito Rural (BANRURAL), dirigida al sector agropecuario
- Banco de Desarrollo de América del Norte (BANDAN - NAD Bank), organismo financiero internacional constituido por los gobiernos de Canada, Estados Unidos y México para el desarrollo de sus fronteras comunes (Programa Frontera XXI)

Otras fuentes de financiamiento son:

- cooperación internacional de diversos países
- participación del sector privado en concesiones con diferentes modalidades
- financiamiento por los propios usuarios. en programas de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento y programas Hidroagrícolas:
 - Programas de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento: por medio de la generación interna de caja, los organismos operadores de agua potable, alcantarillado y saneamiento cofinancian sus programas de desarrollo
 - Programas Hidroagrícolas: los usuarios aportan el 50% de las inversiones en los programas de Rehabilitación y Modernización de Distritos de Riego (DR) y Uso Eficiente del Agua y la Energía Eléctrica, para Unidades de Riego, así como el 25% en el caso del Programa de Desarrollo Parcelario en Distritos de Riego

Figura 1

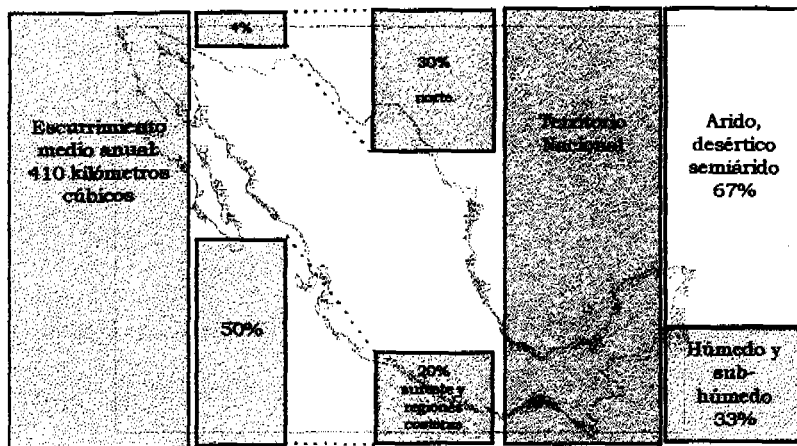
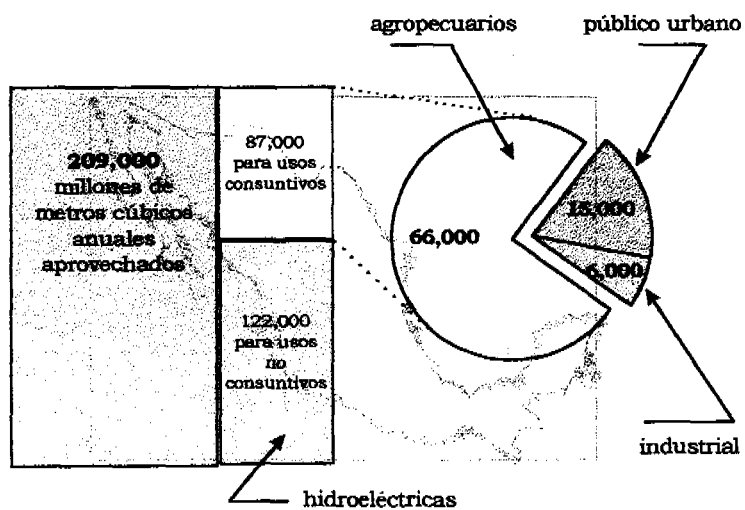


Figura 2



Cuadro 1

Iniciativas	Acciones
Regularizar el uso de las aguas nacionales	<ul style="list-style-type: none"> • Complementar y depurar el REPDA • Determinar con precisión la disponibilidad de agua a través del PROMMA • Simplificar la Ley de Aguas Nacionales y su reglamento • Aumentar la red de ventanillas • Modernizar y homogeneizar los sistemas de información • Difundir la reglamentación • Asesorar a los usuarios en el proceso de regularización
Implantar un nuevo sistema de recaudación	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecer el área de fiscalización de usuarios • Promover una cultura de pago
Mejorar el intercambio y asignación de derechos	<ul style="list-style-type: none"> • Regularizar transacciones identificadas hasta la fecha • Incorporar la totalidad de las transacciones al REPDA
Mejorar la calidad del agua	<ul style="list-style-type: none"> • Implantar reglamentación adecuada para la transacción de derechos • Aplicar normas y evaluar su impacto

Figura 3

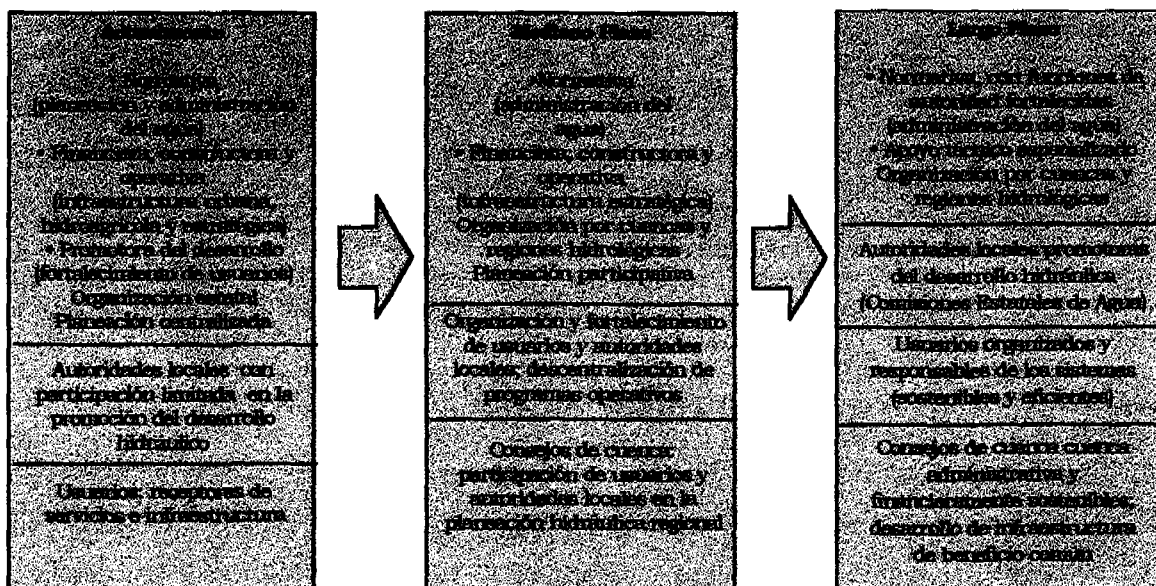
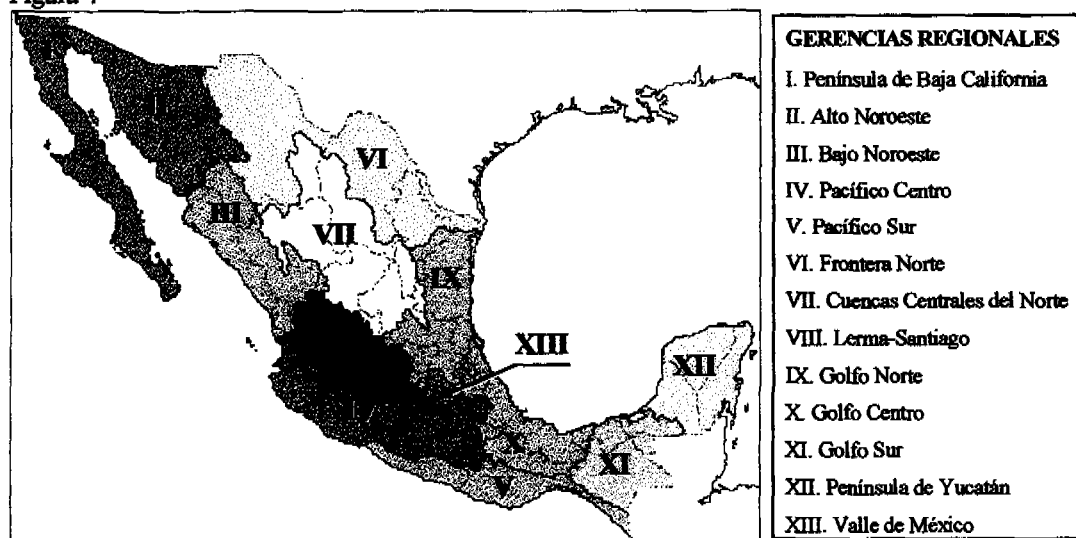


Figura 4



Cuadro 2

Poblaciones	Acciones en curso
<2,500 habitantes	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar tecnologías alternativas para servicios básicos (v.gr., hidrantes públicos, letrinas secas) • Transferir más responsabilidad sobre los sistemas a las comunidades beneficiarias • Canalizar recursos a través de CNA bajo un esquema de coparticipación • Fomentar cultura de uso racional del agua
2,500-50,000 habitantes	<ul style="list-style-type: none"> • Reforzar el programa Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas (APAZU) • Gestionar inversiones extraordinarias de la federación, de los estados y de los municipios • Promover la eficiencia de los organismos operadores mediante la vinculación de su desempeño a la gestión de incentivos
> 50,000 habitantes	<ul style="list-style-type: none"> • Reforzar el programa APAZU • Promover la participación privada mediante un nuevo marco legal y regulatorio a nivel estatal • Fomentar mayor autonomía de organismos operadores • Promover eficiencia de los organismos operadores vinculando su desempeño a la gestión de incentivos fiscales • Tramitar financiamiento para los proyectos en las principales metrópolis y propiciar la participación privada • Mejorar la capacitación técnica y administrativa del personal
	<ul style="list-style-type: none"> • incluye áreas de riego y temporal tecnificado

Cuadro 3

<i>Líneas de acción</i>	<i>Acciones en curso</i>
Incrementar la productividad de la infraestructura existente	<ul style="list-style-type: none"> • Se fortalece la coordinación en planeación, ejecución y seguimiento de programas de trabajo de CNA y SAGAR en el marco del programa “Alianza para el Campo” • Se instrumenta la incorporación al Fondo de Fomento Agropecuario Estatal (FOFAE) de programas de incremento de productividad de CNA
Incrementar la superficie de riego y temporal tecnificado	<ul style="list-style-type: none"> • Se estimula la participación privada, incluyendo la definición de un marco jurídico adecuado

Cuadro 4

<i>Area</i>	<i>Acciones</i>
Protección contra inundaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Estudios para obras de protección en más de 800 sitios • Estudios integrales en cuencas prioritarias • Desarrollo y aplicación de modelos de pronóstico
Mitigación de efectos de sequías	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo y aplicación de metodologías y líneas de investigación
Seguridad en presas	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de infraestructura y riesgos • Capacitación y entrenamiento • Proyectos de conservación y rehabilitación • Creación de marco normativo • Concertación de apoyo técnico

CONFERENCE INTERNATIONALE EAU ET DEVELOPPEMENT DURABLE - PARIS, 19-20-21 Mars 1998 -

**MINISTERE DE L'HYDRAULIQUE
ET DE L'ENVIRONNEMENT
BP 257 Niamey - NIGER**

POLITIQUE ET STRATEGIE POUR L'EAU ET L'ASSAINISSEMENT AU NIGER

**Seini Moussa, Secrétaire Général du MH/E
Amadou Halidou, Conseiller Technique du MH/E
Issa Soumana, Coordonnateur National, Projet PNUD/NER/94/002
"Appui au plan Eau et Développement"**

Doté d'un potentiel hydraulique considérable mais difficilement mobilisable, le Niger vient d'élaborer un Schéma Directeur de Mise en Valeur et de Gestion des Ressources en Eau. Ce référentiel adopte les grands principes énoncés à Dublin (1992) afin de concilier développement socio-économique et protection des ressources naturelles dans un aménagement rationnel du territoire.

Cette rénovation de la politique passe impérativement par une meilleure connaissance des ressources en eau, un environnement (institutionnel, législatif) approprié, un renforcement adéquat des capacités à tous les niveaux et une dynamisation de la coopération sous régionale.

Le Ministère de l'Hydraulique et de l'Environnement vient d'élaborer avec l'appui des Nations Unies, un Cadre de référence pour tout intervenant dans le domaine de l'eau : le Schéma Directeur de Mise en Valeur et de Gestion des Ressources en Eau.

Cet ouvrage, formulé avec le Système d'Information Géographique du Niger (SIGNER), définit la politique que le Niger compte mener dans les dix prochaines années.

Après un aperçu de la problématique de l'eau au Niger, les éléments novateurs de la politique et de la stratégie de leur mise en œuvre ainsi que sur les axes prioritaires du Programme Hydraulique National qui en découle, sont résumés.

I PROBLEMATIQUE DE L'EAU AU NIGER

1.1 les Ressources en Eau

Pays continental d'une superficie de 1.267.000 km² peuplé d'un peu plus de 9 millions d'habitants en 1996, le Niger est " l'Etat le plus sahélien des pays du Sahel ".

Cependant , malgré l'appartenance de plus de 2/3 du territoire national à la zone désertique, le Niger dispose d'importantes quantités d'eau douce (cf. carte 1). C'est ainsi que :

- les ressources en eau de surface représentent un volume moyen annuel écoulé de 30 milliards de m³ dont la quasi-totalité provient du fleuve Niger et de ses Affluents de rive droite (plus de 29 milliards m³/an) ;
- les écoulements souterrains annuels atteignent 2,5 milliards de m³ ; et
- les réserves souterraines (eaux fossiles) sont estimées à environ 2000 milliards de m³.

Il est remarquable toutefois, de constater que :

- en dépit de leur abondance, les écoulements aussi bien superficiels que souterrains, sont spatialement et temporellement très fluctuants car tributaires de l'importance et de la répartition des précipitations. Or, depuis bientôt un quart de siècle, les pluies, qui n'arrosent le pays que pendant une seule saison de quatre mois au maximum, sont devenues très aléatoires et extrêmement irrégulières. Conséquemment les volumes d'eau annuellement produits s'amenuisent et les superficies des zones à vocation pastorale et agricole se contractent consécutivement à une migration notoire des isohyètes vers le sud (cf. carte 2) ;
- les réserves d'eau souterraines considérables, en plus de la faiblesse de leurs taux de renouvellement, se caractérisent surtout par la profondeur excessive à laquelle localement les aquifères qui les renferment peuvent être atteints ;
- à l'exception de quelques plaines alluviales, les zones les mieux pourvues en eaux de surface correspondent à celles où le potentiel des aquifères est très limité ;
- enfin, l'essentiel des cours d'eau et tous les aquifères dont particulièrement ceux à extension spatiale considérable sont partagés entre le Niger et d'autres pays de la sous-région.

1.2 Utilisation des ressources en eau

Au regard de la forte variabilité intra et inter-annuelle des écoulements superficiels ainsi que de l'accessibilité des aquifères dans certaines régions à partir uniquement de forages profonds, l'on imagine les moyens matériels et financiers substantiels requis pour la mise en valeur du potentiel hydrique. Ceci pourrait expliquer le faible niveau actuel d'exploitation des ressources en eau : moins de 1% des eaux de surface et environ 20% des écoulements souterrains.

L'agriculture irriguée constitue le plus grand utilisateur des eaux. Basée jusqu'en 1968 sur l'exploitation de petites unités de type cuvette à maîtrise partielle de l'eau, la grande irrigation n'a connu une évolution notoire qu'après la sécheresse de 1973/74 car devant dorénavant contribuer à l'atteinte de l'auto-suffisance alimentaire. Ainsi, de 2.200 ha aménagés en 1980, les superficies irriguées en maîtrise totale de l'eau représentent actuellement 13.460 ha répartis dans 56 aménagements hydro-agricoles. Au regard du coût

élevé de l'hectare aménagé (6 millions f/ha pour les cuvettes de la vallée du fleuve et 10 millions f/ha pour les retenues collinaires avant la dévaluation du FCFA) et de la nécessité d'assurer la sécurité alimentaire par la valorisation de l'important potentiel national irrigable estimé à 270.000 ha (les cultures pluviales étant devenues aléatoires même si elles assurent 96% de la production céréalière). A partir de 1984, en vue de combler les déficits alimentaires conjoncturels la pratique des cultures de contre-saison fut développée. Ainsi, à partir de puisards et des mares sont aménagées de petites surfaces individuelles ou collectives pouvant atteindre annuellement 60.000 ha. Le potentiel en terre irrigable (cf. carte 3) demeure malgré tout insuffisamment exploité tout comme les expériences immenses acquises en aménagements de conservation des terres et des sols (CES)/ défense et restauration des sols (DRS) pendant les 20 à 25 ans écoulés. Or, seules des actions vigoureuses de restauration du capital foncier (qui soient à la hauteur de l'ampleur de la dégradation du potentiel productif) et de leur mise en valeur pourraient libérer les productions agro-sylvo-pastorales des aléas climatiques.

L'alimentation en eau potable des populations et l'abreuvement du cheptel, même si elle n'occupe que le second rang en matière de consommation d'eau, a toujours été prioritaire dans l'utilisation des ressources en eau depuis la proclamation de la Décennie Internationale de l'Eau Potable et de l'Assainissement (DIEPA 1981/90). Partant de normes nationales de dotation des agglomérations en infrastructures hydrauliques modernes (puits cimentés, forages, postes d'eau autonomes, mini-AEP, AEP) qui tiennent compte de certains critères (statut et taille de villages, position par rapport à un point d'eau existant,...), la situation actuelle se présente comme suit :

- en hydraulique villageoise, le taux de couverture des besoins en eau est de 52% soit 16.726 points d'eau modernes effectifs pour des besoins estimés à 32.177 ouvrages en fin 1996 ;
- l'option de doter à partir de 1985 certaines agglomérations rurales peuplées d'au moins 1500 habitants de systèmes autonomes de poste d'eau et celles de plus de 2000 habitants de mini-adduction d'eau potable, en considération des opportunités d'investissement, s'est avérée porteuse. Les besoins restent couverts toutefois à 30% ;
- en matière d'alimentation en eau potable des centres urbains, la dispersion de leur gestion a été corrigée en 1987 avec la création de la Société Nationale des Eaux (SNE), établissement public. De 36 centres urbains équipés en 1980, ce sont présentement 51 centres que gère la SNE qui est d'ailleurs en voie de privatisation. En dépit de l'importance que lui a reconnue la DIEPA, car complémentaire à l'approvisionnement en eau potable des populations, le sous-secteur de l'assainissement, à l'instar de beaucoup de sous-secteurs sociaux, a connu un développement peu favorable tenant autant à l'insuffisance des appuis extérieurs qu'au manque d'initiatives et de participation communautaire. A titre d'illustration, le taux de couverture d'évacuation des excréta est de 16,5% à l'échelle nationale alors qu'il est de 78,8% en milieu urbain contre 5% en milieu rural en 1996.
- L'abreuvement du cheptel est problématique dans les limites de la zone pastorale et de la zone intermédiaire durant les 9 mois de la saison sèche. En effet, c'est durant cette période que doit être recherchée une adéquation rigoureuse entre le potentiel fourrager fluctuant et aléatoire et la capacité d'abreuvement des points d'eau. Par ailleurs, l'hydraulique en milieu pastoral est aussi soumise à des contraintes d'ordre socio-économique et socio-culturelle. Aussi, en plus des 2600 points d'eau modernes (stricto sensu) exploitables, il est convenu de privilégier l'amélioration de puisards traditionnels, l'exécution de puits et l'aménagement des mares. Cette disposition permet de mieux gagner en dispersion spatiale des ouvrages en vue d'une exploitation du potentiel fourrager, compatible avec les exigences d'une bonne préservation de l'environnement aussi bien en hydraulique villageoise que pastorale. Il est bon de préciser que de la gratuité de la fourniture d'eau, l'on est passé à sa vente en même temps que se sont mises en place des organisations locales de gestion des installations ainsi que des mécanismes d'entretien et de maintenance (circuits de pièces de rechange, artisans réparateurs et artisans plongeurs) afin de garantir la durabilité des investissements.

Avec l'adoption récente et l'application effective des importants cadres juridiques (Principes Directeurs du Code Rural, Régime de l'Eau, Code de l'hygiène et de l'Assainissement, Code Minier, etc....), d'énormes problèmes subsistant à propos du statut des infrastructures publiques, de la protection de la ressource mais surtout de sa valorisation à diverses fins seront certainement solutionnés. Ils le seront à la condition que le contexte institutionnel (ayant subi une évolution positive au plan national malgré quelques difficultés organisationnelles conjoncturelles), la coopération sous-régionale en matière des eaux partagées (en léthargie depuis le début des années 80) et les critères de mobilisation des financements (nationaux et extérieurs) soient un peu plus améliorés.

II LA POLITIQUE DE L'EAU ET SA STRATEGIE DE MISE EN ŒUVRE

A partir des expériences capitalisées et au regard des grands principes de gestion des eaux dans l'optique d'un développement durable (Conférence de Dublin, Sommet de la terre...) le Niger a élaboré une nouvelle politique de l'eau. Celle-ci est fondée sur le concept "du droit de l'eau pour tous" mais aussi "du devoir pour les bénéficiaires d'entretenir leur point d'eau" et de protéger cette ressource, un bien économique fragile et limité.

Les grands axes de cette politique sont :

- la connaissance et la maîtrise des ressources en eau.
- L'amélioration de la couverture des besoins tant humains que pastoraux et l'extension des surfaces irriguées.
- La pleine participation des populations à la conception et à la réalisation des travaux, l'amélioration de la prise en charge des infrastructures, la clarification des rôles des différents partenaires (Etat, collectivités, secteur privé, populations bénéficiaires) et la sécurisation des droits d'exploitation.
- La protection des ressources en eau, de la qualité de l'eau et des écosystèmes aquatiques.
- La valorisation des ressources à travers une meilleure organisation des filières.

Cette rénovation de la politique de l'eau vise à rétablir le système productif du pays et faire de l'eau un facteur de développement socio économique et un élément déterminant dans la sauvegarde de l'environnement. Elle est fondée aussi sur la complémentarité entre la fourniture de l'eau et le traitement des eaux résiduaires ainsi qu'entre les aménagements perturbant le régime des eaux et les mesures visant à en corriger les effets nuisibles.

Les principaux objectifs sont :

- améliorer la connaissance du potentiel hydrique et des possibilités de sa mise en valeur ;
- assurer la couverture des besoins en eau humains et pastoraux et la fourniture d'eau à tous les usagers ;
- améliorer les rendements des cultures pluviales par de vastes programmes de CES / DRS ;
- améliorer l'efficacité de l'eau et son recyclage tout en prévenant et maîtrisant sa pollution ;
- améliorer la situation sanitaire en zone rurale comme en zone urbaine.
- adapter les cadres institutionnels et juridiques de la prise en charge des infrastructures par les populations ;
- harmoniser la gestion intégrée des ressources dans un cadre régional (pour les eaux partagées) ;
- réaliser le barrage de Kandadji un ouvrage de régulation à but multiple sur le fleuve Niger. Pour atteindre ces principaux objectifs la stratégie de mise en œuvre reposera sur la responsabilisation de l'ensemble des acteurs concernés par l'eau en partant de la base :
- les utilisateurs des infrastructures en ont la maîtrise d'ouvrage.
- le secteur privé, les ONG viennent en appui aux maîtres d'ouvrage en garantissant la maîtrise d'œuvre .
- les directions déconcentrées du ministère chargé de l'hydraulique se consacrent à leur mission essentielle qui est la conception, l'élaboration et la mise en œuvre de la politique de l'eau ainsi que la prévention et le contrôle en matière de pollution et nuisances.

- Sept unités de gestion de l'eau sont instaurées au niveau régional (cf carte n°1), ce sont des unités physiques (bassins versants ou systèmes aquifères) permettant d'assurer l'intégration entre les besoins en eau des utilisateurs, les ressources disponibles et les solutions techniques les plus appropriées en tenant compte de la protection des ressources en eau.
A terme ces unités de gestion doivent évoluer vers des agences décentralisées dotées de l'autonomie financière.
- une commission nationale de l'eau sera mise en place ayant pour mission de faciliter la mise en valeur et la protection des ressources en eau et le fonctionnement d'un système de contrôle permettant de concilier l'intérêt public et celui de l'Etat. Elle sera dotée d'un Secrétariat Technique Permanent présent au niveau central et dans chacune des unités de gestion. Elle pourrait représenter l'Etat dans toutes les instances sous-régionales traitant des questions relatives aux eaux partagées.

III LE PROGRAMME HYDRAULIQUE NATIONAL : EAU ET DEVELOPPEMENT DURABLE

La politique et les stratégies sectorielles sont concrétisées par un programme à moyen (cinq ans) et long (10 ans) termes dont les 4 axes prioritaires sont brièvement rappelés ci dessous :

- l'amélioration de la connaissance des ressources en eau en vue de leur gestion, de leur protection et de la sauvegarde du milieu.
- La satisfaction des besoins en eau des populations, l'amélioration de la situation sanitaire et la prévention des nuisances liées à l'eau : AEP, Assainissement rural et urbain, protection anti-érosive contre les inondations et contre les maladies d'origine hydrique.
- L'appui aux secteurs de production : hydraulique pastorale, cultures pluviales, hydraulique agricole, pêche et pisciculture, industrie et mines, hydroélectricité, navigation...
- L'adaptation du cadre institutionnel et juridique : mise en place des unités de gestion de l'eau, mise en application du Régime de l'eau et de ses textes d'application.

Il faut souligner enfin que la mise en œuvre du schéma Directeur va nécessiter le renforcement des capacités à tous les niveaux : collectivités appelées à devenir les maîtres d'ouvrages, bureaux d'études et ONG appelés à devenir les maîtres d'œuvres, structures étatiques appelées à gérer et protéger la ressource à l'échelon national et déconcentré.

Conclusion : de l'eau pour un développement durable

Le Niger dispose d'un potentiel hydraulique considérable mais difficilement mobilisable. Il en résulte que ses besoins (domestiques, agricoles et industriels) sont loin d'être couverts avec comme corollaire une dégradation accélérée de son capital productif.

Aussi à l'aube du 3^{ème} millénaire le Gouvernement du Niger avec le soutien de l'aide extérieure, s'est-il engagé dans une politique hardie consacrant la mise en valeur des ressources en eau comme élément moteur du développement dans le cadre d'un aménagement rationnel du territoire et d'une approche intégrée multisectorielle.

Cette rénovation de la politique, concrétisée par le Schéma Directeur des Ressources en Eau, est en particulier définie dans une optique de partenariat, de participation de la population et de la société civile et une approche décentralisée. Cela implique :

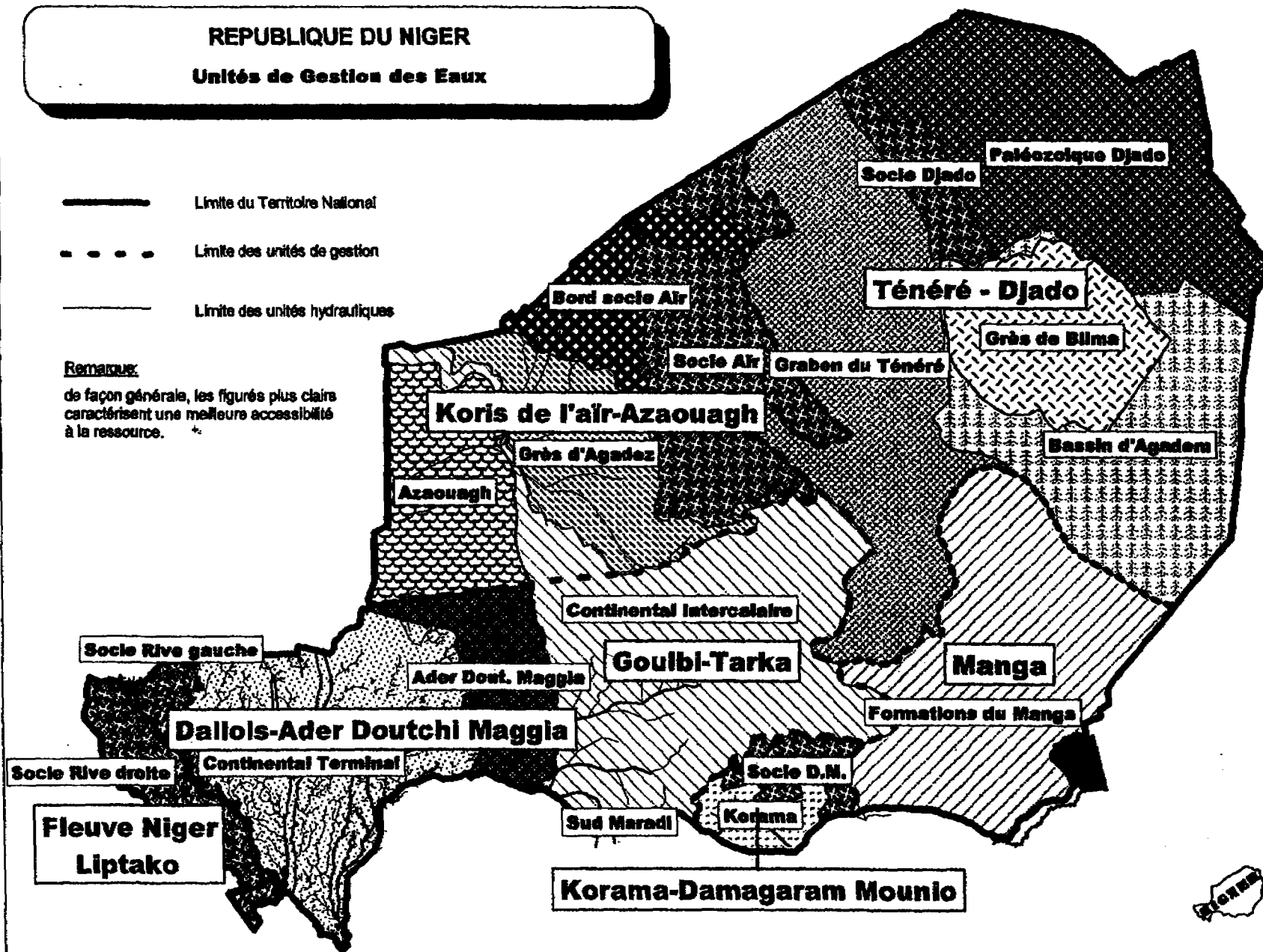
- une meilleure connaissance des ressources en eau et une surveillance globale permettant d'en orienter la gestion ;
- un environnement (institutionnel, législatif) favorable au secteur privé et à l'appropriation des aménagements par le monde rural ;
- un renforcement des capacités à tous les niveaux ;
- une dynamisation de la coopération sous régionale (dominance des eaux partagées).

REPUBLIQUE DU NIGER
Unités de Gestion des Eaux

- Limite du Territoire National
- - - Limite des unités de gestion
- Limite des unités hydrauliques

Remarque:

de façon générale, les figurés plus clairs caractérisent une meilleure accessibilité à la ressource.



1997

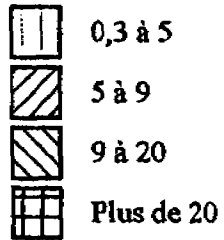
Carte 1

REPUBLIQUE DU NIGER

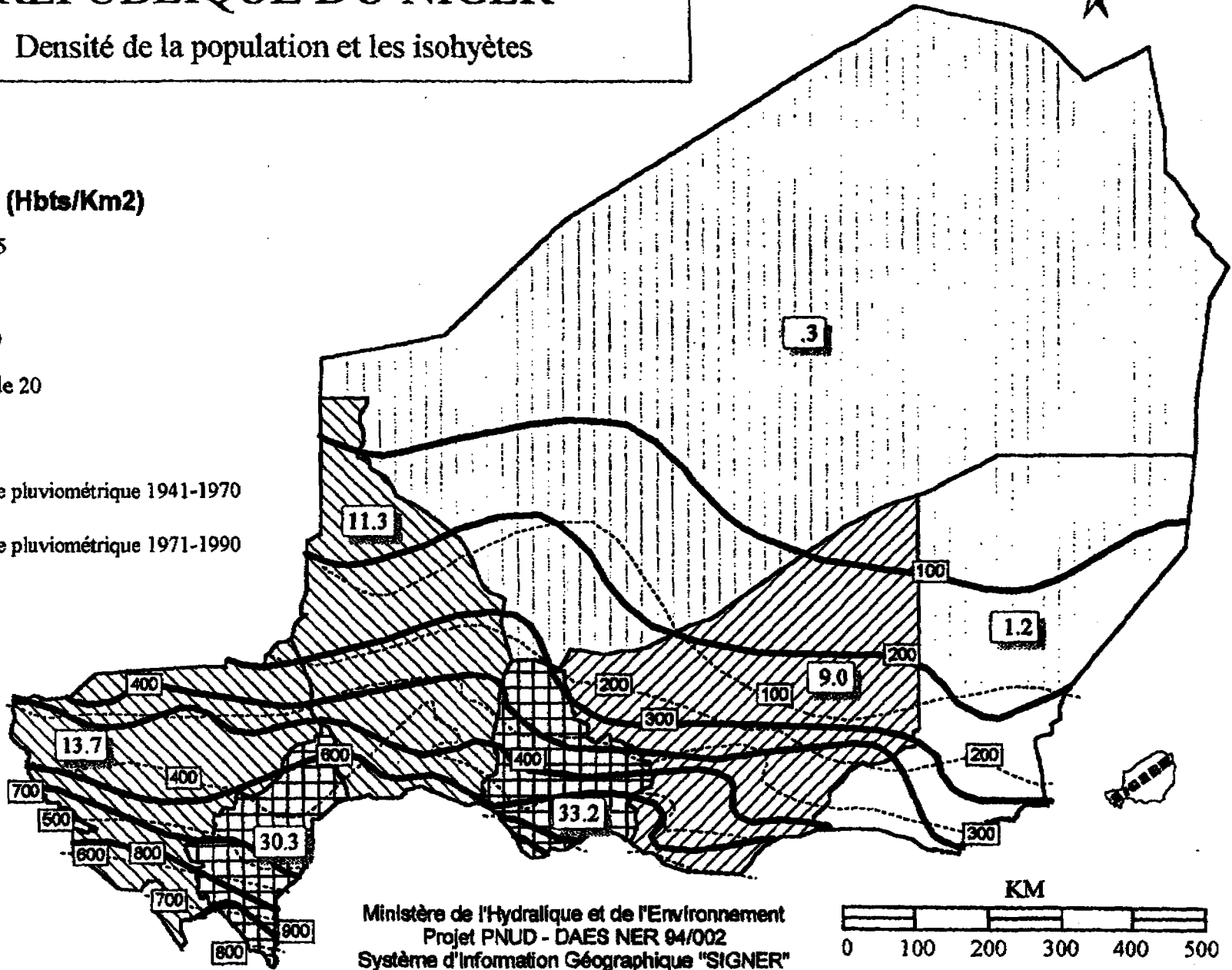
Densité de la population et les isohyètes



Légende (Hbts/Km2)

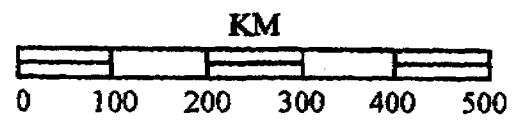


— Moyenne pluviométrique 1941-1970
- - - Moyenne pluviométrique 1971-1990






1997

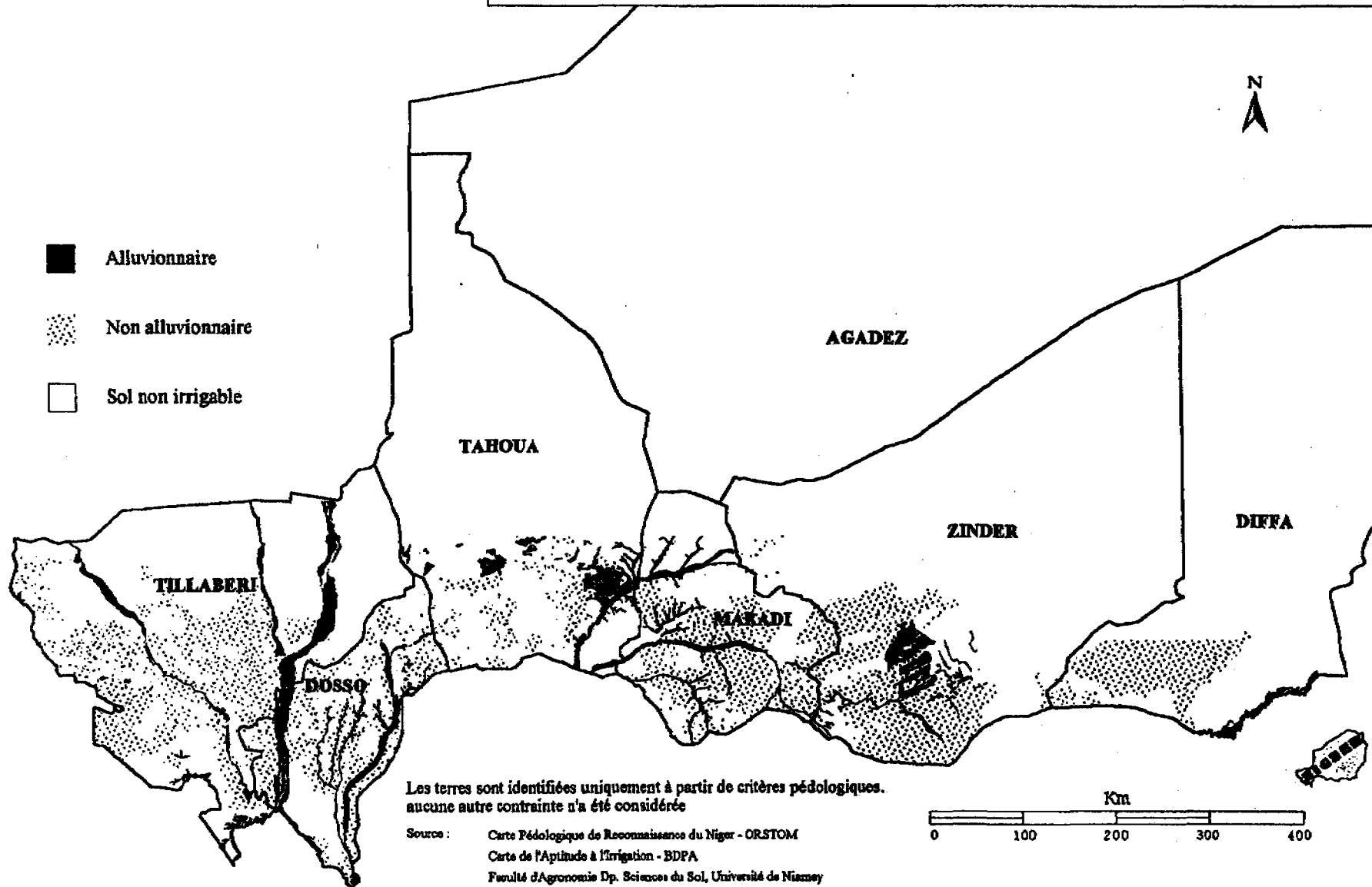
Ministère de l'Hydraulique et de l'Environnement
Projet PNUD - DAES NER 94/002
Système d'Information Géographique "SIGNER"



REPUBLIQUE DU NIGER

POTENTIEL EN TERRES IRRIGABLES

-  Alluvionnaire
-  Non alluvionnaire
-  Sol non irrigable



MINISTERE DE L'HYDRAULIQUE ET DE L'ENVIRONNEMENT

PROJET PNUD/DAES NER 94/002 Système d'Information Géographique "SIGNER"

1997

Carte 3.

WATER AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT INTERNATIONAL CONFERENCE - PARIS- 19-20-21 March 1998 -

Scientific-Information Center of the Interstate Commission for Water Coordination
in the Aral Sea Basin
11 Karasu-4, Tashkent, 700187
Uzbekistan
E-mail: USIC@WORLDBANK.ORG.

WATER RESOURCES MANAGEMENT STRATEGY FOR THE ARAL SEA BASIN: PROBLEMS IN PREPARATION

Prof. Victor Dukhovny, Dr. Vadim Sokolov

After the collapse of the USSR there was a change of orientation in water resources management in Central Asia. Establishment of real independence of the States of Central Asia accelerated the aspiration to the necessity of joint management of water resources of the region. The clear understanding by water resources administrations of the five States of Central Asia of their responsibility for ecologically stable socio-economic development and stable long-term water supply, and also the unity of water resources across the region raised the questions about the urgent and extraordinary measures to remedy the current unsustainable situation.

Après démembrement de l'URSS, la gestion des ressources en eau a pris une nouvelle orientation en Asie Centrale. l'émergence de nouvelles Etats indépendantes en Asie Centrale a exigé que chaque Etat détienne un plan de gestion individuelle des ressources en eau dans cette région. Une compréhension exacte par le Département des Ressources en Eau des cinq Etats, de leur responsabilité en matière de développement socio-économique stable du point de vue économique, d'approvisionnement en eau stable et également de l'unité des ressources en eau dans cette région, ont soulevé des questions concernant les mesures urgentes extraordinaires à envisager pour remédier à la situation qui n'est pas du tout durable.

WATER RESOURCES MANAGEMENT STRATEGY FOR THE ARAL SEA BASIN: PROBLEMS IN PREPARATION

Prof. Victor Dukhovny, Dr. Vadim Sokolov

BACKGROUND

The Aral Sea Basin is located in the heart of the Eurasian continent, at the cross-roads of ancient routes from Europe to Asia and from the Middle East to the Far East. It is shared by five countries of the Former Soviet Union (southern Kazakhstan, southern Kyrgyz Republic, most of Turkmenistan, and all of Tajikistan and Uzbekistan, which together account for 86.6% of the basin), Afghanistan and Iran. Its total extent is about 1.79 million km², largely in the catchments of two major rivers that flow to the Aral Sea: those of the Amu Darya (0.95 million km² or 53% of the basin) and Syr Darya (0.45 million km² or 25%). The balance (0.39 million km² or 22%) is shared by catchments of rivers that disappear in the desert sands, including the Zerafshan, Kashkdarya, Kafirnigan, Murgab, and Tejen.

The total population of the Aral Sea Basin in 1995 was about 37.5 million inhabitants, of which 61.8% was rural. The average population growth rate in the countries of the Aral Sea Basin was 1.6% between 1993-95, ranging from 0.4% in Kazakhstan to 2.2% in Uzbekistan. This compares with 2.5-3.2% per year between 1980-90. The decline in population growth rates since independence from the former Soviet Union reflects lower birth rates, differential emigration patterns, and deteriorating socio-economic conditions. GDP has fallen in all the countries during this period, with declines in Kazakhstan, the Kyrgyz Republic and Tajikistan particularly severe.

The oases spread out along the old caravan routes exploited the rivers from ancient times, and irrigation has a history of more than seven thousand years. However, it was only during the Soviet period that water was diverted on a large scale from the river valleys to the intervening steppes and deserts, primarily for cotton cultivation. Huge dams were constructed (Toktogul on the Syr Darya and Nurek in the Amu Darya are among the largest in the world); and massive diversion structures, pumping stations and canals took the water to large-scale settlement schemes. The total irrigated area rose from an estimated 2.5 million ha at the turn of the century, to 4.5 million ha in 1960 and 7.95 million ha in 1995.

The impacts of these diversions were striking and are well known. Prior to 1960, the Sea received about 55 km³ or 45-50% of annual average run-off of 116 km³/yr from the two rivers combined. The water level of the Sea was broadly in equilibrium at +53.0±0.4 m amsl; its volume was about 1,062 km³; its surface area was 66,080 km², and its salinity levels were 8-11 g/l. By 1990, inflows had declined to 6-12 km³/yr and in dry years approached zero; the sea level was declining at the rate of about 0.5 m per year, reaching 36.2 m in 1990; the surface area had reduced to 32,900 km²; and salinity had increased to about 40 g/l and was still rising. Large areas of the sea bed were exposed, becoming open desert, and the local climate—which had been moderated by the effects of the Sea—may have been affected, with hotter summers and colder winters. Elsewhere in the basin, irrigation under arid conditions was associated with rising water-tables, salt accumulation and secondary salinisation of the land, and large desert lakes were formed by drainage water that had previously returned to the rivers and Sea.

The unexpected collapse of the Soviet Union in 1991 had far-reaching effects on the Aral Sea Basin problems. The prior sources of funds were cut off, and investments in water management, water supply, drainage, land reclamation, and the deltas and littoral were abruptly stopped. Simultaneously, the Aral Sea problem began to attract international attention. Numerous foreign missions visited the area, and programs of assistance were formulated. This led to the Aral Sea Basin Program (ASBP)—initiated in 1993. The preparation phase of the ASBP lasted from 1993-97 and Phase 2 is now to be started.

In one critical respect, the countries of Central Asia acted expeditiously to sustain arrangements that had prevailed during the Soviet era. The *Agreement on Water Resources Management in the Aral Sea Basin* was signed on February 18, 1992 by the water ministers of the five States and was later approved by the Governments concerned. This provided that water allocations should be based on "existing uses of water resources" and that the two river basin agencies should continue to perform basin management functions subject to control by an Interstate Commission for Water Coordination (ICWC) comprising the water ministers of the five states. Subsequently, the ICWC agreed that the 1992 agreement should remain in force until a *Regional Water Resources Management Strategy* had been formulated which responded to new realities and which outlined more objective mechanisms and principles for water management and rational use.

Regional and National Issues

The decision to base management on existing water uses was vital to the preservation of co-operative arrangements in the Aral Sea basin, and any modification to this agreement should be approached with great caution. Nevertheless, both regional and national demands are bound to change. At a *regional* level, adjustments will need to respond to: the demands of the eco-systems in the deltas and littoral of the Aral Sea; the potential requirements of Afghanistan; the impact on water availability of alternative collector drainage proposals; and other factors. Present country allocations will come under great stress due to these factors.

At a *national* level, water use patterns will change in response to population growth, economic expansion, water savings programs, quality improvement measures etc. etc. Action relating to these factors—in irrigated agriculture, in water supply and in other sub-sectors—is primarily a matter of national concern. Nevertheless, national actions in these areas impact on regional resource management and regional impacts should be reflected along with other factors in the choice of national priorities (see Figure 1). Moreover, as implied by the reference to rational water use in the agreement between the Heads of State, *mutually agreed programs* can also play a vital role in promoting water savings, facilitating complementary programs, and building trust between countries. Impressive reductions in irrigation water use per ha were achieved in the 1980s through the adoption of comparable programs (admittedly in a different political context)¹ and further reductions will be required if new demands are to be met. Given the differing interests of upstream and downstream countries, it is hard to envisage how such savings can be achieved in a cooperative and equitable manner except by mutually agreed, coordinated action. Indeed, such co-operation is adopted as a fundamental principle in the 1992 Agreement.

Equally critical are considerations of salinity and water quality. The 1992 Agreement makes no mention of salinity and, while in principle the river basin agencies (BVOs) were created to manage both water quantity *and* quality, in practice they have yet to manage quality in any significant sense. Important actions to address salinity will necessarily have to be taken at a national level (e.g. investments in on-farm improvements, drainage etc.). Nevertheless, as in the case of water use, action at the national level impacts on regional resource management, and national priorities must reflect regional objectives. Moreover, major drainage programs need be coordinated between countries and regional salinity standards have to be established.

How should changing demands and salinity requirements be accommodated in inter-state relations? Regional demands and salinity issues will have to be addressed in further inter-state understandings. Issues related to national demands could in principle be addressed by national action within the framework of present country allocations. Nevertheless, as indicated above, mutually agreed national programs can play a vital role in support of regional water and salinity objectives since, as stated in the Preparation Report of the ASBP “*sustainable development in the Basin can be achieved only by coordinated action on both national and regional levels*”. Rational Water Use Strategy is designed to address these issues with the aim of developing mutually agreed programs to mobilize national action within a regional framework, achieve regional objectives through national means, and contribute to revised international agreements if and when these are negotiated.

Scope of a Rational Water Use Strategy

Regional management must respond to national needs subject to agreed regional allocations. In turn, management at a national level must reflect impacts on the regional resource so as to satisfy agreed quality standards and return flow conditions. Investment programs and management practices at both regional and national level can also be promoted through appropriate demand management and quality management mechanisms.

Needs and impacts vary greatly depending on whether, for instance: use is consumptive or instream; demands are constant or vary over time (annually, seasonally, diurnally, in response to rainfall); quality standards are critical or less than critical; and return flows are fresh, salinised or polluted. Depending on the particular conditions, emphasis can be placed on demand and quality management mechanisms that depend on *participation* (co-operation), *regulation* (command and control limitations), *incentives* (charges, penalties and subsidies) or *markets* (voluntary exchanges between willing buyers and willing sellers). In practice, mechanisms are usually more powerful in combination than separately although the particular role of each can only be determined in relation to a detailed examination of the particular context.

National entities will be accountable for interventions and complementary mechanisms to promote rational water use in different sub-sectors—notably irrigated agriculture—within national borders. National teams will therefore be mobilized in each of the five countries to document and evaluate options in a consistent manner. The five national contractors will be coordinated by a regional team which will synthesize their results and address issues

¹ Average water use in irrigated agriculture is estimated to have declined from 18,200 m³/ha/yr in 1980 to 12,200 m³/ha/yr in 1995, or by almost a third. By any standards, this was an impressive achievement.

associated with the relationship between regional and national management. The latter will include in particular the role of regional water charges both as a financing mechanism to support regional agencies and as an incentive mechanism to reduce wastage and encourage complementary national action. It will also review options for water transfers on a permanent or temporary basis, and the compensation arrangements that might be adopted to promote economic efficiency.

OBJECTIVES OF WATER RESOURCES MANAGEMENT STRATEGY

The principal objective of Strategy is to propose measures consistent with the principles of equitable rights and sustainable development under international law. These principles imply clear recognition of the rights and obligations of the States, on the basis of an understanding that water use is to be kept to the minimum needed employing technologies appropriate to local conditions.

The specific objectives are to: (i) review water use performance and quality standards in the Aral Sea Basin; (ii) evaluate alternative programs and mechanisms, oriented towards achievement of the minimal ecologically-prescribed quantity of water usage, and their impact on regional water use and sustainable development at both regional and national levels, in the light of international experience; (iii) promote coordinated and complementary action at regional and national levels for water savings at every level of the hierarchy in a regional water and salinity management strategies; and (iv) propose an Action Plan for the further consideration of these issues to contribute to mutually agreed programs and facilitate international understandings to the extent agreed by the Governments concerned.

SCOPE OF WORK AND RESULTS

The States have agreed that water savings would be a chief mechanism for the future development and management of regional water resources. On the basis of this understanding, the studies under Strategy preparation work should:

- define the minimum ecologically-required water demands in different sectors of the economy, with particular emphasis on irrigated agriculture, on the basis of a consistent approach on a regional scale;
- select appropriate criteria for water use on the basis of comparison between these criteria and the actual amounts used;
- assess the potential for achieving improvements in specific water use, taking into account impacts on water productivity and output; and
- assess alternative mechanisms, separately and in combination, which will support programs to achieve water savings notably including a combination of administrative (e.g. limits) and incentive (e.g. payment) measures,

The all activities will fall into three phases. During Phase 1, the regional team will prepare a general assessment of water use and water quality issues in the Aral Sea Basin in the light of international experience; document and assess the overall goals, objectives and approaches of Water Resources Management Strategy; prepare guidelines for the national teams with the aim of promoting consistent and systematic approaches; prepare a detailed implementation schedule; and present an Inception Report. During Phase 2 the regional team will evaluate alternative programs and mechanisms at a regional level, and the national teams will undertake comparable studies at a national level. Based on a formal review of the regional and national proposals, and taking into account the results of other ASBP components, the regional and national proposals will be synthesized during Phase 3, to be reflected in the proposed regional strategies, and in an Action Plan for the further consideration of these issues.

The Action Plan will be scheduled interventions for the short (1998-2002), medium (2003-10) and long (2010-45) terms as follows:

A. Short-term Interventions: 1998-2002

In the short-term, it was assumed that the financial situation would remain precarious, and that emphasis would be placed on creating a foundation for sustainable management rather than on large-scale investments. This would include substantial progress on:

- common rules of the game, *inter alia* comprising legal agreements, institutional arrangements, and public participation and information programs;

- a coherent water management strategy and support system, including a unified information system, a set of inter-related planning and operational models, planning activities including reformulation and/or feasibility studies for potential future projects, conflict-resolution mechanisms, and capacity building and training programs;
- water conservation and ecologically sustainable water management systems, including adoption of systematic and coordinated water conservation and savings programs;
- a coherent water charging system and associated financial mechanisms at both regional and national levels;
- an industrial base in support of future investment programs;
- financial arrangements to support the O&M of regional water management agencies, and to finance high priority programs in flood protection, drinking water supply (in particular in areas directly affected by the Aral sea crisis), and water conservation.

B. Medium-term Interventions: 2002-2010

In the medium-term, it was assumed that the economic situation would stabilize sufficiently for major initial investments in both national and regional programs. Besides continued progress in strengthening the policy, institutional and financial mechanisms adopted in the short-term, these might include investments in support of:

- water saving, conservation, consolidation and intensification programs at a national level, notably in irrigated agriculture but also in urban water supply and other sectors;
- water management systems operated by the river basin management agencies (BVOs), including rehabilitation and development of water control and monitoring systems;
- regional development programs begun in the Soviet era, but reformulated as necessary, including but not necessarily being limited to, storage reservoirs, diversion and other structures, drainage, river improvements, and urban and potable water supply;
- restoration of wetlands in the Amu Darya and Syr Darya deltas, and initial steps towards creation of a sustainable water environment along the Aral Sea littoral;
- feasibility studies and detailed design for, and initial investments in, major new regional water management facilities.

C. Long-term Interventions 2010-2045

Proposals for the long-term were necessarily more speculative. Assuming that the economic expansion of the region was by then firmly based on functioning market economies, the emphasis could be placed on:

- refinement of demand management and conservation programs;
- provision of sanitation and water treatment plants on a major scale;
- continuation and completion of major projects initiated and/or planned during earlier periods, in particular in the eco-systems of the deltas and littoral area of the Aral Sea and storage dams in the upper reaches of the basin's rivers;
- the modernization of irrigated agriculture, including introduction of drip and other technologies, and completion of appropriate land reclamation and drainage programs;
- the modernization of water control and distribution systems, including the adoption of automatic control systems;
- investigation and initiation of possible inter-basin transfers from outside the region.

CONFERENCE INTERNATIONALE EAU ET DEVELOPPEMENT DURABLE -Paris - 19-20-21 Mars 1998

Federal Institute for Geosciences
and Natural Resources (BGR)
P. 0 Box 510153
30631 Hannover Germany
Fax 0049-511-2403

METHODS FOR THE IMPROVEMENT OF THE WATER SUPPLY IN THE CHACO OF PARAGUAY

Michael von Hoyer

Le Chaco de Paraguay qui occupe deux tiers du territoire de la République du Paraguay est une région au climat extrêmement subtropical, manquant d'une infrastructure moderne et avec de rares ressources en eau potable. Un projet actuel de coopération bilatérale entre l'Allemagne et le Paraguay a pour but d'améliorer les conditions d'alimentation en eau dans la région. Ce but est obtenu par des activités de projet parallèles. Suivi de l'état des eaux souterraines avec la Dirección de Recursos Hídricos, tout en renforçant la capacité opérationnelle de cette institution. Développement des méthodes pour l'utilisation durable des ressources limitées en eau douce ainsi que pour la protection des eaux souterraines contre la pollution. Construction de systèmes d'alimentation en eau utilisant une technologie simple pour les villages ruraux de population indienne indigène ainsi que pour les campesinos.

The Chaco of Paraguay occupying two third of the territory of the Republic of Paraguay is a region with an extreme subtropical climate, a lack of a modern infrastructure and scarce potable water resources. An on-going bilateral cooperation project of Germany and Paraguay has the objective to improve the water supply conditions in the area. This aim is achieved through parallel project activities: joint investigation of the groundwater conditions with the Dirección de Recursos Hídricos, at the same time strengthening the operational capacity of this institution. Development of methods for a sustained utilisation of the scarce fresh water resources and for the protection of groundwater against contamination. Construction of water supply systems applying a simple technology for rural settlements of the indigenous Indian population and the campesinos.

El Chaco Paraguayo que representa aproximadamente dos tercios del territorio de la República del Paraguay tiene un clima subtropical extremo. En esta región falta una infraestructura moderna y recursos de agua potable son muy escasos. Un proyecto de cooperación bilateral entre Alemania y Paraguay tiene como objetivo el mejoramiento del abastecimiento de agua en el Chaco. El proyecto consigue el objetivo por actividades paralelas: La investigación de los aguas subterráneas junto con la Dirección de Recursos Hídricos de este modo fortaleciendo a esta institución. El desarrollo de métodos para una utilización sustentable de los pocos recursos de agua dulce y para la protección de agua subterránea a la contaminación. La construcción de sistemas de abastecimiento de agua en asentamientos de indígenas y campesinos usando una tecnología simple.

METHODS FOR THE IMPROVEMENT OF THE WATER SUPPLY IN THE CHACO OF PARAGUAY

Michael von Hoyer

Introduction

The Chaco (240 000 km²) occupies approximately two third of the territory of the Republic of Paraguay, but only two percent of the population live in this region (Fig. 1). The extreme subtropical climate, the lack of a modern infrastructure and above all the scarcity of potable water has so far prevented a large scale colonisation of the area. At present the country experiences a high population growth which the traditional settlement areas in the east of the Rio Paraguay cannot support. The development and colonisation of the Chaco is therefore the declared objective of the Government of Paraguay. With the fragility of the ecosystem of the Chaco much effort is given to achieve a sustainable development of the area.

The limited availability of drinking water being a principal constraint for the establishment of settlements and for the cattle ranging industry, the Governments of Germany and Paraguay have, under a bilateral agreement of cooperation, initiated a project in 1992 with the objective to improve the accessibility to good quality drinking water in urban and rural areas of the Chaco. The project is planned to carry on until the year 2000. To achieve its goals, the project has pursued the philosophy of working at local level with local institutions and direct contact with the water consumer. The positive results and the cooperative response from the population have shown that the right approach has been chosen.

The project is being carried out by the Federal Institute for Geosciences and Natural Resources (BGR) as the German partner and the Dirección de Recursos Hídricos (DRH) residing in Filadelfia in the Central Chaco, as the Paraguayan institution being in charge of the water resources development in the Chaco. The project aims at three target groups with differing objectives: (a) Dirección de Recursos Hídricos : training of technical and scientific personnel, introduction of modern methods for the exploration and development of groundwater resources combined with the installation of the necessary technical equipment; (b) population of the urban centres : development of methods for an improved underground storage of fresh groundwater, protection of fresh groundwater resources against contamination; (c) population of the rural areas i.e. campesinos, indigenous Indians: construction of water supply systems with participation of the village communities.

Strengthening of the local water development institution

Project activities center on the Dirección de Recursos Hídricos (DRH). Due to the lack of larger surface water bodies, groundwater is of great importance for the water supply. Much investigative work had been done by the DRH in the nineteen seventies and eighties with the support of the UNDP but knowledge about the hydrogeological conditions was still fragmentary. The project therefore combines the investigation of the groundwater resources with the training of the personnel. Starting with university leavers, who had majored in geology, the German experts introduce the young geologists to the practical hydrogeological work, whilst the theoretical base knowledge of hydrogeology is acquired in university master study programmes after completion of all field work. Important for the long term working capability of the DRH is the fact that all trained personnel retains permanent posts with the DRH, thus the acquired knowledge remains and can be productive within the region of the Chaco.

In order to enable the DRH to perform standard hydrogeological investigations in the Chaco, the project purchased drilling equipment and hydrogeological field instruments, equipped a water quality laboratory and installed computer hard and software. With the drilling rigs the DRH does not only carry out exploration work but constructs water wells for farms and settlements, thus generating an income that is reinvested in the maintenance of equipment and offices and offers a certain degree of independence from the budget of the central government. The water quality laboratory, the only one in western Paraguay, is frequently consulted by farmers and town engineers. The project has succeeded in establishing the DRH as an institution that offers services to the region. In turn it receives the political support of the local and provincial authorities which is indispensable for its future existence.

Of course the influence of the DRH which is an organisation under the Ministry of Agriculture and Livestock Farming does not remain restricted to the Chaco region, in so far as the professional expertise of the hydrogeologists flows into countrywide development planning, e.g. through major contributions with the drafting of a water legislation.

Investigation of the groundwater resources

The main objective of the hydrogeological investigations carried out by the project was to improve the knowledge of the groundwater conditions in the central part of the Chaco where three Mennonite colonies have led to a population concentration (Fig. 1). A brief overview shall explain the hydrological conditions of the area which govern the availability of drinking water.

Since the nineteen eighties the annual mean precipitation is between 800 and 900 mm. In individual years up to 1,600 mm have been recorded. The larger part of these rains occur during the months November to March at the time of maximum temperature and the highest rate of plant growth and hence highest evapotranspiration so that a major portion of the rainwater is directly evaporated. To develop storage of rainwater in order to bridge the annual long dry period is the essential task if an uninterrupted water supply is to be guaranteed. Three methods are in use and their technology has been further developed by the project.

(a) Rainwater harvesting: Rainwater is being collected from house roofs and drained into underground cisterns from where it is pumped into a raised water tank. Water then is piped into the house. A cistern capacity of 25,000 litres per person is recommended. Provided that rain pipes and cisterns are kept clean, a good quality water supply is obtained. Of course this water collection system requires a fairly large and rigid roof area plus electricity for the water lifting pump. Therefore it can only be operated with town or farm houses. The poor population in the rural settlements living in grass or wood shingle covered huts cannot utilize this technology.

(b) Water wells: In the area between the towns of Mariscal Estigarribia in the west and Loma Plata in the east groundwater occurs at shallow depths (3 to 13 m below ground surface) in fine grained sands. The groundwater is generally saline with the exception of a few specific localities where fresh groundwater lenses are encountered which are recharged by the annual rains. The project has developed methods for the detection of such fresh water lenses (field survey of soils, vegetation, drainage combined with the interpretation of air photos and satellite images plus handdrilled investigation holes). The lenses are generally small and thus sufficient only for the supply of homesteads and small settlements. Overpumping leads to the intrusion of the surrounding saline water.

The natural process of rainwater infiltration in a morphological depression underlain by sands with the subsequent formation of a fresh water lense, floating on the surrounding saline groundwater, can be reproduced artificially. In a morphological depression which receives the surface runoff of a larger catchment area an open air reservoir, a so-called *tajamar*, is excavated by earth moving equipment. The dimensions of the reservoir are determined by the lateral extent of the sandy formation, the depth to the groundwater table and the slope stability of the reservoir walls. Storage volumes normally are in the range of 10,000 to 20,000 m³. In urban areas the runoff from the network of street ditches may be channeled into *tajamares*. In the towns of Filadelfia, Loma Plata and Neu-Halbstadt a system of several infiltration *tajamares* with production wells supply the commercial centre, small industrial plants, schools, hospitals and hotels. The project has studied the artificial recharge process in model cases and defined the parameters which determine the size of the fresh water body underneath a *tajamar* as well as the quantity of extractable fresh water.

(c) Surface water storage: Extensive areas of the Central Chaco are covered by loams and sandy clays and the technique of artificial infiltration of rainwater cannot be practised. These are as well the areas where only saline groundwater is encountered. Here *tajamares* are excavated in the low permeable formation and surface water is stored during the dry months. This method of water supply is the most unfavourable; firstly because of the high water loss due to evaporation (1,500 mm per year) and secondly because of the poor water quality. The *tajamar* water carries a high content of clay and silt in suspension together with a multitude of microorganisms many harmful to man. Intestinal infectious diseases are abundant. This

observation given in respect with the tajamar water is also valid for the water found in lagoons and water holes. Most of the indigenous Indian population and the poor campesinos living in remote areas rely however exclusively on such unhygienic water resources.

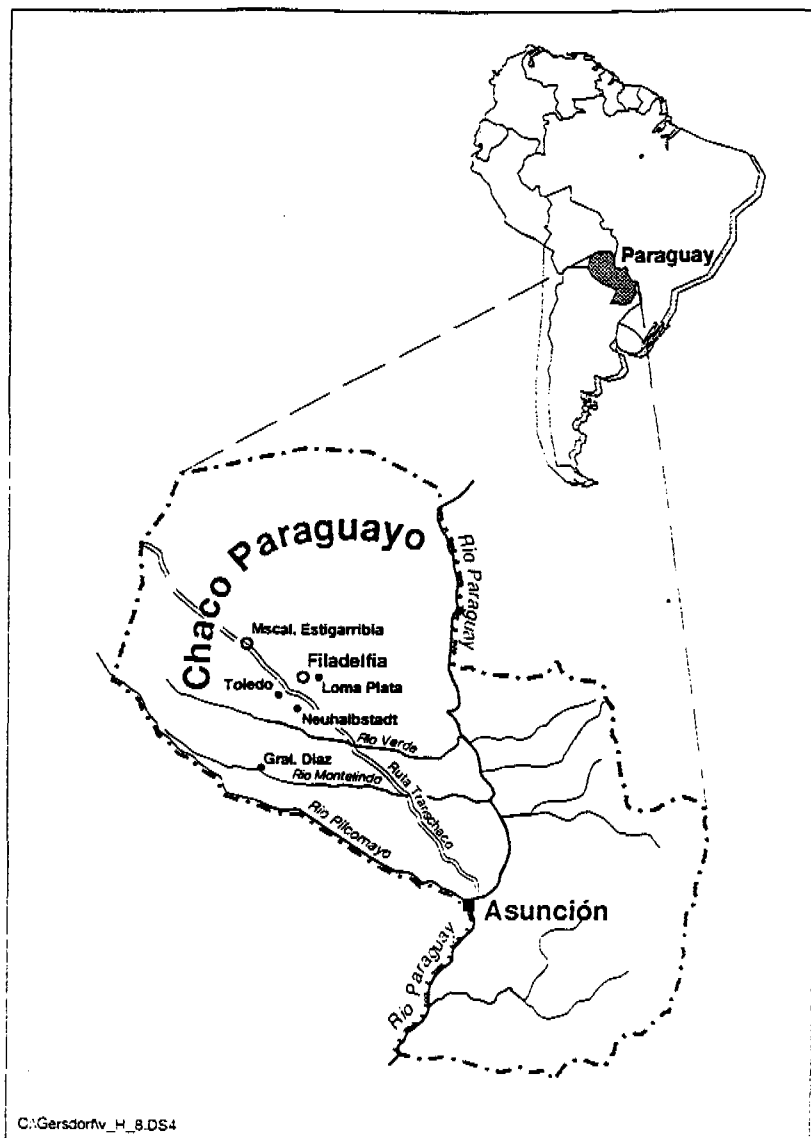


Fig. 1.: Location of the Chaco in Paraguay

Direct measures to provide drinking water for the poor rural population in the Chaco

In view of the inadequate water supply of the rural population in the Chaco, the project embarked on the construction of water supply systems in small settlements in 1994. Depending on the local water resources conditions one or a combination of the above described water supply techniques was implemented.

From the onset the project pursued the aim that the water supply systems to be constructed should be operated and maintained by the village communities. Consequently, the technology used had to be simple and adapted to the local supply conditions and the communities had to be involved from the planning right through to the construction stage. The baseline adopted for the supply standards is: a guaranteed year-round water supply if possible from groundwater, water points in form of cisterns with handpumps at a maximum distance of 400 m from each household.

The project reacts on applications from village communities, whereby the application has to state the input of the community. In the majority of cases the contribution from the village population is labour. It follows the planning phase whereby the village community has to form a water committee which identifies the water needs and at the same time names the persons responsible for the organisation and execution of work. Project staff and water committee plan the supply network and water points. Often this is a repeated process until the final layout is agreed upon. During the construction phase the project supplies the building material and necessary tools free of cost. The building material is delivered not in bulk but as work progresses, in order to avoid waste and to call in the work contribution from the villagers. The project staff teaches the workers in the various mechanical skills needed and makes sure that the work is carried out as planned. Running the water project in this manner means of course that the community dictates the work speed, it guarantees however that the village people carry the project all the way, which makes it, « their project ». This is essential for the operation and maintenance of the installations in the future.

Technically modified windpumps are used to lift water from wells and tajamares and pump the water into the mains under low pressure. Flexible PE-water pipe of 37 mm diameter carries the water to underground cisterns, where the flow is regulated by float and valve. From here the water is lifted by hand pumps. The cisterns have a storage capacity between 5,000 and 8,000 litres and serve as reservoirs when there is no wind. Where muddy tajar water is the only supply, slow-flow-gravity sandfilters, built next to the cisterns, achieve a part reduction of the silt load and germs and improve the taste of the water.

From 1994 until 1997 the project has constructed water supply systems in 22 villages with a total of approx. 6,000 inhabitants. Applications from additional 10 villages will be processed during 1998.

Technical staff of the DRH has been trained to carry out maintenance services that require the facilities of a mechanical work shop. Thus the village people can call on these services when major repairs become necessary. To secure the financial means for the maintenance work, agreements have been signed by the provincial administrations in the Chaco and the DRH according to which the provinces will remunerate the DRH for work performed for the communities.

CONFERENCIA INTERNACIONAL AGUA Y DESARROLLO SOSTENIBLE - PARIS - 19 - 20 - 21 Marzo 1998 -

Instituto de Manejo de Agua y Medio Ambiente - IMA
AV. PEDRO VILCAPAZA B-12 WANCHAQ
CUSCO-PERU
TELEF. 084-225076
FAX - 084-225037
EMAIL: ima+@qenqo.unsaac.edu.pe

MANEJO DEL ECOSISTEMA DE UNA LAGUNA EN LOS ANDES PERUANOS

ING. CARLOS SALAZAR HERRERA

Les andes d'Amérique du Sud, s'étendent sur la plupart du Chili, de la Bolivie, du Pérou, de l'Equateur et de la Colombie; ils forment ainsi des écosystèmes diversifiés avec une vaste flore et faune et avec des sols très fragile lorsqu'ils sont exploités dans un but seulement économique. Cet environnement de haute montagnes permet la présence de lagunes, situées entre 3500 et 5000 mètres d'altitude, étant à l'origine de sources permettant de satisfaire les besoins domestique, agricoles, de loisirs, de pêche, etc.

L'expérience de L'Institute de Gestion de l'Eau et de l'Environnement dans les Andes Peruviennes, permet la gestion de l'écosystème de la lagune de POMACANCHI. En premier lieu, la construction d'une structure de régulation contrôlant le débit permet le développement de la flore et de la faune des lagunes. Accompagnée d'activités de gestion de pâturages, de reboisement et d'agriculture écologique, cette expérience permet de réussir une proposition de Développement Durable qui est assumée par les 13,000 habitants des environs de la lagune.

The southamerican mountain range goes through part of Chile, Bolivia, Ecuador, and Colombia; making types of ecosystems with wide vegetation and animal species, with very fragil grounds when they are possessed with an economics and depredating purpose. This natural enviromment of mountains allows the presence of pounds, all off them located between 3500 and 5000 meters above sea level which give the origin to most of the water fountains satisfying the needs of domestic use, agriculture, gardening, recreation, fishing, etc.

The management of water and Enviromment Institute (IMA), in the peruvian mountain ranges allows us to manage the ecosystem of the Pomacanchi pond, first, building a regulation structure to control the hidraulic flow so vegetation and animal species can increase in the pond as weel as pasture, foresting and ecological agriculture activities, making in this way achieve the development of the 13,000 dwellers from around the pond.

Los Andes Sudamericanos, atraviezan buena parte de los Países de Chile, Bolivia, Perú, Ecuador y Colombia; formando ECOSISTEMAS DIVERSIFICADOS. Este ambiente de altas montañas, permite la presencia de lagunas, todas ellas ubicadas entre los 3,500 y 5,000 m.s.n.m, que dan origen a la mayoría de las fuentes de agua, permitiendo satisfacer las necesdiades poblacionales para uso doméstico, riego para la agricultura, recreación, pesca etc.

La experiencia del Instituto de Manejo de Agua y Medio Ambiente, en los Andes Peruanos, permite manejar el Ecosistema de la Laguna de Pomacanchi, construyendo primeramente una estructura de regulación que permite manejar el flujo hídrico, para incrementar la flora y fauna de la Laguna, acompañado además de actividades de manejo de pastos, forestación y agricultura ecológica, posibilitando de esta manera logara una propuesta DE DESARROLLO SOSTENIBLE, siendo asumidos por los 13,000 pobladores del entorno de la Laguna

MANEJO DEL ECOSISTEMA DE UNA LAGUNA EN LOS ANDES PERUANOS

ING. CARLOS SALAZAR HERRERA
INSTITUTO DE MANEJO DE AGUA Y MEDIO AMBIENTE (IMA)

DATOS GENERALES

La cuenca Pomacanchi es parte de la provincia de Acomayo, se ubica a unos 100 km. Al sur de la ciudad del Cusco, es una cuenca cerrada de 274.7 km², en el fondo se encuentra la laguna Pomacanchi a una altitud de 3.650 m.s.n.m, la laguna tiene una salida estrecha por donde las aguas se evacuan hacia el Río Vilcanota, su superficie es de 21.552 km².

Las laderas de la Cuenca se componen extensas áreas de pastos naturales con escasa cobertura vegetal, junto con áreas donde se practica una agricultura de secano mediante un sistema de rotación por "laymes". En las partes planas de la Cuenca y en el anillo circunlacustre, la cobertura vegetal es abundante por la humedad permanente problemas de drenaje.

De la población total (aproximadamente 13,000 habitantes), la mayor parte se ubica alrededor del eje Sangará – Acopía, ello por la carretera que atraviesa la parte baja de la cuenca, originalmente los diferentes asentamientos constituían anexos de la Comunidad Campesina de Pomacanchi, paulatinamente estos asentamientos se han convertido en comunidades independientes con sus respectivos anexos.

POBLACION

La microcuenca de Pomacanchi alberga a 13,214 habitantes, la tasa de analfabetos es de 15% y un PEA de 53.32%; la población de 0-14 años de edad representa el 39% siendo una población relativamente joven; la organización social está representada por 11 campesinos.

Anualmente el 8.42% de la población de la Microcuenca migra temporalmente en busca de trabajo asalariado, las épocas de mayor migración son dos: De enero a marzo, después de las siembras y de julio a setiembre, después de las cosechas.

Finalmente debemos señalar que la migración temporal permite generar un ingreso promedio de S/.598.00 (quinientos noventa y ocho con 00/100 nuevos soles), al año cada migrante.

ASPECTOS CULTURALES

En la cosmovisión andina, la naturaleza es percibida como una multiplicidad de seres animados, los cerros, las lagunas, los ríos, las huacas o deidades, los seres humanos, los vientos y las granizadas tienen vida, todos se comunican entre sí con un diálogo recíproco, un campesino en Santo Domingo manifiesta: los cerros (apus), vienen a ser nuestros abuelos, la tierra "pachamama" es nuestra madre, entre sí ellos comunican para que todo salga bien o mal.

SALUD

Hay comunidades campesinas que cuentan con un centro de salud y otras carecen de este servicio, tornándose difícil la situación de salud de los habitantes de dicho ámbito, los centros de salud no están bien implementados, carecen de medicamentos para controlar enfermedades diarreicas agudas, para el control de infecciones respiratorias, hay un solo médico recientemente llegado.

Todas las comunidades tienen agua entubada, la mayoría carece del servicio de desagüe.

RECURSOS NATURALES

Precipitación Promedio	:	755.9 mm/año
Epocas de lluvia	:	Empieza en enero y concluye en abril, la mayor precipitación es en enero.
Epoca de estío	:	Empieza en mayo y concluye en setiembre
Temperatura Promedio	:	Promedio Anual 10.6 °C
		Máxima 12.6 °C
Humedad Relativa	:	Media Anual 58%
Evaporación de la laguna	:	66.164 m3/día en julio '94

SUELO

En la zona homogénea de pampa, las tierras se caracterizan por ser profundas, fertilidad media, aptas para cultivos, con presencia de heladas a excepción de bofedales que están al borde de las lagunas.

En la zona homogénea de ladera, las tierras son superficiales, de fertilidad baja, con aptitud de pastizal natural y pequeñas áreas de forestación (quebradas). Los diferentes tipos y grados de erosión están en esta zona.

RECURSO HIDRICO

La mayor superficie regable se encuentra en la sub-microcuenca Acopía-Santo Domingo con 554.69 Has., que se constituye en el 41.94% de un total de 1,322.45 Has. De superficie regable.

Las demandas de aguas totales son mínimas, siendo la mayor en setiembre con 726.4 l/seg.

Agosto y setiembre son los meses de mayor consumo de agua para riego, utilizándose principalmente en la preparación del suelo para la siembra.

Los cultivos con riego son: habas con 71.66% y papa con 8.8%

FORESTACION

Las plantaciones con eucalipto, se encuentran en las 4 microcuencas, los principales conflictos de la actividad forestal son: : clima, suelos pobres, espacios reducidos, por consiguiente existe deficiencia de leña, para lo cual hay que continuar con la forestación; en promedio se consume de 4 a 6 kilos de leña al día por familia.

ACTIVIDAD AGRICOLA

Se desarrolla con alto componente de tecnología tradicional y uso intensivo de mano de obra, esta actividad está fuertemente limitada por factores climáticos, como la presencia de heladas, granizadas, sequías frecuentes, áreas inundadas, por lo que los rendimientos pueden diferir notablemente de una campaña a otra, en suma la agricultura es de alto riesgo.

ACTIVIDAD PECUARIA

Es de gran importancia, desarrolladas por el 1.5% de las familias, como actividad principal y por el 86% como actividad secundaria, su aporte de ingreso familiar representa el 22.6% del total, la tenencia pecuaria, representa para la familia campesina un stock de riqueza que permite afrontar situaciones de emergencia, incluso llega a diversificar su crianza.

ACTIVIDAD PESQUERA

Las excelentes condiciones de la laguna, permite la producción natural del pejerrey y la crianza de truchas en jaulas, actualmente el pejerrey soporta una pesca indiscriminada, y la producción de trucha está dando buenos resultados.

EL MANEJO DE AGUA EN LA LAGUNA DE POMACANCHI

La Cuenca alta del río Vilcanota tiene 90 lagunas altoandinas, una de las más grandes e importante es la Laguna de Pomacanchi, que se ubica en la provincia de Acomayo, en los Distritos de Sangarará, Acopia y Pomacanchi, a 90 km. De la vía principal Cusco-Sicuani, y de Chuquicahuana a 15 km. Siguiendo la carretera a Acomayo, a una altitud promedio de 3,6500 m.s.n.m

Circundante a la laguna se encuentran 11 Comunidades, con una población de 13,000 habitantes.

La laguna tiene un efecto termoregulador, atenúa el clima severo del piso quechua alto y configura el paisaje de la sub.cuenca de Pomacanchi, caracteriza esta zona la presencia de totora en el borde de la laguna y de los árboles y arbustos en los cerros circundantes.

El agua es potencialmente pesquera, por el alto contenido de zoo y fitoplancton en sus aguas, que permite la vida del pejerrey y variada fauna acuática.

El área de espejo de agua es de 2,050 hectáreas, y por incidencia directa del sol, evapora (humedad en el aire) 2,000 litros por segundo (lts./seg), comparativamente es equivalente a dos veces el agua que traerá el Plan Maestro a la ciudad del Cusco.

En la temporada de lluvias es un gran afluente del Río Vilcanota, por el Río Cebadapata descarga caudales que varían de 4.00 a 10.00 m³/seg. En la temporada de estío la descarga se reduce considerablemente hasta un mínimo de 25 lts./seg.

La humedad presente en el aire, permite el crecimiento de maíz en este piso ecológico, pero en poca escala, además de los cultivos tradicionales de la zona como la papa, haba, cebada, trigo y otros.

Los años consecutivos de sequía que se presentaron en el ande peruano, período de 1989 a 1993, por un lado y por el otro la ampliación de la zona de salida en 1982 con fines de bajar el nivel de la Laguna, para ganar áreas

adyacentes altamente productivas con fines agropecuarios, objetivo coyuntural acompañado de crédito y asistencia técnica, exclusivamente orientado a la producción.

Las tierras ganadas a la Laguna por el retroceso del espejo de agua, los primeros años fueron altamente productivos, pero frágiles perdiendo su alta fertilidad al cabo de 4 a 5 años de producción.

La disminución del nivel de la Laguna, ocasionó la bajada del nivel freático y por ende la disminución y pérdida de los pastos naturales circundante a la Laguna, alimento del ganado de propiedad de las comunidades campesinas .

Como el problema se acentuaba, las comunidades exigían la regulación de la Laguna de Pomacanchi, el control de niveles y caudales de salida era necesario para preservar el medio ambiente, para este propósito el Instituto de Manejo de Agua y Medio Ambiente –IMA, a través de las actividades de conservación de suelos, forestación, y la restitución de flora, permitió disminuir el nivel de sedimentos, que fluye en los cuatro afluentes de la Laguna, atenuando el efecto de envejecimiento (Eutrofización).

El agua que permite y mejora la vida en la cuenca, fue en un tiempo descuidado en su manejo, no existía el control de niveles y de salida de caudales.

Con tal efecto el IMA, en junio de 1993, construyó la infraestructura de la regulación en la salida de la Laguna, básicamente es una estructura de columnas centrales en la sección de salida, tablas superpuestas empotradas a las columnas, loza de maniobras, muros de encauzamiento, y dos compuertas laterales, para regular caudales en la temporada de estío.

Esta estructura permite regular niveles anuales de la Laguna en 60 cm almacenando 12 millones de M³. De agua aumentada el área de espejo de la laguna en aproximadamente 100 hectareas y por ende la evaporación (humedad en el aire) que incide directamente en el medio ambiente, específicamente en la cobertura vegetal.

El aumento de nivel de la laguna, ha permitido restituir la flora (totora y pastos) del entorno de la laguna y el incremento de la presencia de fauna.

Posterior a la ejecución de la obra, el caudal de regulado (seguro) que fluye por el río Cebadapata, ha degenerado una interesante adopción tecnológica campesina, la crianza de truchas en pozas de tierra laterales al río y cada vez el interés de comercializar en el Cusco y lo más importante por la mejora en la dieta diaria de la familia campesina.

El agua almacenada en la laguna, es también una potencialidad para el riego, el consumo humano y usos hidroenergéticos.

POR ESO AHORA MAS QUE NUNCA EL USO SUSTENTABLE DE LAS LAGUNAS ALTOANDINAS DE LA REGION INKA SON UNA NECESIDAD.

**WATER AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT
INTERNATIONAL CONFERENCE
- PARIS - 19-20-21 March 1998 -**

Ministry of Environmental Protection,
Natural Resources and Forestry
Wawelska 52/54
00-922 Warszawa, POLAND

**COOPERATION AND COORDINATION STRENGTHENING
IN WATER MANAGEMENT**

Leszek Baginski

Strengthening of coordination and cooperation in the field of water management on local, national and regional levels are of greatest importance in securing the suitable drinking water resources of appropriate quality. It is also the basis of chapter 18 recommendation of the Agenda 21. In the paper, several examples of the implementation of this recommendation in Poland are presented.

CO-OPERATION AND CO-ORDINATION STRENGTHENING IN WATER MANAGEMENT

Leszek Baginski
Ministry of Environmental Protection,

Fresh water resources are the hydrosphere key element and necessary part of the whole ecological system on Earth. To secure the suitable reserves of the fresh water of appropriate quality for the population is the main goal of the programme on the protection of quality and improvement of water resources supply. Strengthening of the co-ordination and co-operation development on :

- local
- national
- regional
- global

levels for the protection of water resources and water ecosystems is having the highest importance for achieving this goal.

In Poland, the implementation of the above mentioned Agenda 21 recommendations adopted during the Earth's Summit in Rio de Janeiro, 1992, resulted in many initiatives, projects, and other measures undertaken.

Local level

On the basis of the Local Government Act of 8 March 1990, communes have been charged for the tasks connected to water and sewage management. Gminas are responsible for:

- water supply
- sewage treatment

For rational use and protection of water resources and money expenditures as well as co-ordination of actions, gminas establish the co-operation. Gminas Unions are the examples of such a co-operation.

In 1994, the Gminas Union of Upper Raba and Cracow has been established with the aim to protect the Raba river catchment area and Dobczyce reservoir. Dobczyce reservoir is the main source of water supply for Cracow municipality (about 65% of total needs), with the supply rate of 3.5 cubic meters and the average of 150,000 cubic meters per day.

The main pollution sources of Raba catchment surface waters are as follows:

- municipality waste waters,
- rainfall waters (storm waters) from built-up areas and communication circuits,
- pollution of agricultural origin,
- pollution from erosion of the catchment area,
- pollution from atmospheric deposition,
- pollution of timber harvesting origin,
- pollution from development of recreation in the catchment area,
- leakages from dump sites.

The installations for Dobczyce reservoir protection against the sewage inflow have not been constructed. The eutrophication processes are going on, being the main threat for the main purpose of the reservoir, which is drinking water supply for Cracow.

The Gminas Union has developed the "complex programme for keeping the quality of Raba catchment water resources". The pollution balance has been carried out and the workplan of action needed has been prepared with the aim to solve the problems considered as the major ones, which are as follows:

- municipal waste waters (household sewage),
- agricultural pollution,
- pollution from dump sites,
- pollution from roads and roadside ditches.

The proposal for financing of the programme has been prepared and the implementation of the programme has started.

National level

From 1991 in Poland there are seven Regional Water Management Boards, with the headquarters in Katowice, Wrocław, Szczecin, Poznań in Odra river basin and in Kraków, Warszawa and Gdańsk in Vistula river basin.

The Water Act, revised in 1997, establish the rational management of surface and ground waters in river catchments. It clearly defines the water management instruments, which are as follows:

- conditions for use of drainage basin water resources,
- permits for water supply and sewage effluents discharge,
- charges for use of water and water facilities,
- water register.

Among the above mentioned instruments, particular role is played by conditions of use of drainage basin water resources, which describes in details as follows:

- restrictions in use of water and water facilities, including those from voivode and regional programmes for environment protection,
- directions of actions within water management investments.

In this document, special attention has been paid to:

- water-economy balance of drainage basin,
- environment protection requirements, including those from voivod and regional programmes on environment protection,
- assignations of actual structure plans,
- assignations included in hydro-geological specifications,
- obligatory water permits (for water supply and sewage effluents discharge),
- geographical and spatial characteristic of drainage basin.

Conditions for use of drainage basin water resources are being developed by above mentioned Regional Water Management Boards. After consultation with the relevant government and local government institutions and acceptance by adequate local councils they are being approved through the Order by the Minister of Environmental Protection, Natural Resources and Forestry.

As an example of solving such a problem, the conditions for use of Rega river and coastal drainage basin water resources can be presented with the following characteristic:

- total length of Rega river - 167.8 km,
- surface of the area used for balance - 2860 km²,
- population - 160,000
- total surface of lakes - 37 km², i.e. 1.4% of total catchment area,
- average precipitation - 665 mm.

There are no I purity class surface waters. In majority there are III purity class and classless surface waters. The main factor decreasing the quality of water is bacteriological contamination. Groundwater resources are the main source of water supply.

The conditions cover both recommendations and proposals concerning groundwaters, surface waters, flood protection and water retention.

Regional level

The principles for regional co-operation on transboundary waters are set in the Convention on the Protection and Use of Transboundary Watercourses and International Lakes, adopted within Economic Commission for Europe UN ECE, done at Helsinki in March 1992.

During VII Working Group Session of the UN ECE Ecological Policy Commission in February 1994 it has been appointed the special Task Force with the aim to prepare the guidelines for monitoring and assessment of transboundary waters.

The guidelines covers the following three task groups:

- monitoring and assessment of transboundary waters,
- early warning system,
- sewage discharge monitoring.

It was adopted, that the guidelines will be implemented through pilot and demonstration projects for selected transboundary watercourses, including the fulfilling of the following criteria:

- the project should cover the whole basin of transboundary river,
- water pollution should be representative for the majority of the European rivers,
- the monitoring network exists,
- the river determines the border and crosses the border between 2 - 3 countries,
- there are bilateral or multilateral agreements on transboundary waters co-operation.

The above criteria, with except for multilateral agreement, are fulfilled for Bug river, determining the border between Poland, Ukraine and Belarussia. That was the reason that Poland, Ukraine and Belarussia expressed shared initiative to prepare a pilot programme for this river.

The basis for the guidelines implementation is the triangular agreement between Poland, Ukraine and Belarussia, signed in Geneva, 1997.

Widely understood aims of the above mentioned pilot project for Bug river are as follows:

- to initiate or improve bilateral or multilateral co-operation on transboundary waters,
- to support unification process in the scope of environment protection between the law of the countries of Central and Eastern Europe and European Union regulations,
- to prepare the effective transboundary water monitoring and assesment, with regard to economic conditions of parties involved.

Joint implementation of the pilot project for Bug river, accepted by the ECE Working Group is partially financed from PHARE and TACIS funds. This project is in line with the previous initiative submitted by Poland concerning establishment of the international commission for Bug river protection.

The agreement on co-operation in the field of water management on transboundary waters between Republic of Poland and Ukraine was signed in September 1996. The absence of such an agreement between Poland and Belarussia is a slow-down factor in preparation of multilateral agreement aiming at the protection of the Bug river basin water resources. The Bug river flows into Zagrzyńskie Lake water reservoir, constructed with the aim to secure the drinking water supply for Warszawa (2.9 mln of inhabitants) with the approaching amount of 300,000 cubic meters per day.

Such an initiative has been implemented for Odra river, where the Agreement on International Commission for Odra River Protection was signed in 1996 in Wroclaw with the Contracting Parties: Republic of Poland, Czech Republic, German Federal Republic and European Union.

The succesful implementation of the Bug river pilot project has a great importance for preparation and approval of triangular agreement between Republic of Poland, Ukraine and Belarussia.

Fig. 1 Gminas Union of Upper Raba and Cracow

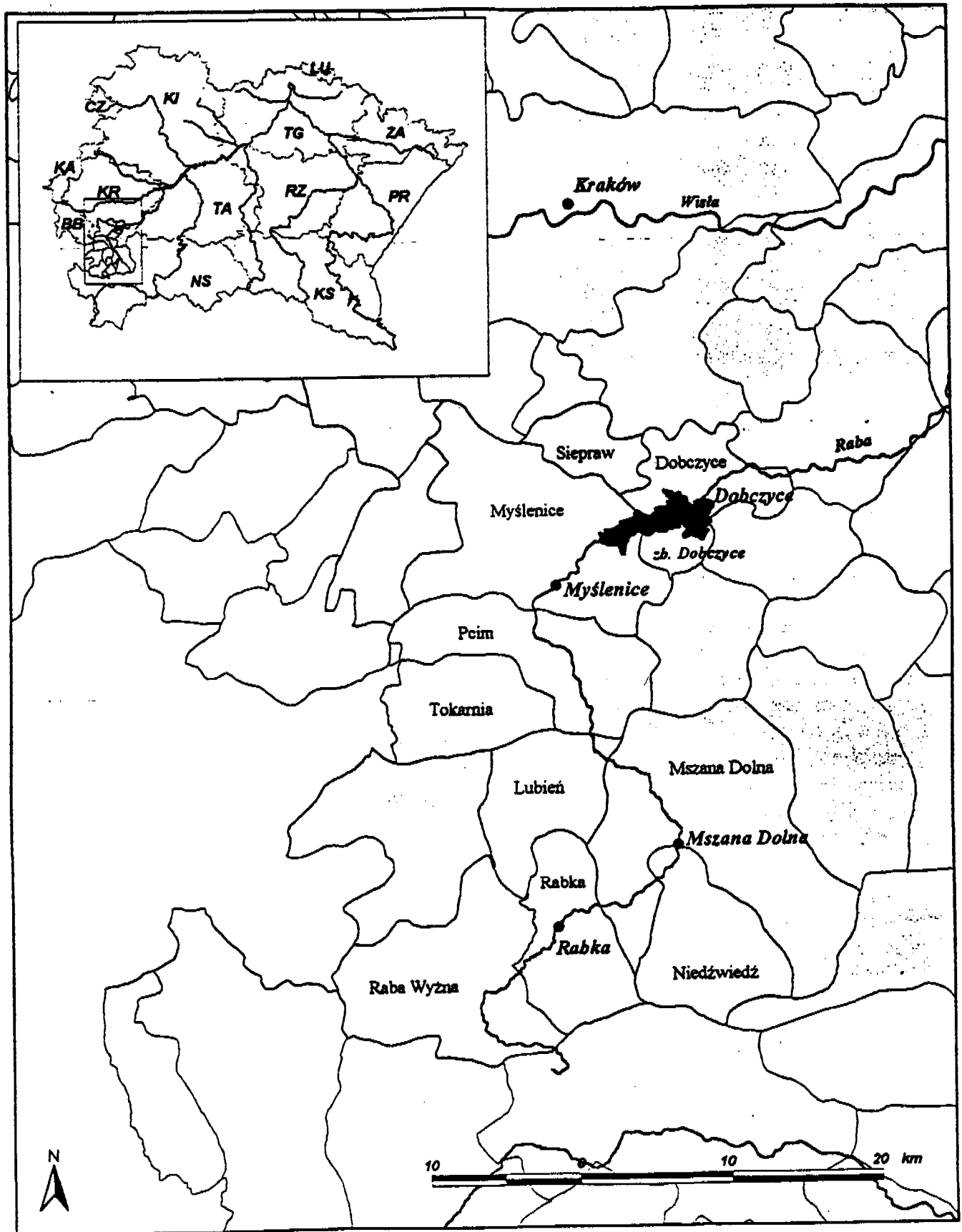
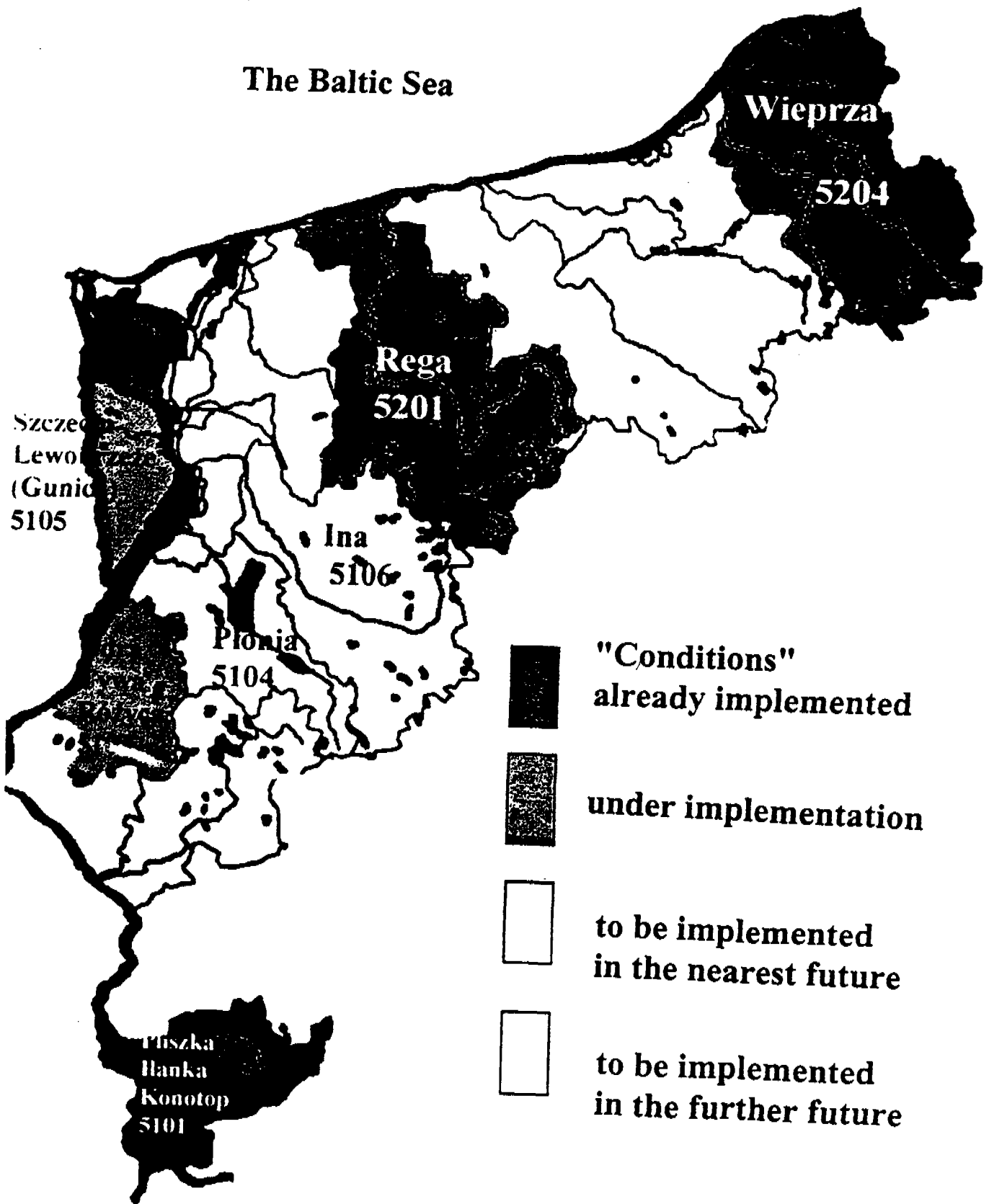


Fig.2 Implementation status of "Conditions..."



The Baltic Sea



WATER AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT INTERNATIONAL CONFERENCE - PARIS – 19-20-21 March 1998 -

Overseas Development Unit
HR Wallingford Ltd.
Howbery Park
Wallingford
Oxon, UK
OX10 8BA

CASE STUDIES OF WATER RESOURCE PLANNING IN DEVELOPING COUNTRIES – LESSONS LEARNED

Mr AW Hall¹ and Dr N Walmsley²

This paper identifies some of the key elements for a successful approach to water resource development and management (WRD&M) based on the findings of a number of case studies³ which provided examples of key initiatives being implemented in a range of countries. The paper highlights many of the issues that have emerged from various international fora and Agenda 21. It demonstrates that whilst the aims and objectives remain clear the implementation and means of achieving these aims remain a major challenge.

Ce document, reposant sur un certain nombre d'études de cas qui illustraient des stratégies mises en place dans plusieurs pays, met en lumière plusieurs approches réussies de la gestion des ressources en eau. Il souligne les problèmes qui sont apparus à travers différentes conférences internationales et l'agenda 21. Enfin, il montre que si les objectifs sont clairs, les moyens de les atteindre représentent encore un défi à relever.

En este estudio se identifican algunos de los elementos clave para abordar con éxito los problemas sobre la gestión y el desarrollo de recursos acuáticos (WRD&M). El análisis que se presenta en este trabajo está basado en los resultados de un conjunto de ejemplos representativos sobre iniciativas desarrolladas en distintos países. Asimismo se destacan algunos de los temas debatidos previamente en foros internacionales y Agenda 21, demostrándose que, aún cuando los objetivos pueden definirse claramente, su consecución y medios presentan una gran dificultad.

1 Head, Overseas Development Unit

2 Theme Leader, Overseas Development Unit

3 The work was funded by the UK Government's Department for International Development (DFID) as part of the Technology Development and Research (TDR) programme.

CASE STUDIES OF WATER RESOURCE PLANNING IN DEVELOPING COUNTRIES – LESSONS LEARNED

Mr AW Hall¹ and Dr N Walmsley²

1. Background

At the United Nations Conference on Environment and Development (UNCED) in Rio de Janeiro in 1992, a strategy for improving natural resource development and management was developed. Known as Agenda 21, Chapter 18 presented a pioneering plan of action needed for moving toward development that is economically, socially and environmentally sustainable. It highlighted the importance of an integrated approach to water resource management based on the perception of water as an integral part of the ecosystem, a natural resource, and a social and economic good, whose quantity and quality determine the nature of its utilisation.

One of the principle objectives to be pursued was that of promoting a dynamic, interactive, iterative and multi-sectoral approach to water resource development and management that integrates technological, socio-economic, environmental and human health considerations within an integrated institutional framework. Whilst the benefits of an integrated approach are internationally accepted, the implementation of such an approach presents many challenges.

It is important to draw lessons from current planning practices and experiences to serve as a guide to others as to potential ways forward. A number of case studies were therefore undertaken to review current planning practices, to highlight their strengths and weaknesses, and to identify potential keys to success. A broad spectrum of country contexts were investigated. Four developing countries/regions were selected for study: Zimbabwe; China (Henan Province); Ethiopia; and, India (Tamil Nadu). Each is largely characterised by a semi-arid climate but their aspirations in terms of economic and social development, the relationship between water availability and demand, and present levels of water development vary considerably. A fifth case study was undertaken in the Murray-Darling Basin, Australia. The Murray-Darling basin has had a well established river basin focus for planning and management of inter-state water resources for over a decade. Internationally recognised as achieving significant success, the Murray-Darling Basin provided valuable knowledge on workable frameworks for comparison with the four developing country contexts.

This paper draws conclusions from the case study investigations and presents examples of some of the underlying factors behind successful approaches. The illustrative examples demonstrate the changing perceptions of water sector professionals/practitioners and the growing commitment toward sustainable resource development and management.

3. Selected country initiatives

Integrated policy development: Water is a key component of all sector activities and policy development in one sector will have direct or indirect implications on water availability, demand and use. Development of water policy must therefore be integrated and reconciled with sectoral policies to provide a coherent policy framework. Social and environmental objectives must be incorporated into allocation mechanisms through water policy guidance and supported by the development of a strategy for water resource development and management. Allocation through sector driven policies, coupled with subsidies for low value water use inevitably leads to inefficient water allocation and use.

Water Resource Control and Review Council (WRCRC) - Tamil Nadu

In 1993, in recognition of the fact that traditionally water resource developments were taking place across the state in a piecemeal manner on a scheme by scheme basis, the government of Tamil Nadu established a high level coordinating body called the Water Resources Control and Review Council (WRCRC). This council is chaired by the Chief Minister and includes ministers representing all government departments concerned with the development and use of water resources. The WRCRC was essentially created to handle multi-sectoral water planning and allocation and acts as the state's principle water policy implementation body. The WRCRC

1 Head, Overseas Development Unit

2 Theme Leader, Overseas Development Unit

receives support and advice from a technical secretariat on issues such as water policy, strategy, legislation, regulation and allocation within the State.

Water sector co-ordination: Traditionally, high level committees are often formed to tackle particular problems and then disbanded. The emphasis has now shifted toward the need for a permanent high-level apex body to facilitate multi-sectoral integration at the macro-level. The apex body needs to provide strong co-ordination and clear control over water allocation and use whilst retaining a neutral viewpoint which is not biased toward single sectoral interests. Apex bodies are more effective if they are supported by a technical secretariat with an inter-disciplinary resource base who are able to advise and work closely with the apex body and other agencies, including economic planning bodies, to help maintain momentum and support the decision-making process.

Recent institutional reforms in Tamil Nadu

There have been a number of key institutional reforms in Tamil Nadu, many under the auspices of the World Bank funded Water Resources Consolidation Project (WRCP). The principal changes being:

- issuing of the Tamil Nadu State Water Policy
- the creation of the specialist Water Resources Organisation (WRO).
- the creation of a Water Resources Control and Review Council (WRCRC) to oversee multi-sectoral water planning and allocation;
- the reorganisation of the Chief Engineers of the WRO on a river basin basis;
- the institution of river basin allocation and planning committees headed by basin Chief Engineers;
- the strengthening of WRO's environmental management capabilities;

In addition, a major component of the WRCP has also been directed at planning and institutional strengthening in the water sector. The changes and rationalisation of the water sector in Tamil Nadu are consistent with the new international agenda and its focus on integrated water resource management. In particular, the water sector has been given a higher profile via this disaggregation of water sector functions, under the newly formed WRO, from the Public Works Department.

Clearly defined roles and responsibilities: Coordination mechanisms between government departments and sector-based agencies must be retained at all levels from national to regional and regional to local levels. In addition, clearly defined roles and responsibilities including definition of lead and cooperative agencies will prevent over-lapping responsibilities and duplication of effort. Roles and responsibilities need to be specified in water-related policy or legislation.

Roles and responsibilities – China

Coordination between sectors and government at all levels remains central to the planning process in China. Following the issuing of the Water Law (1988), the responsibilities and mandates of ministerial and government departments, including definition of lead and cooperative agencies, became clearly defined. This aims to prevent over-lapping responsibilities and duplication of effort.

The primary function of the Ministry of Water Resources is to organise and enforce implementation of the Water Law, Soil Conservation Law, and other water-related laws and regulations on behalf of the State Council. The ministry has a wide range of responsibilities ranging from policy formation, strategic planning, economic regulation measures, implementation of the water permit system, as well as arbitrating in water-related disputes and conflicts.

River Basin Conservancy Commissions are responsible for planning and management along the main river courses but Provincial Water Resource Bureaus take responsibility for development along the tributaries. Coordination between the Conservancy Commissions and Provincial Water Resource Bureaus is therefore critical.

Planning for water pollution prevention and wastewater discharge sites is undertaken in close collaboration between the Environmental Protection Bureau and the Provincial Water Resource Bureaus and, if necessary, the River Basin Conservancy Commission.

Although there are clearly defined roles and responsibilities, a critical factor remains one of coordination of the large number of authorities involved at the national, river basin, provincial and local levels. In addition, lack of financial support can also hamper the effective implementation of key responsibilities within the various authorities.

Building on existing structures: Radical institutional change is not necessarily the most appropriate approach. Flexibility and adaptation of existing institutions through a process of gradual change may be as beneficial, whilst also retaining greater stability and continuity. Unnecessary institutional change can be avoided if the mandates of key organisations are redirected. In association with this, clarification of roles and responsibilities through the auspices of water administration policy and/or legislation will prevent over-lap and potential conflicts.

Changing roles and responsibilities in Tamil Nadu

One of the changes introduced by the TN-WRCP has been the reorganisation of operation decisions onto a basin, rather than district basis. Tamil Nadu therefore finds itself with at least three families of institutional structures. District collectors from the colonial period, sectoral departments of the 1960's, and the new river basin institutions headed by Basin Managers.

Water allocation decisions at a basin level will be made by committees comprising of the basin managers, local representatives of other sectors such as agriculture, industry, domestic water supply, and the collectors of the relevant districts. Basin managers will head these committees, but the changing roles and responsibilities may lead to conflict or resistance from the district collectors. Despite the potential for conflict, the reorganisation has generally met with wide approval.

Avoiding superimposed administrative structures: Introducing institutional change is not straightforward. Institutional inertia and rigidity can lead to resistance, multi-layers of authority and increased bureaucracy. Introducing a river basin approach is a typical situation in which these difficulties need to be overcome.

Shifting from master plans to management strategies: A national water resource management strategy provides a means of translating policy into action. It provides a set of action programmes to support the achievement of development goals and to implement water-related policies. Implementation of the strategy therefore bridges the gap between policy frameworks and subsequent planning, investigation and implementation of programmes and projects. This differs from traditional master planning approaches which usually result in a set of investments to be made or site-specific projects to be implemented without a broader recognition and of associated issues such as institutional strengthening, human resource development and capacity building.

Water Resource Management Strategy – Zimbabwe

The climate of change in Zimbabwe is very positive. This is largely a consequence of the relative youth of the nation though the capacity and willingness to enact constructive change in the water sector. As a consequence, a number of major, on-going initiatives are taking place including: a review of the Water Act; the development of a Water Resources Management Strategy; and, the creation of a National Water Authority, as well as regional initiatives with other SADC countries.

In 1993, the government initiated a study to provide guidelines on the development of a water resource management strategy. Key activities to develop and implement the water resource management strategy were: to assess key issues and explore policy options; to devise and implement national guidelines; to provide a resource assessment methodology; and, to develop a framework for water resources allocation and management. These activities would be supported through specific studies, institutional strengthening and legislation. The development of the water resource management strategy will consider: available water resources; water allocation and use; water demand and forecasting; pricing strategy; demand management; institutional reform; legislation and regulation; and capacity building.

Legislation and regulation: An effective and workable legal and regulatory framework is essential. It is important that legislation is seen to be fair and equitable. Implementation of water-related legislation requires commitment from central authorities in terms of appropriate levels of manpower, institutional strengthening and technical facilities. The legislative framework also needs to be integrated and consolidated with other aspects of natural resource management to avoid conflict and confusion. Flexibility of legislation to meet local conditions and characteristics are more likely to be embraced by local communities and to meet the objectives of long-term sustainability.

Water Law (1988) - China

In 1988 the Water Law of the People's Republic of China came into force. The Water Law (1988) sets out the basic principles for the future administration of the water sector. The Water Law covers the development and utilisation of water resources, protection of water resources, water environment and water-related projects, management of water uses, flood control and preparedness, and management of water projects.

The Water Law (1988) aimed to address many of the conflicts and shortfalls of the inadequate and fragmented system which had arisen during the 1970's and early 1980's. The Water Law and its body of associated legislation and regulation stipulates that a unified system

of administration is adopted

The basin as a planning unit: The river basin has many advantages for planning water resource development and management, particularly with respect to data collection, monitoring, resource availability and use. However, river basin boundaries do not, in general, correspond with political or administrative units, aquifers or socio-cultural aspects of the population. River basin planning must therefore resolve and unify planning processes at different levels and planning spheres. Balancing a basin-wide approach with administrative and sectoral planning and management requires the adoption of appropriate organisational structures with a clear mandate for lead and co-ordinating agencies.

The Murray-Darling Basin Commission – Australia

The Murray-Darling Basin Commission is an inter-governmental organisation whose main role is to coordinate the management of natural resources across state borders within the Murray-Darling Basin. The main aim of the Commission is to achieve sustainable use of water, land and other environmental resources of the Basin, advises the Murray-Darling Basin Ministerial Council on environmental management issues throughout the Murray-Darling Basin, and also administers a Natural Resources Management Strategy in the basin.

The commission office employs about 40 technical and support staff in the areas of river management, natural resources, finance, administration, and communications. The office undertakes close consultation with both State and Commonwealth agencies and is also responsible for the financial management of all activities shared between the four Governments under the Murray-Darling Basin Agreement. All member Governments refer to the Commission for comment on any development proposal or change in water management policy that could have adverse effects on the water quality or quantity in the River Murray. Under the Commission, there are more than 20 working groups with experts drawn from government departments, universities, private organisations and community organisations.

Improving environmental planning: Environmentally-sound development is a key principle behind sustainable water resource utilisation. Environmental concerns and action plans need to be firmly integrated in to planning and management processes to ensure adverse impacts are minimised and mitigation plans established. In many cases, effective integration relies on strengthening environmental planning and management capabilities.

Environmental Units - Tamil Nadu, India

An environmental action plan (EAP) has been drawn up with the aim of fully integrating environmental management in planning, investment and management of the State's water resources. A key element of the EAPn was to strengthen WRO's environmental monitoring and analysis capabilities via the creation of specialist Environmental Units/Cells. Two such units have been established in the main planning departments (basin- and project-level) with responsibility to:

- prepare environmental plans for all river basins in Tamil Nadu;
- provide policy advice to WRO on environmental matters and establish state-wide planning standards;
- perform environmental review of projects to comply with Environmental Protection Acts and Regulations;
- provide expert advice on environmental matters to WRO management units;
- plan for environmental mitigation and enhancement;
- provide environmental clearance from Government of Tamil Nadu
- undertake periodic (environmental) reviews during operation and maintenance.

Involving stakeholders: Stakeholder interests lay at all levels from individuals to central government. A key to success lays in dove-tailing top-down and bottom-up approaches at the catchment and sub-catchment scale. A two pronged approach based on *demand-side* initiatives at the community level and *supply-side* initiatives from government are required to build strong communication and participation. Success relies on the strength of community commitment and the willingness of government to embrace participatory processes.

Community action in Tigray Region - Ethiopia

Regional government policy emphasis is on rural development and food self-sufficiency. The strategy to achieve this is through self-help, bottom-up identified projects which concentrate on soil and water conservation of arable rather than non-arable land (ie not concentrating on steeper land). Small scale irrigation (100 to 200 ha), micro-dams and a range of physical and biological conservation

measures are included in the programme. Lowest rainfall areas are given priority under the SAERT Commission (Sustainable Agriculture and Environmental Rehabilitation of Tigray).

Although the details of projects are determined locally, the type of project and organisation for implementation are largely determined by the Regional Council. Indeed, villagers are obliged to contribute 20 days of labour towards community projects at a slack time of the year. Bye-laws define beneficiaries of community built dams and responsibilities for operation and maintenance.

It is too early to assess the overall impact of the Tigray rural development policy on water resources cannot yet be assessed. Some concerns which need to be addressed include permits for water utilization, the effect on downstream users and the combined impact of numerous small projects on the overall river basin. Basin plans which are being developed need to take into account such community based initiatives.

Supporting education, training and research: Education and training is vital to support changing roles and responsibilities. It is important to recognise the need for training at all levels - from central government to individuals - in order to carry the pace of change forward through co-operation and mutual understanding. Although often marginalised, research also has a key role to play in meeting the new challenges. Greater use of pilot projects and application of research findings can help to create awareness and build confidence in new approaches.

Water Resource Research Fund – Tamil Nadu, India

Under the Tamil Nadu WRCP, a Water Resource Research Fund (WRRF) has been established to fulfill an essential need to modernise planning and management of its land resources. The WRRF is intended to fund high quality applied research with the following objectives:

- to promote the culture of applied research among water and irrigation professionals in the field
- to identify and support applied and problem solving research, specifically addressed to land and water production and sustainability in the water and irrigation sector, especially at the river basin level
- to promote research on social issues, such as farmer's and women's and disadvantaged groups participation in field level activities and decision-making for better management
- to promote cooperation between WRO and research institutions from Tamil Nadu, India, and overseas.

4. Conclusions and discussion

The illustrative examples outlined above focus primarily on institutional aspects of water resource development and management and the need for a strong and supportive enabling environment. The measures aim to provide a framework in which policy frameworks and sectoral plans/programmes can be integrated, co-ordination mechanisms are improved at all levels (both vertically and horizontally), and the potential for conflict minimised.

Many other aspects were also identified as essential during the case studies. In particular these included enhancing the knowledge base and improving education, communication and participation among key stakeholders. Initiatives to support knowledge-based solutions included: to establish inter-disciplinary knowledge base and water-related information systems; to facilitate information access and exchange; to improve assessment methods and decision support tools; to build inter-disciplinary teams geared toward planning and management; and to provide research support to new initiatives. Greater involvement from stakeholders required: to facilitate community involvement in planning and management; to develop community awareness; to enhance and empower community groups; to foster ownership and support; to provide upward feedback for policy formulation; to improve the skill base in the water sector.

It was evident from the case studies that a transformation has been taking place in recent years to reform national water sectors. The driving forces behind these changes not only relate to rising demand, competition for available resources and deteriorating water quality, but also to an increased awareness of the need to manage water in an environmentally-sound, sustainable manner. However, it is also necessary to raise a number of precautionary points:

- institutional change does not guarantee sustainable resource development as this remains heavily

dependent on commitment to change, adequacy of enforcement mechanisms, human resource capabilities and coherent policies;

- the move toward a fully integrated approach to water resource development and management is likely to be a long and tortuous path requiring significant changes in attitudes, practices and procedures and needs realistic time-scales to become entrenched if the desired objectives are to be achieved;
- it is important that the process of change is consolidated step-by-step in order to carry with it the support of politicians, professionals and communities alike, as change for change sake is unlikely to be beneficial;
- careful consideration needs to be given to ensure that political, social, and economic settings are compatible with the direction of change as prescriptive solutions will undoubtedly meet with resistance and solutions will only be identified mutual co-operation and consultation;
- expectations for change in the developing world remain high and over-estimation of immediate benefits or over-simplification of the complexities of meeting the new challenges will lead only to opposition and/or demoralisation;
- change must be embraced from within the country but assistance from external support agencies will inevitably be crucial in promoting and supporting change.

5. Further reference

Full details of the case studies are given in the following publications:

- Case Studies for Water Resource Planning – Lessons learned and keys to success. HR Report OD 138. 1997.
- Case Studies for Water Resource Planning - Murray-Darling Basin (Australia). HR Report OD/TN 89. 1997.
- Case Studies for Water Resource Planning - Tamil Nadu (India). HR Report OD/TN 88. 1997.
- Case Studies for Water Resource Planning - Henan Province (China). HR Report OD/TN 79. 1996.
- Case Studies for Water Resource Planning - Ethiopia. HR Report OD/TN 75. 1996.
- Case Studies for Water Resource Planning - Zimbabwe. HR Report OD/TN 74. 1995.

WATER AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT INTERNATIONAL CONFERENCE - PARIS- 19-20-21 March 1998

The Russian Research Institute for
Multipurpose Utilization and Protection
of Water Resources, (RosNIIVKh)
Mira 23
620049 Yekaterinburg
RUSSIA,

FORMATION OF BASIN ECOLOGICAL - WATER MANAGEMENT SYSTEMS AS THE BASIS FOR SUSTAINABLE SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT

A.Tchernyaev, N.Prokhorova, M.Dalkov

La gestion des systèmes hydrauliques de bassin, basée sur l'accord entre de différents utilisateurs d'eau, des sociétés financières et d'affaires et la fonction publique, poursuit avec succès la politique d'Etat visant à préserver et à rétablir la qualité des eaux et à satisfaire suffisamment les besoins de la population et des industries en eau de bonne qualité. Les systèmes socio-écologico-économiques qui se sont créés historiquement à la base des bassins d'eau, sont envisagés en tant qu'un objet de gestion unique. La gestion a pour objectif de créer des conditions pour et de stabiliser l'utilisation des eaux en tant qu'un élément de développement stable des systèmes socio-écologico-économiques.

Basin water management, based on agreements among various water users, financial and investment companies, state authorities and water boards, is successfully implementing the national policy of water quality preservation and restoration as well as industrial and drinking water supply of desired quality and quantity. Socio-economic and ecological systems (SEES) on the river basin foundation, historically established, are dealt with as integrated management objects. Management objective is to create conditions for and to achieve sustainable water use as an element of socio-economic-ecological stable development.

Gestión de los sistemas de cuenca fluvial ecológicos de agua en conjunto con economía de aguas, basandose en un acuerdo general entre diferentes usuarios de agua, empresas financieras e inversoras, órganos de poder estatal y de administración, contribuirá al éxito de la política estatal dirigida a la conservación y rehabilitación de la calidad del agua y a la satisfacción de la población, así como a la demanda económica con agua de requerida calidad y en suficientes cantidades. Los sistemas tradicionales sociales, ecológicos y económicos basados en las cuencas fluviales se consideran como un objeto integral de gestión. El objetivo de gestión será crear las condiciones para suministro y uso estable de agua a ser un elemento de desarrollo estable del sistema social, ecológico y económico.

FORMATION OF BASIN ECOLOGICAL - WATER MANAGEMENT SYSTEMS AS THE BASIS FOR SUSTAINABLE SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT

A.Tchernyaev, N.Prokhorova, M.Dalkov

Management Object

The most dynamic part of basin SEES is water resources. It is water that reacts at once to any changes in the system, on the one hand, and, on the other hand, that is the core element of the whole system. Sustainable functioning and developing of basin SEES depends on water resources availability and stability.

Basin water management system (BWMS) is a tool of both water managing and supplying social and economic subsystems with water, BWMS being an inseparable part of SEES, and at the same time it can be handled as more or less independent technical tool of SEES watersupply, therefore being a local independent object for management.

From the point of view of Russian political structure, first of all big rivers, flowing into seas (Neva, Zapadnaya Dvina, Neman, Severnaya Dvina, Pechora, Dnieper, Don, Kuban, Sulak, Samur, Terek, Ural, Volga, Yenisey, Ob, Lena, Amur), should be considered as objects of management at the federal level. Great length of rivers, flowing meridianwise, crossing some climatic zones, with various economic activities are the main factors of these rivers being complex management objects.

BWMS is a functional interconnection of natural and economic objects, interacting in the water use process. To manage BWMS means to put into practice our knowledge of this system elements interaction to provide for ecological-economic development to supply water of desired quality and quantity, while keeping social, economic and ecological spheres of life in a balanced and sustainable form.

Basin SEES sustainable development aims at continuous efficient utilization of water resources as well as at keeping water safe, having the following goals in mind:

- good quality water supply;
- favorable conditions for flora and self-purification of natural water;
- favorable conditions for fishing and recreation;
- direct or indirect water use in agriculture;
- industry watersupply, sea water quality.

Methodological Basis

Water management system in BWMS should be based on a principle of integrated water use, protection and reproduction. This is a natural objective and being one it should be reached in socio-economic water use.

Management of utilization and protection at the national level is based on the basin approach together with administrative-territory one.

The gist of basin principle boils down to interaction of economic activities and integrated river basin water resources.

Ecological systematic approach in BWMS stipulates:

- multipurpose evaluation of system elements impact on water resources;
- interrelation of area economic interests, water users interests and the whole basin water protection demands;
- development of anthropogenic loads on a basin as well as target multipurpose step-by-step programs to achieve goals of stable ecological basin state, coastal areas and watersheds included;
- lower risk of landuse impact on water bodies at watersheds;
- cooperation of all environment protection boards and monitoring to provide for biological diversity of a basin, its potential value;

- considering a human being as a core element of a basin ecosystem and taking into account social, economic and political factors, influencing human activities in BWMS.

System approach is implemented by means of mathematic modelling.

The general goal of BWMS is to provide for transferring to efficient water use, achieving ecologically safe water bodies, preserving and developing healthy water ecosystem to guarantee long-life vital activities of human beings, with SEES functioning.

Water Management Policy (WMP)

There is no doubt that water management policy (WMP) must be inseparable from the State economic, social and ecological policy. Nevertheless, there is no reason to idly wait till the final formulations and decisions are adopted. The current legal and regulatory basis sufficiently provides for every opportunity in working out fundamentals of WMP (the outcome documentation signed at the Conference of the United Nations Organization in Rio de Janeiro, 1992 stated the principles of sustainable development, Water code, etc.). Thus, while elaborating WMP we will follow the documentation available.

The key point of sustainable development lays the basis for WMP main objective: "harmonious development of the mankind in degraded environment is impossible". The principle consequent to the above mentioned ("reasonable consumption") shall not be judged by us in its aspect. The issue of voluntary self-restricted consumption is not yet topical in Russia, as the capacity of reducing hazardous impact on the environment by way of efficient natural resources utilization (for instance: reduce non-operational water loss) and upgrading mechanisms for their protection has not been virtualized in full.

The analysis of positive international and Russian experience, and of the current situation admits formulation of the following basis WMP principles:

- basin approach;
- sustainable and systematic minimization of hazardous impact on man and his environment (introduce adequate water treatment technologies, reduce pollutants discharge, reduce per capita water consumption, apply technologies for rational water consumption by industries, etc.);
- self-finance of the water sector (including capital costs);
- step-by step, systematic and well substantiated reforms;
- openness and many-facet public awareness.

Let us further dwell upon each of the principles in a more detailed way.

Basin Approach

Each water basin is unique in its nature and presents in itself a uniform and rather aloof geo-ecosystem unit. Through the history, water basins made for social-ecology-economic systems formations, water bodies being the pillar. Condition of water bodies may be viewed as one of the most integrating factors of the whole system. Sufficient remoteness of water bodies on the one hand, and deep interdependence between the elements of the basin on the other hand, bring toward the necessity to consider the river basin as a uniform object for management. All management activities are conditional upon their impact produces on the whole basin. The integrity rate of the basin at that is defined by impact degree.

Various subjects of the federation with their specific, and often contradictory interests, may be located within the same basin. The so called Basin Agreements must provide the common ground for of the federative subjects relations with respect towards water utilization and protection of common water resources. Such practice is widely spread throughout the world. Russia, too, has experienced signing such agreements. To this day, though the agreements have proved rather declarative than otherwise: no clear economic, legal and regulatory, and institutional mechanisms for their implementation; no clearly defined responsibilities of the parties. One of the significant factors is to recognize community of the principal interests (human health protection, retaking water resources capacity, etc.), and, hence, the principle of associated, or mutual effort, which consists in coordinated measures and consolidated means.

Persistent and well-planned minimization of hazardous impacts on water bodies

This most important principle of WM will be dwelled on in two directions:

- 1) decrease of pollutant emissions;
- 2) decrease of water intake from natural water sources.

Decrease of pollutant emissions

This approach consists of two main tools of its realization.

The first one is to improve regulation of natural water quality. Natural regulation should set frames. In a number of acts there should be regional and/or basin water quality norms stipulated, taking into account regional hydrochemical peculiarities, reversibility of technogenic changes, etc. Methodics to develop these norms is the subject of deep scientific research and as it seems should be the basis of documentation, determining national water quality regulation. Now "natural" background indicators can lay the foundation of regional standards.

The second one is to develop variables for water bodies state. The gist of it is like follows. After regional water quality norm for a water body (or part of it) has been identified, the state of a water body is examined in details, an inventory of point and diffuse pollution sources is developed, analyzing main industry technologies and water purification, where it is possible to do. Then the study of world production and wastewater purification technology is done as well as evaluation of the fact if it is possible to use them in the given region from technical and economic point of view. On the basis of these studies economically sound technological scheme is developed to guarantee water body indicators improvement. Time for putting this scheme into practice and quality variables objectives to be reached are calculated. These variables are to be approached by the Federation constituent as target ones for the certain period of time.

It is not MPC, but these variables, that lay the foundation of payments for wastewater discharge into water bodies.

Decrease of Water Intake from Natural Water Sources

This is another most important aspect to minimize hazardous impact on water bodies due to less water volumes, taken from water bodies to be used for various purposes, this minimization being guaranteed by means of less losses and greater efficiency in water use. As the main water users are industry and households, they should be paid attention to first of all. Saving resources has to be a regular behavior of water users under the conditions of the simplest and safest tool, that of economic interest.

Self-Financing of the Water Sector

The principle of self-financing of the water sector permits laying the basis of its sustainable development. It is obvious, that it is the dependence of the sector on the budget, and the residual principle of its financing, that drew the water sector to such lamentable state.

Ownership for production means and the product is the key point of commodity-and-money relations. By production means we understand here: fresh water (water bodies), hydraulic facilities, water supply and waste water treatment facilities, the product being process and drinking water delivered to the consumer.

Under the Constitution and Water Code, all water bodies situated on the territory of more than one federative constituents are referred to as federal property. Thus, the principal sources of water supply of federative constituents are the property of the Federation. Nevertheless, their run-off is regulated by municipal enterprises and other agents of water management who own the hydraulic facilities. And vice versa, some of the large water bodies became ownerless until privatization, and , consequently, nobody is formally responsible for their condition.

In our opinion, it would be reasonable to delegate the ownership rights to water bodies management and their operation to the subjects of the Federation, though the authorized Federal boards shall retain their state enforcement function. In that case, authority and responsibilities of the parties must be clearly prescribed. In their turn, the subjects of the Federation are liable to delegate these rights to the corresponding municipal body, and the municipal body - to a certain water management enterprise in view of expediency. Each of the above mentioned steps is followed by a juridical faultless agreement defining the rights and responsibilities of the parties (including property rights on the products, that is water).

Measures on regulating property rights are the starting point and integral stage on the way to improve the relations within the water sector. They are of importance both in terms of juridical substantiation of water management, and comprehensive situation lay out for prospective investors. The second key stage is tariff structure to guarantee financing of WM.

Openness of the Authorities and Public Awareness

No doubt, a step-by step introduction is required for all the proposed transformations considering the overall social and economic analysis which stands behind the described mechanisms. It is necessary to expediently and proficiently shape public awareness in this highly important sphere. There is no use counting on a long-term success if the efficacious part of the population does not recognize the necessity and inevitability of the transformations. The position of the authorities must be open to the utmost: full access to data on tariff calculation, expenditure structure, the results of auditing water management enterprises, etc. Authorities are supposed to frankly clarify to the public the hazards of the current situation and confirm their intention, readiness and skill to overcome the crisis in the best possible way (economically reasonable and efficient). And there is no other option to find the way out.

WATER AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT INTERNATIONAL CONFERENCE - PARIS - 19-20-21 March 1998 -

Executive director of river Tom
650025 Kemerovo
Darvina St., 4
Tel. (3842) 25-67-56
Fax (3842) 25-92-54

RUSSIAN-FRENCH COOPERATION IN BASIN OF RIVER TOM About stages of growing of new structures on management by water resources in river Tom basin.

P.N.Suhov, Director of executive direction

We live in a period of technical progress, which is at the same time, characterized by the period of intensive using of natural resources and negative impact on environment, and water environment particular.

On the Russian territory water pollution achieves of considerable dimensions because of increase assignment on the environment. The French Ministry of environment protection and Russia MPR considering bad water economy and environmental situation in 1992 took a decision about cooperation on organization and improvement of management by water resources in Russia.

In these purposes with participation of France specialist in 1992-93 were observed the river basins of several regions such as: the river Tom in the South of the West Siberia, the river Cuban in Krasnoyarsk region, the lower and middle Volga, the river Ufa in Bashkiria and also the river basins in cities of Magnitogorsk, Nizni Novgorod, Perm and Tula.

The basin of river Tom was chosen for carrying out an experiment, because of ecologically bad situation in the West Siberia. The watershed basin of the river Tom is included in the structure of the river basin Ob. On the territory of the basin are situated six subjects of Russian Federation: Kemerovo, Tomsk, and Novosibirsk regions, Hakasia and Altay republics and Altay's region. The territories of Kemerovo and Tomsk regions secure more than 90% from the whole area of basin.

The river Tom basin is characterized by the following:

- the area of basin is 62 th.sq.m.
- the extension of the river Tom is 827 km.
- in the region there are about 3 mln people.

The scope of technical impact on water objects resulted in crisis situation in Kemerovo and Tomsk regions. In the basin was checked the pollution of phreatic water. Considering the fact that is used for potable water supplying for about 70% from superficial too polluted water resources, the water factor is the main reason of deterioration of the people health.

For the purpose of the improving bad situation, with using foreign experience in accordance with decision of Russia MPR and The French Ministry of environment protection, in 1993 the Administration of Kemerovo region and Tomsk region signed the Contract of cooperation in the sphere of water resources management in the river Tom basin.

- on creation of experimental basin agency

In the program of Russian-French cooperation was provided for the following:

- the creation of working group in the river Tom basin for realization of necessary elaboration, investigation and foundation of experimental basin agency
- changing of experience by French side in the sphere of water resources management

- assistance to working group in realization of analysis of environmental condition in determination of economical mechanism
- methodical helping in creation of basin organization with the models which are existed in France
- carrying out seminars and explanation work (on economical juridical and legislative questions)
- organization of education of Russian specialist on the points of water resources management and education abroad

For the last 5 years period from day of signing the agreement on water resources management in the river Tom basin the following work was fulfilled:

- different kinds of seminars and information work were organized with participant of French specialists in the river Tom basin
 - was organized the education of 3 Russian group in France with acquaintance of experience in water resources management
 - the methodical help to French specialist in forming and creation of new basin structures was made
- As a result in 1994 the executive direction of waterworks program of the river Tom basin was organized with the help of fulfilling work.

In the end of 1994 The Basin Committee of the river Tom was created. the representatives of authorities of the state management by water resources were included in the staff of the Basin Committee such as: MPR of Russia, VerhneObskogo BVU, Kemerovo Komvoda, Tomsk Komvoda and executive direction. Administration of Tomsk region, Committees of environment, protection of Kemerovo and Tomsk region, great users Geological Committees, scientific subdivisions and community.

In future the other subjects of Russian Federation, situated on the territory of the river Tom, basin will get into the staff of the Basin Committee. On the whole the staff of the Committee consists of 33 people.

The staff and the leading organ of Committee were confirmed on the meeting of the Basin Committee.

The main functions and aims of the Basin Committee are the following"

- realization of the united investment-technical policy, in waterworks activity of the river Tom basin
- examining and confirming of waterworks and watersaved programs for the future
- determination of economical and legal management mechanism of fulfilling waterworks and watersaved programs in the river Tom basin.

The main functions and aims of executive direction are the following:

- preparation of program projects of waterworks complex developing in the river Tom basin
- quarantee of the fulfilling of confirming programs
- preparation of proposal concerning the amount of payments for fulfilling of basin's programs
- the realization of functions of state customer on elaboration and fulfilling the programs of developing waterworks complex of the river Tom basin.

The Direction is the executive organ of the Basin Committee.

Carrying out the decision of the Basin Committee (dd.11.11.94) in 1995 the Executive direction organized the elaboration of project of Federal principal program "Fundamental Improvement of Waterworks and Ecological Situation in the River Tom basin"

On behalf of Administration of Kemerovo region in 1995 Executive direction organized the elaboration of project of the regional program of "Maintain of inhabitance of Kuzbass by potable water". In 1995-1996 the Executive direction organized the carrying out of examination, within the "TACIS" program, on preparation of potable water and on clearing of foul waters in cities of Novokuznetsk, Kemerovo, Tomsk. The examination was fulfilled by French firm "BETURE".

The examination was carrying out by French specialists with participants of Russian specialists on water economy and water uses.

After the coordination of project of Federal regional program, concerning the river Tom, with Ministries and departments, the program was examined in Expert Council in Government of Russian Federation. Nowadays the program is completing. The results and conclusions on examination, within the "TACIS" program with participants of French specialists will be using by wateruses and Executive direction in practice and. of program's legislative measures. The activity work of new basin's structures such as: Basin Committee of the river Tom and Executive direction fulfilling under the permanent connection with the French Ministry of environmental protection, International bureau of water economy and Basin Agency of Sena-Normandy.

On the session of Basin Committee (dd., 25.06.96) was adopted the following decision: take into consideration, the carrying out of examination that on improvement of management by water resources in the basin of the river Tom-is the own one in Russia, recommend to Roskomvod, Administration of Kemerovo region, Administration

of Tomsk region provide the realization of it especially in the river Tom basin. After detail study of the results of accumulation experience extend it further on the whole basin of the river Ob and other regions.

The Basin Committee recommended the further cooperation with the French Ministry of environment protection and European Union, within the "TACIS" program on improvement of condition and rational uses of water resources in the basin of the river Tom.

On the session of the Basin Committee (dd.10.16.1997) was taken the decision about putting on operation an economical mechanism in the river Tom basin, directed on revolt and protection of basin water resources.

Carrying out the improvement of structure in the system of MPR of Russia, further on, provided on the basis of Executive direction form a state enterprise Basin Agency "TOM" with the right of management of water's objects and constructions on it, in the river Tom basin.

The leadership of Ministry is grateful to French Ministry of environment protection, International Bureau of water resources, Basin Agency of Sena-Normandy, for cooperation and help with creation of the new in the river Tom basin.

Make up the results of activity of new structures on management of water resources, we can make the following conclusions:

- 1) In spite of the fact that the new structures, carrying out their activity of the first stage, in the base it is organized the definite system of cooperation of two structures with nature- protecting organs on reconstruction of water resources by organs of executive authorities of subjects of Russian Federation and wateruses.
- 2) As a result of support of Russia MPR and Administration of Kemerovo region and Tomsk region the new structures obtained their own authority. The waterworks organs of other regions were taking an interest in activity of Basin Committee and Executive direction. The Basin Committee took a decision to continue the further experiment of management of water resources of the river Tom basin with further expansion in a basin of the river Ob.
- 3) The large wateruses become to interest by activity of the new structures, and support the acceleration of elaboration and putting into operation of a new mechanism in the river Tom.

By the way of conclusion we'd like to point out that the conference gives us the opportunity to cooperate with colleagues from other countries, change our experience on realization of more effective legislative measures on improvement of condition of water resources and sanitation of environment of our planet.

**CONFERENCE INTERNATIONALE
EAU ET DEVELOPPEMENT DURABLE
PARIS 19-20-21 MARS 1998**

ORGANISME : ***SOCIETE NATIONALE D'EXPLOITATION ET DE
DISTRIBUTION DES EAUX.***
ADRESSE : ***RUE JAWAHER LEL NEHRU MONTFLEURY TUNIS***

***GESTION DE L'EAU EN TUNISIE
(CAS DE BIZERTE)***

M. BACHA

RESUME DANS DEUX LANGUES

Le risque qu'encourt certains pays au début du XXI siècle sur le plan adéquat des besoins-ressources, a poussé différents organismes internationaux à une réflexion profonde pour la mise en oeuvre d'une politique **de gestion intégrée des ressources en eau.**

Parmi les actions enregistrées en Tunisie, l'action menée sous l'égide de l'IME en 1994-95 avec étude du cas de la ville de Bizerte ayant permis l'introduction d'une nouvelle approche dans l'économie d'eau potable qui, par la suite, a été généralisée à toute la SONEDE.

The risks incurred by some countries at the beginning of the XXI Century, because of scarcity of resources, led several international institutions to make deep reflection on the implementation of a water resources integrated management policy.

Among the actions registered in Tunisia, we can mention the action under taken under the auspices of the «Institut Méditerranéen de l'Eau» during 1994-1995 with a case study consisting in the introduction of a new approach in the field of potable water economy in Bizerte City. This approach has been later generalized all over country.

GESTION DE L'EAU EN TUNISIE (CAS DE BIZERTE)

I- CONTEXTE ET ENJEUX :

Relevant du domaine public, les ressources en eau en TUNISIE, dont la gestion est assurée par le Ministère de l'Agriculture, ont bénéficié depuis l'indépendance d'investissements forts appréciables relatifs :

- A la mobilisation des ressources par une planification suivie et soutenue notamment de 1990 à 2000 [21 barrages (740 Mm3)] avec possibilité d'interconnexion entre certains.
- Au transfert de l'eau du Nord (pourvu en eau) vers le Centre et le Sud (déficit).
- A la rationalisation de l'utilisation de l'eau (usage domestique ou usage agricole) par formation, information des gestionnaires et des consommateurs.

Complétée par une mise en place d'une gestion intégrée avec l'eau usée, dont les actions sont parrainées par deux Ministères l'Agriculture et l'Environnement, la gestion de l'eau en TUNISIE bénéficie d'une attention particulière des hautes autorités, avec objectif d'assurer la pérennité des ressources moyennant de nouvelles habitudes à inculquer aux différents intervenants (gestionnaires) et utilisateurs (usagers agricoles, consommateurs d'eau potable).

II- OBJECTIFS DE L'ACTION:

Parmi les nouvelles habitudes à faire prendre aux différents intervenants et utilisateurs ont peut citer :

- Une gestion rationnelle.
- La mise en place d'une politique d'économie d'eau.
- L'amélioration de la qualité de l'eau.
- La sensibilisation, directe ou par mass média interposée, des utilisateurs.
- La préservation, l'amélioration de l'environnement.

C'est dans ce cadre que s'est inscrite en TUNISIE l'étude, lancée en 1994, pilotée par l'IME en collaboration avec le Ministère de l'Agriculture et la SONEDE (Société Nationale d'Exploitation et de Distribution des Eaux), avec centre d'intérêt la Région de Bizerte située au Nord de la TUNISIE, ayant un écosystème particulier avec des ressources hydrauliques appréciables et un environnement spécifique (lac d'Ichkeul, littoral,...).

Les recommandations attendues de cette Réflexion-Etude de Cas pourraient constituer un cas d'école à généraliser par l'IME ou par des contacts directs entre partenaires ou intervenants dans le domaine.

III- DESCRIPTION DE L'ACTION :

III-1- Résumé :

L'étude entreprise et lancée par séminaire de Mai 94 comprend 3 axes :

- 1/- La gestion de l'eau.
- 2/- L'économie d'eau en milieu urbain.
- 3/- Le coût de l'eau.

L'objectif le plus important, mais pas le seul, de cette étude concerne la gestion des ressources tout en ayant en vue une priorité pour la mise sur pied d' :

- Une politique d'économie de l'eau par effet direct (coût).
- Une économie de l'eau par amélioration du rendement des installations : réduction des pertes, amélioration du comptage...
- Une association des consommateurs aux actions d'économie d'eau (suivi du minimum

nocturne) et une sensibilisation par courrier ou par des messages radiophoniques et télévisés...

III-2- Dates :

Date de démarrage: 30-05-94 (3 jours).

" Lancement de l'atelier des études de cas de Bizerte".

Clôture: Mars 95.

Il est à noter que le cas de Bizerte (TUNISIE) fait partie d'un programme intéressant 5 pays (ALGERIE, MAROC, EGYPTE, PALESTINE, et la TUNISIE) suivi par des experts de l'IME.

III-3- Responsabilité de chaque acteur :

L'équipe locale comprend outre un responsable de l'étude en l'occurrence le Président Directeur Général de la Société nationale d'Exploitation et de Distribution des eaux (1994):

- Un responsable pour la partie "gestion de l'eau".
 - Un responsable de l'économie et du coût de l'eau.
- Avec collaboration des différents Ministères et organismes notamment :

Ministères de l'Agriculture et Environnement, organismes d'électricité et d'assainissement...

IV- RESULTATS OBTENUS :

Parmi les résultats les plus importants on peut citer:

- La planification de la mobilisation des ressources et transfert de l'excédant au delà de la zone étudiée vers les zones qui enregistrent un manque d'eau.
- La satisfaction des besoins en eau potable pendant la pointe en repoussant les échéances de saturation.
- Le développement d'une méthodologie duplicable et d'une stratégie d'économie d'eau, par types d'usagers, différant les investissements.
- L'introduction de la notion de gestion intégrée des ressources et de l'écosystème par amélioration de la qualité d'eau rejetée et réinjectée dans le circuit (irrigation,...) en :
 - + mettant en place un système d'acquisition de données à temps réel (suivi quantitatif et qualitatif) et son exploitation par un logiciel à développer.
 - + assurant une utilisation maximale du potentiel hydraulique.
 - + préservant au mieux l'environnement.
- La prise de conscience des utilisateurs que l'eau est précieuse et qu'il faut tout mettre en oeuvre pour la préserver en :
 - + assurant le même rendement avec le même volume en première phase.
 - + minimisant son exploitation et maximisant le rendement de son usage, en deuxième phase.

IV-1- Points forts de l'expérience :

- Association de tous les intervenants dans le domaine de l'eau pour une réflexion profonde en vue de la maîtrise de:
 - * la mobilisation et la gestion de l'eau (projet "Eau 2000").
 - * la mise en place d'une politique d'économie d'eau qui a permis un gain substantiel de 0,75Mm³ (actions ponctuelles ramenées à l'année) après rénovation des systèmes de régulation et des systèmes de comptage (macro et micro comptage) et installation d'un système d'acquisition avec enregistrement et transmission des données à distance et ce pour l'année de l'étude.
- Association des usagers de l'eau dans un but d'économie d'eau:

- * par contacts directs et correspondances.
- * par mass média.
- Duplication de cette méthodologie aux régions Nord puis transposition sur tout le territoire national.

IV-2- Problèmes rencontrés et leçons à tirer :

- Difficultés de réunir les intervenants et les experts compte tenu de leur plan de charge.
- Temps alloué relativement court compte tenu des actions de modification conseillées durant l'étude nécessitant une mise en place "matérielle" très longue et contraignante :
 - + arrêt de production pour réparation des systèmes de comptage généraux.
 - + arrêt de distribution pour installation de système de comptage de zones.
 - + formation du personnel aux nouvelles technologies de mesure (locales, distantes, interprétation, ...).
 - + Information sur des expériences pilotes menées par des organismes similaires.
- Financement des nouveaux process à mettre en œuvre.
- Délais d'importation de matériel nécessaire à l'étude, relativement long.

V- PERSPECTIVES ET IMPACTS :

Les résultats obtenus à travers l'expérience étude de Bizerte a permis de:

- Assurer la continuité d'alimentation en eau sans restriction aucune pendant 3ans (après saturation vécue).
- Différer les investissements.
- Dupliquer la méthodologie de recherche des fuites et des campagnes d'économie d'eau à toute la SONEDE sur le plan eau potable.
- Assurer l'amélioration si non la constance dans la qualité de l'eau.
- Associer des différents opérateurs et consommateurs dans le domaine de l'eau en montrant que la sensibilisation et le contact à travers des réunions, des études avec quantification aux points limites peut avoir un effet bénéfique si bien conduit, bien financé et bien organisé.

**INTERNATIONAL CONFERENCE ON
WATER AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT
19-20-21 March 1998, Paris**

EXPERTS' WORKSHOP II

**OVERVIEW OF
WATER RESOURCES MANAGEMENT
IN TURKEY**

by
**Dogan ALTINBILEK
&
Dincer KULGA**

ANKARA, TURKEY
February 1998

**INTERNATIONAL CONFERENCE ON
WATER AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT
19-20-21 March 1998, Paris
EXPERT'S WORKSHOP II**

OVERVIEW OF WATER RESOURCES MANAGEMENT IN TURKEY

Dogan ALTINBILEK¹ & Dinçer KULGA²

ABSTRACT : This paper is intended as a presentation document for the Workshop II of Paris International Conference on Water and Sustainable Development, and summarizes the present status of the water resources management in Turkey, emphasizing the special importance of development and economic priorities in water sector. In this context, being the largest and the most comprehensive regional development effort ever undertaken in the country, the Southeastern Anatolia Project (GAP) and its transboundary issues will be discussed.

Background of Water Resources Development

As in many countries, the structural framework of water resources management in Turkey has been gradually formed in line with the goals of overall development. Following the limited studies for development of water and soil resources in some regions of the country in 1930s, technical and scientific approaches and basin-wide studies have been commenced at late 1940s and accelerated with the establishment of relevant institutes. The country is divided into 26 main hydrological basins and basin-wide master plans have been prepared. Mostly leading a demand-oriented approach, water-related projects are mainly developed for hydropower generation, irrigation, municipal water supply and flood protection.

The major systematic aspect of water-related activities in Turkey is central planning. Giving the availability's and conditions in relevant fields, which are still proportionally in effect since the ambitious commencement of those activities in mid-1900s, the preference of central planning provides possible uniformity of procedures and saves technical skills. At national level five-year development plans are main instrument which aim at ensuring the optimum distribution of all kind of resources among various sectors of the economy. The link between planning in relevant sectors is the main concern. In order to guide planning at the national level and facilitate rational decision making in this respect, a special emphasis is given to develop an overall strategy based on inventory of natural resources including water resources.

On the basis of national objectives stipulated in the last five-year development plan of 1996-2000, the six most relevant social and economic objectives, which may be affected by water resources development are as follows:

- sustainable economic development and industrialization
- increase in overall welfare level
- improvement in distribution of income

⁽¹⁾ On leave from Civil Engineering Dept., Middle East Technical University, 06531, Ankara, Turkey, Presently Director General, State Hydraulic Works, 06100, Ankara, Turkey.

⁽²⁾ Head, Investigation and Planning Dept., State Hydraulic Works, 06100, Ankara, Turkey

- reduction in unemployment
- improvement in education and technology
- protection and improvement of the environment

Although it is not defined as a single sector in the development plans. The water sector, as a total of proportions distributed to the other major sectors is one of the largest sector in public investments. The size and capital intensive characteristics of water resources development projects, especially in the case of financial constrains, emphasize the importance of water sector in the national economy.

Legislative and Institutional Aspects of Water Sector

The basic legislation in water sector is the Turkish Constitution which states that water resources are natural wealth of the country, and under the authority of the State, to be used for the benefit of public. In this direction, the Turkish Civil Code covers water issues in two categories as common waters and private waters. Except some privately owned small springs, the development of water resources, including groundwater, are in general under the responsibility of the State. Nevertheless, utilization of groundwater resources is regulated by a specific law, which licenses the user upon request, within the limits of safe yield of relevant aquifer. Groundwater use rights can neither be transferred nor sold.

While there is no legislation for the private consumptive use of surface water, special legislation for the use of these kind of waters has been enacted only for hydropower production and thermal waters, which are subject to prior authorization. In case of conflicts among users, various customary rules and regulations developed locally are applied by the court to justly settle the disputes.

A number of governmental organizations have direct and indirect interest in the development and conservation of water resources in Turkey. Institutional framework has three levels; namely, decision making, executive and users level. In decision making level, Prime Ministry, State Planning Organization and ministries take place. Governmental organizations under the ministries are at the executive level. There are both governmental and non-governmental organizations at the water users level for the operation and maintenance of the projects. The four main organizations responsible for development of water resources are General Directorate of State Hydraulic Works (DSI), General Directorate of Rural Services (GDRS), General Directorate of Bank of Provinces (İller Bank), and General Directorate of Electric Power Resources Survey and Development Administration (EİE). According to its law of establishment most of the management functions are vested in DSI.

In accordance with a policy adopted recently the water users' group (WUG) undertake the responsibility of operation and maintenance of public irrigation schemes, which have been planned, constructed, and operated by the DSI. Although DSI still maintains ownership of the system the WUGs have the authority to collect water charges from the farmers for the services they provide. There are five type of WUG of different levels, which are: irrigation group; irrigation cooperative; water user association; village legal entity, and, municipality.

There are also para-governmental organizations under the municipalities responsible for management of municipal water, storm water and sewage water within the territory of those municipalities. Additionally, groups of small municipalities are recently forming joint organizations for similar purposes.

Goals, Principles and Policies of Water Resource Management

In the past, water related policy was almost totally directed by supply consideration. But recently, regulation of consumption through demand management has received great attention. Some important

demand management tools introduced are appropriate pricing policies, training water consumers for efficient water use and water conservation, and technological and operational improvements.

Financial policies could have an important influence in achieving social and resource allocation objectives. In addition to the efforts to upgrade water resources planning skills development of policies reflecting the growth of water sector over longer term, there has been growing recognition of need to implement an investment program supported by a rational financing plan. This exercise is required to establish future investment priorities among the various partially completed projects and to develop implementation plans taking into account the financing and implementation constraints. Another policy change in 1980s to meet the expansion in investments in the water sector is to introduce of private sector participation models through opening the hydro-power and municipal water supply sub-sectors to private investment, and sale of revenue sharing bonds at attractive yields in the public to finance other projects with revenue potential.

The policy as regard to establish WUG under the guidance of DSI is a considerable promotion of the participation in decision-making of the parties concerned. As a bottom-up approach and in consistent with the user pays principle this policy provides, among others, auto control of farmers; economic and efficient O&M; decrease in O&M expenses of the government; provision of equitable distribution of supply; and, efficient use of human, time and water resources.

In conformity with the relevant progress worldwide, an appropriate policy for the rational management and use of water in terms of sustainable and well-balanced development is generally accepted in Turkey. Understanding in this policy covers determination and planning of demands for water resources, rational water use, comprehensive observation and assessment, effective supervision and provision of the necessary conditions for protection of related structures. Depending on the basic perception of water as an integral part of the ecosystem, it also is of paramount importance as a social and economic good within the country's socioeconomic development. In this context, sustainable water development is assumed to include not only the planning or minimizing of environmental adverse effects, but also satisfying and reconciling needs for water for human activities.

In the last two decades, the most important modification realized in Turkey's water resources management is to introduce an environmental dimension in line with the understanding of the concept of sustainability. In this regard an attempt was made to fill the gaps in legislation by putting environmental law into force together with Water Pollution Regulation and Environmental Impact Assessment Regulation. In addition, establishment of the Ministry of Environment, together with the relevant institutions in 1991, might be considered as a milestone in respect of insitutional framework.

Transboundary Issues of the Southeastern Anatolia Project (GAP)

As a large-scale and multisectoral regional project, GAP is a combination of 13 projects primarily for hydropower generation and irrigation. At full development of the project 27 billion kWh of hydroelectric energy will be generated annually. GAP will also provide irrigation for 1.7 million hectare of land corresponding to one-fifth of irrigable land of Turkey. It is unique and has top priority as an integrated project, which relates to main sectors of the national economy, including agriculture, energy, industry, transportation and social infrastructure.

GAP aims to develop the water resources at lower reaches of the Euphrates and Tigris rivers, which are the two main branches of the Tigris-Euphrates basin, together with the available groundwater resources in the region. The natural flows of these twin rivers are highly erratic, that is, low monthly flow is only one-ninth of the maximum monthly flow while a dry yearly flow is only one-third of the wet year flow. Increasing water availability at points of demand by altering natural flow patterns is a fundamental water development activity. Augmentation of supplies during times of low flow by storing water during high flow can be accomplished through a variety of storage arrangements. Due to seasonal variation in natural flow of these rivers, impoundment of water during wet periods of the year for use

during the dry periods is inevitable. It may also be used to transfer water from wet years to those of below average supply.

Turkey deems it appropriate to use the term "transboundary" for these two rivers, as defined in Article 1, paragraph 1 of the Convention on the Protection and Use of Transboundary Watercourses and International Lakes. By means of this term, four salient features of water resources of this character could be reflected thoroughly, i.e.

- (i) indication of the relevance of the water resource concerned with the political boundaries;
- (ii) inclusion of the dynamic character of water flowing by gravity under natural conditions, which both implies the temporal variability of the quantity of water transported in a watercourse and its mobile feature;
- (iii) representation of the one-way direction of flow; and,
- (iv) exclusion a manner of imposition upon and the attainability of an agreement which might be engaged freely between the parties concerned.

On the other hand, Turkey's understanding of that these rivers make up one single basin "constituting by virtue of their physical relationship a unitary whole and normally flowing into common terminus" as stated in the Article 2, paragraph (b) of the Convention on the Law of the Non-navigational Uses of International Watercourses, i.e., they flow into the Gulf through the Shatt-Al-Arab.

With an intention of regional co-operation and assuming a basin-wide approach, Turkey proposed a plan to resolve the water utilization issue. Called the Three-staged plan for Optimum, Equitable and Reasonable Utilization of the Transboundary Watercourses of the Tigris-Euphrates Basin, the plan coincides with the international methodology progressed recently in this field. According to the plan, in the first stage the hydrological and meteorological data at certain stations in three countries are to be exchanged, checked, verified (and if need be additional joint measures are to be made). Available water quality data are also to be exchanged and verified. By considering the consumptive and evaporative uses of river waters, the virgin flows of the river at various points in the basin are to be computed.

The second stage is to be devoted to developing a consensus on the land and soil resources of the basin countries. Soil and land classification, including soil trainability criteria, will be exchanged. The soil classifications of the lands that are either being irrigated, are under construction or are planned for development will be reviewed and agreed upon; crop patterns suitable for various soil classes will be determined, and on this basis irrigation water demands including the leaching requirements will be computed.

In the third stage, irrigation methods and water application systems to minimize water consumption will be defined. Modernization of the existing structures to achieve the same will be investigated. By moving from the design water requirements determined above, the total water demands of each country for domestic, industrial and agricultural water requirements with full consideration of unavoidable evaporation and seepage losses will be computed. Simulation models to establish an optimum supply-demand balance (including in-basin water transfers) will be worked out. The criteria and method of determining technical feasibility and economic viability of those projects in the planning phase will be elaborated.

On these studies and principles, necessary means and measures to attain the most equitable, reasonable and optimum utilization of (water and land) resources (would) be defined. All the relevant costs and benefits are to be shared equitably. In proposing such a plan, Turkey was convinced that its accomplishment would save a substantial amount of water and consequently result in sufficient water to meet the requirements of all three countries.

The authors are of the opinion that the three-stage Turkish plan, when constructively and rationally approached, may produce the best results for the basin countries as a whole as well as

independently since it would solve the partition of water in an indirect and a much more rational and equitable way. The plan therefore must be given serious consideration.

Conclusion

Sustainable use of water resources requires maintaining the integrity of the hydrologic whole. It is thus evident that isolated treatment of any component of the water resource system results in suboptimal, if not unsatisfactory, solutions. For this reason, an integrated approach is necessary for the rational management of water resources. In Turkey, there is a great deal of effort in adopting and exercising an integrated approach to water resources management. However, individual elements of the water resources system could not yet be defined explicitly. To better assess and develop the water resources of the country, as well as of a individual basin, such as the Tigris-Euphrates basin, a system approach to integrated water resources management should be adopted by the parties involved and be followed up to reach the respective goals of them.

Bibliography

- Altinbilek, H.D. (1997) Water and Land Resources Development in Southern Turkey, *International Journal of Water Resources Development*, 13(3), 311-332.
- Altinbilek, H.D., Kulga D. and Tanriverdi M. (1997) Present Status of Water Resources Development in Turkey, *Int. Conference on Water in the Mediterranean*, Istanbul, November 25-29, 1997.
- Hufschmidt, M.M. and K.G. Tejwani, (1993) *Integrated Water Resource Management*, UNESCO, IHP Humid Tropics Programmes Series No. 5.
- Kulga, D. (1996) *Overview of Integrated Approaches to Water in Turkey*, UNEP Expert Meeting on the Implications of Agenda 21 for Integrated Water Management in Europe, with Special Emphasis on Countries in Transition, 18-20 January, Minsk.
- Linsley, R.K. and J.B. Franzini, (1972) *Water-Resources Engineering*, McGraw-Hill, New York.
- Loucks, D.P., J.R. Stedinger, D.A. Haith, (1981) *Water Resource Systems Planning and Analysis*, Prentice Hall, New Jersey.
- Margat J., D. Vallee, (1996) *Water in the Mediterranean region: situations, perspectives, and strategies for sustainable water resources management*, Plan Bleu, Sophia Antipolis.
- Obasi, G.O.P., (1997) *Statement on The Implementation of Agenda 21 of the 1992 United Nations Conference on the Environment and Development*, Nineteenth Special Session of the United Nations General Assembly, New York.
- Integrated Water Resources Planning (1991) International Conference on Water and the Environment*, United Nations, New York.
- Turkish Report for the CSCE Meeting on the Mediterranean (1990) Palma de Mallorca.*
- Water Resources Assessment (1991) WMO/UNESCO Report.*

WATER AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT INTERNATIONAL CONFERENCE - PARIS - 19-20-21 March 1998 -

Ministry of Environment - TURKEY

BOTTLENECKS & SUGGESTIONS REGARDING ENVIRONMENT & WATER MANAGEMENT

Mrs Serap KULELI - Deputy General Director for the Protection of Environment

Les réflexions actuelles à propos des politiques liées à l'eau et à l'environnement en Turquie incluent une forte prise de conscience de la valeur économique de l'eau, de l'importance des autorités locales et du secteur privé dans la gestion de l'eau et de l'environnement, ainsi que de l'importance d'atteindre un mode de développement durable des ressources en eau et du contrôle de la pollution.

Cependant, malgré des efforts pour mettre en place le principe "Usager-Pollueur Payeurs" dans la législation et pour intégrer autant que possible le facteur environnemental aux décisions économiques, les problèmes classiques des pays en voie de développement, par exemple une urbanisation et une industrialisation rapides, constituent toujours un frein à un développement environnementalement soutenable.

Des expériences, dans la mise en place de plans de développement intégrés visant à améliorer la qualité de l'environnement (comme le Plan d'Action National pour l'Environnement), dans la gestion privée des infrastructures de service (pour résoudre les problèmes d'approvisionnement en eau et d'assainissement, tant du point de vue financier que de celui de la gestion) et dans la gestion intégrée des ressources en eaux sont actuellement en cours, et pourraient constituer des projets pilotes intéressants pour guider les actions futures.

Current thinking about environmental and water policies in Turkey includes a strong awareness of the economic value of water, of the importance of local authorities and private sector in environment and water management, and also of the importance to reach a sustainable development regarding water resources and pollution control.

Nevertheless, in spite of efforts to implement the "User and Polluter Pay" principle in the legislation and to integrate as much as possible the environmental factor in economic decisions, classical developing countries problems, such as fast urbanization and industrialization, are still slowing down the possibility to access to an environmentally sustainable development.

Some experiences, in the setting up of integrated development plans to improve environmental quality (such as the National Environmental Action Plan), in private management of services' infrastructure (to solve problems related to drinking water supply and sewerage systems, both on the management and financing point of view) and integrated water resources management are currently on the way, and might constitute valuable pilot projects to lead future actions.

BOTTLENECKS & SUGGESTIONS REGARDING ENVIRONMENT & WATER MANAGEMENT

Mrs Serap KULELI - Deputy General Director for the Protection of Environment

Current Thinking about Environmental & Water Policies in Turkey

Water has an economic value. Therefore, the principle called "User and Polluter Pay" has become a valid rule. A reasonable price application for water supplying services unavoidably invites the economical use of water. Particularly in developing countries, the price of water is highly subsidized and water is accepted like a free merchandise. In order to provide a rational use for water, such mentality must be avoided at once and a reasonable pricing policy must be developed and applied. Indeed, the experiences gained in the past has pointed out that increasing water prices forced the end users to decrease their non vital water demands and also forced them to invest on maintenance of their water systems and on their needs for more economical use of water.

The services must be provided to the people, to the end user by the local authorities through the relevant administrative bodies. The assessment scale of the services of application, operation and maintenance is the opinion of the local people. Training and capacity building must be among the most important activities of the local authorities in order to be able to provide more efficient and productive services for the benefit of the public.

In case of services which are directly served to the end users, the participation of the local people and realization of democratization and rationalization during application and operation phases must be realized at the level of the local administrations.

In the meantime the important roles of the private sector and NGO's within the service sector of the public must not be neglected. The aim of the local authorities must be to provide a self financing system for the services realized at the local and regional levels. Finance of the services must be supported through real sources and the tariffs must be determined and ranked well enough to support the services.

The main principle of the policy concerning environment has been identified as "management of natural resources enabling continuous economic development through protection of human health and natural balance; and living a natural physical and social environment to the future generations which they deserve". Within this frame, the basis, to take environment fully into account in all economic policies has been adopted.

The "User and Polluter Pay" principle had been stated in the legislation concerning environment as a policy. The aim of environmental legislation is not only to prevent and eliminate environmental pollution, but also to allow the management of natural and historical resources in a way to utilize and preserve them.

Practical Environmental Policies & Problems Related to Water Management

"Environmental Law" was passed in 1983 so as to take into account environmental considerations in economic development, and established the "Polluter Pays" principle.

However, one can see a considerable degradation of the water quality. There is a risk that this degradation might be detrimental to the objectives of the implemented hydraulic works. Due to the heavy pollution, some water intakes for domestic water supply might have to be deserted. In some places, when they have to irrigate, farmers complain about pollution.

Such a situation may be explained by the fact that it is difficult to raise funds for environmental projects. In that respect some regulatory and institutional arrangement might create conditions for a more favorable context.

Those are some examples of the wide variety of significant environmental problems, due to a rapid growth and structural changes in the Turkish national economy, coupled with fast urbanization are generating, which are now receiving huge attention from the government and the public. The most important aspect of Turkey's structural characteristics is the transition into a modern structure from its traditional structure. It is obvious that the environment is also affected in such a structure transformation process.

In brief, approaches regarding environmental policies through planned period may be summarized chronologically as follows: Initially the principle was "exploitation of resources mostly for development" along with "elimination of existing pollution", after this "prior prevention of environmental pollution and damages" and lastly "leaving natural resources developed for future generations".

Within the frame of the 7th Five Year Plan which covers the year 1996 - 2000, it is aimed to reach the goals and principles of Agenda 21 and to obtain the necessary legal, institutional, administrative and financial arrangements that have been mentioned together with the necessary requirements.

To integrate technological, socioeconomic, environmental and human health considerations, a multisectorial approach to water resources management has been undertaken to the extent possible since mid-century. In recent decade considerations are focused on making it more active for the prevention, reduction and control of pollution, caused mainly by rapid socioeconomic development.

Concepts of interaction between environment and development carry a different and more important meaning for Turkey and other developing countries from that for developed countries. Incorporating ecological aspects into economic decisions will help leave a cleaner environment for the future generations. From the standpoint of implementation of sustainable development principles, it is very important that industrial sector takes during the development period all necessary measures and act in accordance with the environmental conditions with respect to current laws and regulations. In this regard, a study that will ensure a congruity between economic sectors and the environment has been initiated in order to eliminate the bottlenecks encountered in the prevention of environmental contamination from the industries of high pollution potentials. Voluntary agreements were signed for the sugar, automotive, cement, ferment, leather and tanning and pulp and paper industries.

The National Environmental Action Plan

The Government of Turkey places environmental policies among its top priorities and has undertaken a number of legal, institutional, and physical measures aimed at protecting and improving the country's environmental quality. Such efforts, however, are rather independently undertaken fragmented initiatives instead of specially identified steps of a coherent strategy. In view of this, the preparation of an "Environmental Strategy and Action Plan" is prepared by the State Planning Organization and the Ministry of Environment in Turkey through financial support of the World Bank in order to assist the Government in establishing a hierarchy of its sectoral, regional, and thematic environmental priorities, and in planning and implementing the requisite preventive and remedial actions in an integrated and systematic fashion.

The task covered the entire ecosystem of Turkey with a view to establish a linkage between the Country's development objectives and economic targets (privatization, tourism promotion, price liberalization) and the resulting environmental implications. The plan;

- a) Serve as a basis for the development and implementation of the Government's environmental strategy and the inter-sectoral co-ordination between various agencies involved with the environment;
- b) Assist the Government in establishing a hierarchy of environmental priorities, resource allocation and investment decisions, an application of effective environmental policies;
- c) Provide the necessary inputs for the Development Plans as well as for the formulation, composition, and design of an environmental investment program for Turkey, for consideration by international agencies.

The taskforce looked at the conservation of natural resources (i.e. land, water and sea) and wildlife, industrial and municipal pollution control and waste management, tourism / urban development patterns and their spatial dimensions (i.e. coastal vs. inland concentration and potential) and the preservation of historical and cultural heritage. The development of the action plan would take into account the Government's planning and investment targets, the World Bank's environmental assistance strategy for Turkey, and the priorities identified under the Mediterranean Technical Assistance Program and the Black Sea Environment Program.

Trough a participatory approach for developing the NEAP, contributions from working groups comprising of Government agencies, institutions, universities, private sector, municipalities and NGO's were provided. A synthesis report will be produced by mid of 1998.

Drinking Water Supply & Sewerage Services Problems - Experiences in Infrastructure Services Management

As stated before, the rapid social change in Turkey, above all in developing cities, in parallel with industrialization and population growth, creates numerous environmental problems. Of these problems: supply of drinking water, sewerage services and infrastructure works are the most important ones. Because most of the problems of the cities are focused on the illegal settlement areas. The percentage of the people which are living in the cities was 64.6 % in 1997 and this percentage is going to be 70.6 % in the year 2000. Besides another point observed along with the population growth of the cities is the concentration on certain cities. At present the 46.7 % of the people living in cities are settled in provinces with populations more than one million and in metropolitan areas.

As the natural result of such developments, although there is a remarkable increase in the investments for drinking water supply and sewerage services, there are still shortages of these activities. Especially, for the metropolitan cities because of the over population, the foreseen goals have never been achieved until now. The projects prepared to meet these overflowing demands are being designed unavoidably to provide technologies with higher financial costs and are also being planned to serve more municipalities than before and these projects always require extension of the present facilities.

In Turkey, the infrastructure services are realized through the leadership of the state. However in course of time, local sources must be developed by municipalities in order to finance investments for restorations and constructions of additional establishments.

We are in the need to tackle several important priorities in the water supply and sanitation sector, including pricing issues, environmental concerns, the need to depoliticize decision-making, develop financial mechanisms and institutional arrangements to provide service to medium and small municipalities and rural areas, mobilize private capital and know-how, and promote beneficiary participation reforms in the legal and institutional framework governing utilities to facilitate the involvement of private operators. We are trying a new approach under the Antalya Water Supply Project. A company established under the Commercial Code is responsible for managing the water supply and sanitation services, and a private agent will operate the systems under lease and management arrangements. If successful, we expect to draw on this model in designing future investments in the sector.

Nevertheless, the concept of participatory and decentralized management involving the water users' representatives in the decision-making processing, gathers momentum. In some areas, within the past years, the management of the secondary network for irrigation has been entrusted to the farmers themselves. The experiences gained from such a measure is often very positive.

The incomes, collected by the municipalities through the applications of appropriate pricing policies, must be saved particularly for the maintenance, renewal and extension expenses of the water and sewerage networks. Following the establishment of these fundamental principles, under the light of the planning, orientation, support and inspection of the state, autonomous management such as water management administrations or municipality unions which will be able to realize the relevant investments, can be founded.

The development activities of the water sources must be considered in a wide analytical frame with taking care of the relations and affections between the ecosystem and the socioeconomic activities, and finally, the development possibilities of the performance of the sector and strengthening the productivity of the services must always be kept in mind.

CONFERENCIA INTERNACIONAL AGUA Y DESAROLLO SOSTENIBLE - PARIS - 19 - 20 - 21 Marzo 1998 -

CONSIDERACIONES POLÍTICAS Y ECONÓMICAS DETERMINANTES DE LA PLANIFICACIÓN DEL DENOMINADO “PLAN DE EMERGENCIA” DE LA CIUDAD DE MONTEVIDEO - URUGUAY.

*Ing. Jorge C. Caviglia, Secretario General de ALCEAPA.
Ex Presidente del Directorio de la Administración de las
Obras Sanitarias del Estado (O.S.E), Única empresa de agua potable del Uruguay.*

Antecedentes.

La ciudad de Montevideo, se había caracterizado durante las décadas de 1980 y parte de la de 1990, por presentar un crecimiento habitacional, que puede considerarse muy bajo, en términos comparativos con otras capitales latinoamericanas.

Las tasas de crecimiento de 5, 4 y 2,5 por mil, en ese momento, representaron niveles muy bajos y por lo tanto de lento crecimiento en la demanda de agua potable.

Las inversiones importantes realizadas en el agua potable en Montevideo, anteriormente al año 1980, con un modelo de desarrollo diferente en la primera mitad del siglo, llevaron a que los habitantes de Montevideo, tuvieran una cobertura de agua potable aceptable, en términos porcentuales.

Eso motivó que aparecieran índices de cobertura importantes en este elemento vital para la vida, como los siguientes:

① Origen del agua utilizada en Viviendas:

De la red general	.....	96,1 %
De pozos surgentes	.....	2,6 %
De aljibes, cachimbas	.....	1,0 %
Otros ignorados	.....	0,3 %

② Sistema de abastecimiento de Viviendas:

Cañería dentro de la vivienda	.....	90,8 %
Cañería fuera de la vivienda:		
en el terreno	.....	4,1 %
fuera del terreno	.....	3,5 %
Sin abastecimiento por cañería	.....	1,5 %
Otros ignorados	.....	0,1 %

Aunque los indicadores mencionados, mostraban a 1990, una buena cobertura, debe tenerse presente que las condiciones de desarrollo del país, llevaron a la acumulación de habitantes del interior (aproximadamente el 55 % de la población total del país, con 3:3.000.000 habitantes), en las zonas periféricas de Montevideo, con el consiguiente aumento de los problemas de abastecimiento de agua potable de las redes de distribución de la ciudad.

Esos problemas, estaban basados, en la dificultad de extender las redes de distribución, por los sistemas tradicionales de la empresa, con el aumento de la demanda de agua potable en las canillas públicas, con aumento constante del comercio, de este componente vital para la salud.

La exitosa experiencia realizada en mayo de 1987 en el Barrio Borro y en julio del mismo año en el Barrio Cerro, dos barrios muy característicos de Montevideo, por las condiciones especiales de sus habitantes, en cuanto al muy bajo nivel de los ingresos de los grupos habitacionales, viviendas precarias, hacinamiento,

deserción escolar, gran número de niños por grupo, etc., hicieron que el Directorio de esta empresa (la O.S.E.), por mi iniciativa personal, encarara un programa eficiente para solucionar, no sólo el aumento de la cobertura de agua potable para Montevideo, sino también para el interior del país.

Fué llamado el "Plan de Emergencia" de Abastecimiento de agua potable para la ciudad de Montevideo.

La experiencia de este plan, fue expuesta en una reunión del sector, denominada COLOQUIO CIUDAGUA ANDINA, llevada a cabo en la ciudad de Quito, Ecuador, entre los días 21 y 26 de enero de 1990, con participación de representantes de las 500 empresas de agua potable, alcantarillado y manejo de cuencas, de países de América Latina y el Caribe.

Este trabajo que hicimos con la colaboración del Ing. Mario Barbato, asistente técnico de la Gerencia General, fue muy elogiado con motivo de su presentación, ante los 600 asistentes a ese evento. Posteriormente a esa presentación, recibimos numerosas solicitudes de información y demás detalles de su aplicación con el fin expreso de ser utilizado en varios países de Latinoamérica y el Caribe.

La ampliación posterior de este Plan de Emergencia para Montevideo, a todos los departamentos del interior del país, especialmente aquellos con barrios de habitantes de las mismas características del modelo, que tenían límites con la Argentina y el Brasil, aumentando sustancialmente la cobertura de agua potable en ellos, eliminando las canillas públicas y el mercadeo de agua potable, permitió a iniciativa del suscrito, a evitar el pasaje de alguna epidemia, como lo fue posteriormente el cólera, que no llegó al Uruguay, hasta este momento (1998), debido fundamentalmente a ese programa. Esto fue numerosas veces reconocido oficialmente, por el actual Presidente de la República, Dr. Julio María Sanguinetti, en numerosas oportunidades y en reciente disertación.

Como se trata, pese a los años transcurridos desde 1990 hasta el presente, de un programa que asegura el aumento de la cobertura de agua potable, para un desarrollo sostenible, entendemos que puede ser muy importante desarrollar en este evento internacional esta experiencia, que puede servir a países de otras regiones, como ya lo fue en su momento, para los países que asistieron a la reunión en Quito, en ese año.

El Documento N° 25, presentado en ese COLOQUIO CIUDAGUA ANDINA, de Quito, Ecuador 21 -26 enero 1990, fue el siguiente:

A) INTRODUCCIÓN

Cobertura de los Servicios de Agua Potable

Al asumir funciones en 1985 el Director de O.S.E., abordó con especial interés y dedicación, la planificación de una acción coordinada con utilización racional de los recursos humanos, materiales y financieros disponibles, con el objeto de aumentar la cobertura de los servicios de agua potable en todo el País, así como también en la ciudad de Montevideo, que reúne aproximadamente a la mitad de la población del territorio.-

Para llegar a concretar dicha acción, resultaba imprescindible la intensificación y adaptación de la gestión empresarial en aspectos claves, a saber:

- ① Modificación de conceptos técnicos de diseño en los proyectos de construcción de redes de distribución;
- ② Recursos económicos que hicieran posible la ejecución de los nuevos proyectos, y
- ③ Facilitar el acceso de la población no abastecida al servicio de agua potable.-

B) MEDIDAS ADOPTADAS

B.1.) *El primer aspecto se atendió mediante:*

- ① utilización de otro tipo de material diferente al empleado hasta la fecha para la construcción de las redes, que garantizara una vida útil aceptable, la calidad y cantidad de agua necesaria para el consumo de las zonas a abastecer, y apta para ser instalada en forma elemental, agilitando así su tendido;

- ② la profundidad de colocación se estableció de tal manera que permitiera la realización de las zanjas por personal no especializado, evitando cualquier riesgo de accidente. Surge así la iniciativa de efectuar la ejecución de estas obras de ampliación de redes en forma combinada, conjuntando los esfuerzos de los usuarios interesados y la Administración.-

La evaluación social al respecto, relativa a la participación de los vecinos, así como los detalles técnicos que fueron proporcionados por la Unidad Redes de Montevideo, dependiente del Departamento de Funcionamiento de Montevideo (Gerencia Operativa de O.S.E.), se encuentran publicados en el Estudio de Caso N° 10 de este Congreso "CIUDAGUA ANDINA", titulado: "Participación de los pobladores en la solución de la problemática del agua. El caso de Montevideo", por lo que se sugiere la remisión a dicho Documento para ampliar detalles sobre el particular.-

B.2.) *El segundo aspecto* referente a la obtención de recursos económicos suficientes para cubrir el costo de las nuevas obras, se orientó hacia la tarifa a aplicar en los servicios.-

La adecuación de las tarifas de consumo, adaptándolas a una estructura acorde con las necesidades de recursos, se realizó tomando en cuenta un concepto básico: todo usuario debe abonar el costo correspondiente al volumen de agua que consume.-

Al respecto, cabe informar que la estructura tarifaria del Organismo se compone de dos ítems: ① una tasa fija por concepto de la disponibilidad del servicio, y ② una tasa variable en función del costo unitario del m³ de agua y la cantidad consumida. En este sentido, se establecen costos unitarios del m³ de agua por franjas de consumo (menos de 5 m³, entre 5 y 10 m³, 15 a 20 m³, etc.), arbitrándose valores tales que tiendan a impedir el gasto innecesario de agua, por lo que los costos se incrementan a medida que se sobrepasa el consumo considerado normal para la familia tipo.-

A su vez, lo anterior se complementa con la aplicación de dos clases de tarifas: ① familiar, destinada a los grupos de viviendas correspondientes a Casa Habitación, también llamada tarifa domiciliaria, y ② el resto de los usuarios no comprendidos en la tarifa anterior (comercios, industrias, etc.).-

El proceso de reformulación de la tarifa y su adecuación siguiendo estos principios enunciados, permitió lograr el equilibrio económico - financiero de la Empresa, al punto de tornarla autofinanciable.-

Cumplido este objetivo fue posible encarar el modo de brindar fácil acceso al servicio de agua potable, a la población del País que aún se encontraba desabastecida.-

B.3.) *El tercer aspecto* se resolvió a través de tres decisiones importantes:

① Disminución drástica del costo de la conexión a la red de distribución, estableciendo un valor social único para todo el País (que alcanza hoy aproximadamente a U\$S 0,60), y trasladando los costos reales por las erogaciones realizadas al Presupuesto Operativo del Organismo, de manera que la población que ya dispone del servicio, financie exclusivamente a través de la tarifa la conexión de los nuevos usuarios.-

② Modificación del sistema de pago de las ampliaciones de redes de distribución, fijando aportes menores mediante sistemas de pagos financiados por el Organismo, en plazos generosos (hasta 36 meses, y extraordinariamente aún más).-

Este sistema es aplicado fundamentalmente para zonas de la Ciudad, donde habitan usuarios de recursos modestos, pero en condiciones de abonar estas redes bajo estos criterios.-

③ Ejecución del denominado "Plan de Emergencia", que en forma similar y con las mismas características técnicas de las redes anteriores, la misma calidad y cantidad de agua, fue llevado a cabo a costo exclusivo del Organismo. En estos casos se tratan de barrios ubicados en la periferia de la Capital del Departamento, en los que viven familias de bajos recursos, a los que les resultaría difícil acceder al servicio a su costo.-

Este criterio fue el aplicado al caso Montevideo, y permitió acrecentar la cobertura del Servicio en esta ciudad, del 93 % al 99.8 % de la población con agua en sus viviendas. Así mismo, este Plan estuvo dirigido a eliminar las canillas públicas ó postes surtidores (alrededor de 250), que, entre otros, producían problemas importantes, como: a) inseguridad de la calidad del agua por acarreo en recipientes inadecuados, b) venta clandestina del agua del suministro por aguateros, y, c) aprovechamiento inadecuado del agua para usos ajenos al consumo e higiene humanos.-

C) ASPECTO SOCIAL DEL PLAN DE EMERGENCIA

Este Plan desarrollado en Montevideo en especial, impulsado en virtud de los resultados altamente positivos obtenidos con las experiencias anteriores en ciertas zonas específicas (Barrios Cerro y Borro), posibilitó la ejecución de obras idénticas en 220 Barrios de la Capital, comprendiendo en su totalidad la instalación de aproximadamente 235 kilómetros de redes de distribución y 19.800 conexiones domiciliarias.-

La extensión del Plan de Emergencia, que se denominó "Plan de los 200 Barrios de Montevideo", finalizó recientemente, durante el mes pasado de diciembre de 1989, tal como lo había anunciado el Sr. Presidente de la República, Dr. *Julio María Sanguinetti*, en ocasión de su intervención con motivo del Acto Inaugural del Coloquio "CIUDAGUA '88", realizado en agosto de 1988.-

El ordenamiento del trabajo estuvo a cargo de una Comisión Comunitaria integrada por el Directorio de O.S.E., la que fue recibiendo y otorgando prioridad a todas las solicitudes planteadas para la obtención del servicio de agua potable.-

Entre los cometidos de esta Comisión se establecía la delicada tarea de definir las situaciones en las que se consideraba que las ampliaciones podían ser pagas por los interesados ó no.-

De esta forma el Organismo, en cooperación con los usuarios y vecinos, concretaron la ampliación del servicio de agua potable, alcanzándolo a sectores de la Ciudad ubicados en su periferia, en sitios donde aún otros servicios públicos no han llegado, contribuyendo así con importantes obras al fortalecimiento social y con el objetivo básico de mejorar la calidad de vida de los grupos de habitantes de las zonas de referencia.-

D) RECURSOS ECONÓMICOS

La decisión del Directorio de O.S.E. de llevar adelante estos Planes de Obras, debía estar acompañada de:

① si bien la construcción fue realizada por el Organismo a su costo, los usuarios debían abonar indefectiblemente por el consumo de agua según la tarifa familiar, con protección adecuada del medidor instalado, y ayudar en la ejecución del zanjado para el tendido de las tuberías;

② se destinó aproximadamente el 15 % de las inversiones con Fondos Propios al Plan de Obras (Emergencia y 200 Barrios de Montevideo), lo que también significó un esfuerzo económico del Organismo, para cumplir con la finalización del Plan durante 1989, de acuerdo al compromiso anunciado.-

E) EVALUACIÓN

① Cobertura del Servicio

Se logró el objetivo planteado, alcanzando el servicio de agua potable a sectores de la población, a los que no les hubiera sido posible obtenerlo por otros medios, por dificultades de orden económico.-

② Participación de los Usuarios

La decisión de ejecutar las obras con participación de los vecinos interesados, no sólo significó un antecedente muy valioso y experiencia de comunión de esfuerzos entre Organismos del Estado y la población, sino que además hizo sentir a las partes involucradas que sostenían el mismo principio y objetivo común: brindar satisfactoriamente el servicio de agua potable.-

③ Salud, calidad de vida

En este sentido, se logró un paso importante de avanzada, viéndose beneficiados sectores de la ciudad a los que ningún otro servicio público ha llegado, iniciando así el mejoramiento del medio de vida.-

④ Aspectos técnicos

Se obtuvo mediante la adecuación de los conceptos técnicos de diseño de proyectos de las redes, la misma calidad y cantidad de agua disponible que para el resto de la población del País que ya contaba con el servicio, lo que constituyó un elemento básico para decidir la implantación del Plan de Obras referido.-

⑤ Aspectos Sociales

Al respecto, se sugiere la remisión al Documento presentado por el Centro de Investigación del Uruguay CLAEH, correspondiente al Estudio de Caso N° 10 - "Participación de los pobladores en la solución de

la problemática del agua. El caso de Montevideo”, en virtud de contener el mismo la información suficiente relativa a este aspecto, además de los detalles técnicos de las obras realizadas.-

Como complemento de la Evaluación ya mencionada, creemos importante destacar los aspectos más salientes del Documento N° 10 que ya mencionamos, elaborado por un grupo privado (el CLAEH), que trabaja con total independencia de la empresa pública a la que pertenecíamos, como resultado de un estudio realizado entre los usuarios destinatarios del Plan de Emergencia y que también tuvo suceso en ese mismo evento, ya que representaba una opinión decisiva para conocer la efectividad del programa. Por su importancia, lo agregamos como ANEXO a este trabajo.-

En este Documento, N° 10 se expresa, entre otras muchas cosas:

“.....
.....

② *El surgimiento del programa*

... A partir de contactos con algunos representantes políticos locales del partido de gobierno, se registró hace más de un año, una visita conjunta de autoridades del gobierno municipal y O.S.E., donde se ofreció al barrio la posibilidad de participar en el programa de instalación de agua, lo que fue aceptado por la Comisión encargada (integrada por representantes del barrio y personal técnico de O.S.E.), que realizó los trámites correspondientes. Las obras se realizaron hace algunos meses y las conexiones ya se encuentran funcionando normalmente.-

.....
.....

③ *La evaluación de los beneficiarios*

Para desarrollar una evaluación de la percepción del barrio sobre el programa, se desarrolló una encuesta a una muestra de 40 familias residentes en el barrio.-

La información indica que la gran mayoría de las familias (85 %) participaron en las tareas de instalación y que evalúan muy positivamente la participación en el programa, tanto en lo que refiere a la relación con los funcionarios de la empresa, como a la relación entre los propios vecinos en las tareas de canalización.-

Esta apreciación sobre las relaciones que se verificaron en el programa, está asociada con la percepción del programa mismo.-

Una clara mayoría de los entrevistados, considera que esa es la forma más adecuada de instalar el agua en un barrio como el suyo; valoran su trabajo, como un componente clave en el abaratamiento de los costos de instalación y opinan que la instalación es tan buena como cualquier otra.-

Sin embargo, ciertas respuestas sugieren que el peso que tiene la cercanía de la nueva situación - se consiguió el agua y ese es un avance sustantivo en la calidad de vida de esas familias - puede estar influyendo también en una valoración más positiva del programa.....

Por lo pronto, las opiniones están divididas respecto a la “justicia” o no de programas de este tipo: cerca de la mitad de los entrevistados considera que participaron en el programa, porque es la única forma de conseguir el agua, pero que en realidad el Estado debería dar ese servicio sin que las familias tengan que participar en su instalación.....

En la encuesta realizada en el barrio, el 85 % considera el abastecimiento de agua potable de Montevideo como bueno y el 15 % como muy bueno. Ninguno lo considera regular o malo.....

Cuadro 2: Relaciones con el programa;

Considera que la relación con los funcionarios fue:

muy buena	.....	50,0 %
buena	.....	37,5 %
regular	.....	2,5 %
mala	.....	-----
no contesta	.....	10,0 %

Considera que la relación entre los vecinos fue:

muy buena	.....	42,5 %
buena	.....	47,5 %
regular	.....	2,5 %
mala	.....	2,5 %
no contesta	.....	5,0 %

Cuadro 3: Opiniones sobre aspectos sustantivos del programa:

Pregunta	Contestaciones		
	Acuerdo	Desacuerdo	Indiferente
¿Esta es la forma más adecuada de instalar el agua en un barrio de este tipo?	95,0 %	2,5 %	2,5 %
¿Yo participé en el programa porque es la única forma de conseguir el agua. El Estado debería proveerla?	42,5 %	45,0 %	7,5 %
¿Esta instalación es tan buena como cualquiera?	85,0 %	15,0 %	-----
¿Lo importante es que al trabajar nosotros, hacemos que la instalación salga más barata?	90,0 %	10,0 %	-----
¿El barrio tendría que haber agotado los recursos para que la OSE pusiera el agua sin tener que trabajar nosotros?	17,5 %	70,0 %	12,5 %
¿Estoy contento con el agua, pero la instalación no me parece la mejor?	17,5 %	65,0 %	17,5 %

.....

 Como evaluación de los destinatarios del servicio, creemos que es contundente.-

WATER AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT INTERNATIONAL CONFERENCE - PARIS - 19-20-21 March 1998 -

The Secretariat of the Convention on Biological Diversity
393 St-Jaques, Suite 300, Montreal, Quebec
CANADA H2Y 1N9

THE CBD AND THE BIOLOGICAL DIVERSITY OF INLAND WATERS

Mr. Calestous Juma, Executive Secretary

Given its wide acceptance and binding force as an international legal instrument, the Convention on Biological Diversity (CBD) can greatly contribute for a new paradigm for freshwater management, for which the world's momentum has been built. Within the context of the CBD, inland water biological diversity is a matter of concern since it relies on ecosystems and habitats containing high diversity and large numbers of endemic and threatened species, which are representative, unique or associated with key evolutionary processes. In addition, inland water ecosystems perform valuable ecological functions and inland water species, genomes and genes are of social, scientific and economic importance. In accordance with the CBD, inland water biological diversity should be maintained through *in situ* and *ex situ* conservation, the sustainable use of its components and the fair and equitable sharing of the benefits arising out of the utilization of its genetic resources.

Etant donné que la Convention sur la diversité biologique (CBD) est largement acceptée et a force exécutoire en tant qu'instrument juridique international, elle peut grandement contribuer vers un nouveau paradigme pour la gestion des eaux intérieures, pour lequel l'élan a été créé à l'échelle mondiale. Dans le contexte de la CBD, la diversité biologique des eaux intérieures suscite des préoccupations puisqu'elle est axée sur des écosystèmes et des habitats comportant une haute diversité ainsi que de nombreuses espèces endémiques et menacées, qui sont représentatives, uniques et associées à des processus d'évolution essentiels. En outre, les écosystèmes d'eaux intérieures, dont les espèces, génomes et gènes ont une importance sociale, scientifique et économique, accomplissent des fonctions écologiques de grande valeur. Selon la CBD, la diversité biologique des eaux intérieures doit être maintenue par la conservation *in situ* et *ex situ*, l'utilisation durable de ses éléments et le partage juste et équitable des avantages qui découlent de l'exploitation de ses ressources génétiques.

El Convenio sobre diversidad biológica (CDB), por tener amplia aceptación en la comunidad internacional y por su fuerza vinculante como instrumento jurídico internacional, puede contribuir grandemente para un nuevo paradigma en la gestión de las aguas continentales, en sintonía con el impulso ya creado a nivel mundial. En el contexto del CDB, la diversidad biológica de las aguas continentales es materia de preocupación porque está basada en ecosistemas y hábitats que contienen una gran diversidad y un gran número de especies endémicas y amenazadas, que son representativas y únicas y que están vinculadas a procesos de evolución. Además, los ecosistemas de aguas continentales desempeñan funciones ecológicas de valor y sus especies, genes y genomas tienen gran importancia social, científica y cultural. Según el CDB, la diversidad biológica de las aguas continentales debe ser mantenida a través de la conservación *in-situ* y *ex-situ*, el uso sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de sus recursos genéticos.

The three objectives of the Convention on Biological Diversity (CBD) are the conservation of biological diversity, the sustainable use of its components and the equitable sharing of benefits arising from the utilization of biological resources. By pursuing these objectives, the CBD proposes a change of paradigm for what is currently considered progress and development. As of 30 January 1998, there are 171 Contracting Parties to the CBD. Given this wide acceptance and its binding force as an international legal instrument, the CBD can greatly contribute to freshwater management, for which the momentum has been built among the international community.

The biological diversity of inland water ecosystems constitutes the thematic focus of the fourth meeting of the Conference of the Parties to the CBD, to be held in Bratislava, from 4 to 15 May 1998. In its third meeting (September 1997), the Subsidiary Body on Scientific, Technical and Technological Advice (SBSTTA) considered the status and trends of inland waters biological diversity. Having recognized the importance of inland water ecosystems for biological diversity and human welfare, as well as their vulnerability to human actions, SBSTTA-3 produced a comprehensive set of recommendations, which could serve as a work programme on inland water ecosystems. The fourth meeting of the Conference of the Parties will consider this set of recommendations. In its recommendation, SBSTTA emphasized the importance of integrated watershed management and called for collaboration with broader water resource community. It also listed specific activities that the Parties can decide to undertake in order to pursue the three objectives of the Convention regarding inland water ecosystems.

The General Assembly, at its nineteenth special session, held in June 1997, called for a dialogue under the aegis of the Commission on Sustainable Development (CSD), beginning at its sixth session, aimed at building a consensus on the necessary actions, and, in particular, on the means of implementation and on tangible results, in order to consider initiating a strategic approach for the implementation of all aspects of the sustainable use of freshwater for social and economic purposes. It noted the urgent need to assign high priority for integrated watershed management and listed biological diversity and the preservation of aquatic ecosystems and wetlands, among others, as issues to be included. It also noted the urgent need to recognize water as a social and economic good with a vital role in the satisfaction of basic human needs, food security, poverty alleviation and the protection of ecosystems.

Besides providing direct benefits to man, such as food, income and livelihoods, freshwater ecosystems perform essential ecological functions, including the maintenance of the hydrological balance, retention of sediments and nutrients, and provision of habitats for various animals, including migratory birds and mammals. In fact, a substantial fraction of the Earth's biological diversity relies on inland waters ecosystems. Water provides the habitat for a myriad of living animal, plant and microbial species.

Despite the relatively small area they represent, fresh waters contain a wide variety of recent and ancient taxonomic units. All of the major taxonomic groups that are likely to contain in excess of 100,000 species occur in freshwater: insects, arachnids, crustaceans, molluscs, nematodes, plants, algae, protozoans, fungi, bacteria, and viruses. About 12 per cent of all animal species, including 41 per cent of all recognized fish species, live in the 0.008 per cent of the world's water which is available in the form of rivers and lakes. Considering that about half of all vertebrates are fishes, it can be derived that about one quarter of the world's vertebrates are restricted to freshwater. Globally, even though the absolute number of species in fresh waters is lower than in other environments, the number per unit area is relatively higher. In terms of species per unit area, freshwater ecosystems are, on average, slightly richer than those on land and 15 times richer than the marine environment.

The principal human use of living species from inland waters is as food. Other uses include recreation and tourism, the aquarium trade, materials for medicinal or ornamental use, and as fertilizer. With regard to fishery, compared to 90.7 million tons of total marine fishery production, inland fishery accounted for around 20 per cent of the world total production in 1995. However, freshwater fishes are primary sources of animal protein for a large proportion of the world's population. In 1995, inland capture fisheries and inland aquaculture production supplied 7 million tons and 14.6 million tons (both preliminary figures), respectively for direct consumption and processing, and the sale of fish generated important incomes for many communities worldwide. For indigenous and local communities, artisanal fisheries still constitute important means to obtain their subsistence needs. The world aquaculture production is growing, particularly in developing countries. Asia is the dominant region with China being the leading country. Although sub-Saharan Africa still represents a very small share in the world production, the aquaculture sector shows signs of expansion. Besides aquaculture, in many parts of the world, commercial capture fisheries and sport fishing comprise important activities.

In addition to fishes, plants represent a large part of inland water biological diversity with high socio-economic value. Their main usage include food, shelter, paper making and medicinal products. The major cultivated inland water plant is rice, which is the most important single foodstuff today. Globally, more than 500 million metric tons of rice are produced annually, serving as the staple food of approximately half the world population. Close to two billion people worldwide rely on rice as the main source of calories. Other cultivated inland water plants, like taro, sago palms and watercress, may be of less importance globally but some are of local significance. In addition, wild plants are also important. For example, nearly 20 per cent of the paper made in China is made from reeds from freshwater wetlands. Moreover, plants also play a critical role in the maintenance of the health of aquatic ecosystems and are the basis of all food chains.

The increasing concern for maintenance of the richness of inland water biological diversity and for reducing the risks many ecosystems and species face is based on an accumulation of evidence of the loss of this biological diversity. Although the evidence remains, in general, very sparse and patchy in geographic scope, the fact that there are many species in decline or facing extinction in the few countries where reasonable field knowledge is available, justifies real concern for the status of inland water biological diversity. An alarming fact is that, although humans have always made use of freshwater systems and species, the last 200 years, through the Industrial Revolution, rapid economic development and population growth, have brought about transformations of these ecosystems on an unprecedented scale.

The loss of freshwater fishes is only partially documented, though better than for marine species. Of 734 species of globally threatened fishes in the 1996 IUCN Red List of Threatened Animals, 84 per cent are freshwater. Worldwide, it is estimated that over 20 per cent of freshwater fishes are either recently extinct, endangered or vulnerable. 92 species are recently extinct in the wild. In North America, for example, 30 per cent of the 979 freshwater native species are recently extinct or at risk (endangered, threatened, or of special concern). Three genera, 27 species, and 13 sub-species have been recorded as recently extinct. Physical habitat alteration is implicated in 93 per cent of the declines. For instance, migratory species have no option but to swim upstream at spawning time and are more and more affected by the construction of dams. About one third of the 193 fish species in Australia are considered threatened and 42 per cent of Europe's are of concern. In addition, some of the most rapid changes are occurring in the species-rich tropics, where many species are being lost before they are even named due to the fact that few scientific studies have been carried out.

Other animals, such as freshwater mussels, crayfish and amphibians are other taxonomic groups that are also particularly vulnerable. In North America, where most thorough studies have been carried out, 67 per cent of mussels, 65 per cent of crayfish and 38 per cent of amphibians are considered either at risk or extinct. In addition to species loss, losses are also occurring at the ecosystem level. One estimate shows that 84 per cent of Ramsar sites had already undergone ecological change or are under threat. In Asia and the Pacific, a survey of Ramsar sites shows that a percentage of sites under moderate to high threat varies from 15 to 86 per cent depending on the countries, with 13 out of 17 countries over 40 per cent.

The human impacts on the functions of inland water ecosystems can be grouped as changes to: water quality, including degree of salinity, acidity and availability of nutrients; water volume, circulation patterns and flow regimes; dimensions of natural water bodies, including landfills; and biotic complexity and linkages. Contaminating inland waters with sediments, chemical and organic pollutants and effluents from agriculture, industries and households affects the quality of water and impacts on inland water ecosystems and their biological diversity. Human activities, such as construction of dams and water withdrawal for irrigation and industrial uses, can cause changes in water volumes and velocities and can alter circulation patterns. In addition, changes in water temperature that can be caused by dam construction and reservoir formation are also factors that affect water quality. Many wetlands which have been landfilled, partly or wholly lost along their biological diversity. Alteration of river routes for flood controls may affect the habitats of animals and plants that are dependent on floodplains. Over-harvesting of fish by large-scale commercial fisheries, the introduction of alien species and mismanaged aquaculture all cause negative impacts on biotic complexity and linkages.

Land-use activities in the catchment area, including agriculture, deforestation, mining, grazing, industrialization and urbanization, all contribute to the degradation of rivers and lakes and other water bodies through water withdrawals and/or additions of nutrients, pollutants and sediments. Increasing demand for water withdrawals for many activities is a real cause of concern, since water quantity affects maintenance of healthy ecosystems. Between 1900 and 1995, water withdrawals increased by a factor of over six, more than double the rate of population growth. Besides reducing the capacity of inland water ecosystems to support life and to perform valuable ecosystem functions, the damaging activities in upstream areas will also impact on downstream coastal and marine ecosystems. In fact, about 80 per cent of marine pollution is caused by human activities on land.

Other human interventions, such as the introduction of alien species, intentionally or accidentally, can also cause severe damages to inland water ecosystems. Although in many cases there has been hardly any monitoring of the processes, damages caused by introduced species are known to be immense, and prevention of further biological invasion is clearly a priority.

Most importantly, these human impacts may be individually cumulative over time, and some effects may be synergistic. These different stresses, resulting from human settlements, industry and resource-management activities, are themselves the result of human socio-economic systems, their value formation and decision-making processes. Such issues must therefore be addressed in order to understand the underlying causes of biological diversity loss in inland water ecosystems.

The ecosystem-wide impact of human activities on inland waters can be mitigated by changes in practices, technologies and pattern of land use. Management should take a broad view of inland waters and the ecological and hydrological processes that need to be maintained for *in situ* conservation. Therefore, for example, river inputs to and outflow from lakes need to be secured, floodplains need to be connected to river systems, dams need to be provided with fish passage ways, reserves need to be protected from upstream effects and migratory routes need to be maintained. A balance must be found between an acceptable level of human intervention on inland water ecosystems and the maintenance of their biological diversity. There is always a threshold or a point of no return that should never be exceeded in order to avoid permanent damage to biological diversity and the sustainable functioning of ecosystems. Without a clear knowledge of such a threshold, however, a precautionary approach must be employed. In addition, the system-wide impacts of various human activities must be understood in a holistic manner.

The CBD has adopted the ecosystem approach to understand and cope with the human impacts on inland water biological diversity. The ecosystem approach integrates the conservation and the sustainable use of biological diversity and the fair and equitable sharing of benefits of inland waters. The ecosystem approach tries to assess all human activities impacting on the ecosystem and integrates ecological, environmental, economic and social factors, viewing to restore and maintain the health of ecological resources together with the communities and economies that they support.

Amongst the actions to reverse the degradation of inland water ecosystems and maintain and restore their biological diversity and as an important component of the ecosystem approach, specific and sound integrated soil and water conservation practices are to be considered for the management and the sustainable agricultural use of the inland water boundaries. This is of particular relevance since agriculture is the largest user of freshwater and most of these transitional areas are usually very likely to be intensively populated and/or exploited. The use of integrated watershed management approach as a basis for planning and taking decisions in relation to the use of land and water resources, including biological resources within river catchment should be encouraged. The use of low-cost technologies, non-structural and innovative approaches to meet watershed management goals, such as using wetlands to improve water quality, using forests and wetlands to recharge groundwater and maintain the hydrological cycle, to protect water supplies and using natural floodplains to prevent flood damage and to use indigenous species for aquaculture are also desirable. Emphasis should be given to more effective conservation and efficiency in water use, together with non-engineering solutions; environmentally appropriate technologies should be identified, such as low-cost sewage treatment and recycling of industrial waters. Environmental impact assessments of water development projects, aquaculture, and watershed activities including agriculture, forestry and mining should be conducted. In order to carry out these environmental impact assessments, there is a need to gather adequate biological data to document effects on biological diversity. It will be necessary to promote the development of criteria and indicators for impact evaluation from both physical infrastructure projects and watershed activities, taking into consideration the natural variability of water conditions. Using existing information and drawing upon relevant organizations and experts, an improved picture of inland waters biological diversity, its uses and threats around the world should be developed, in order to identify areas where the lack of information severely limits the quality of the assessments.

The fourth meeting of the Conference of the Parties to the CBD will be well placed to consider a framework programme on the biological diversity of inland water ecosystems, taking into account the important results that will come out from this conference as well as the other relevant international meetings and processes, in particular, the sixth session of the CSD, that will have taken place by May 1998.

**WATER AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT
INTERNATIONAL CONFERENCE
- PARIS - 19-20-21 MARCH 1998-**

CIHEAM/MEDITERRANEAN AGRONOMIC INSTITUTE OF BARI, ITALY

**INSTITUTIONAL CAPACITY BUILDING AND
INTEGRATED WATER RESOURCES MANAGEMENT
IN THE MEDITERRANEAN**

By E. CHIOCCIOLI¹ A. HAMDY² and C. LACIRIGNOLA³

Dans les pays en voie de développement, l'expérience a démontré que les faiblesses et les dysfonctionnements institutionnels sont la cause primaire d'une gestion des eaux inefficace et non durable. Le développement des capacités institutionnelles s'impose à tout niveau. Vu la demande croissante de meilleurs services de livraison de l'eau au niveau local, les capacités institutionnelles devraient viser à satisfaire une telle demande. La nécessité de gérer au mieux et d'une manière cohérente l'ensemble des ressources en eaux et de faciliter l'allocation de l'eau aux différents utilisateurs, requiert une planification nationale intégrée de plus grande envergure. Pour relever le nouveau défi institutionnel, il faudrait mettre au point des politiques, des règles et des capacités organisationnelles et managériales permettant à la fois de satisfaire les deux besoins susdits sans limiter leurs objectifs. Cet article portera sur la création des compétences pour le développement et la gestion des ressources en eau et, notamment sur les aspects relatifs aux ressources humaines et institutionnelles.

In developing countries, experience shows that institutional weakness and malfunctions are a major cause of ineffective and unsustainable water management. This requires urgent attention to building institutional capacity at all levels. Pressure for improved local delivery of water services suggests that development of institutional capacity be more demand-responsive. The need to better manage overall water resources coherently and to facilitate allocation of water among all users requires an expansion of national integrated planning. The critical new institutional challenge should be directed to developing policies, rules, organizational and management skills to address both needs simultaneously without constraining the major aims for each. This paper will cover the capacity building issue for water resources development and management with particular emphasis on the institutional and human resources issues.

En los países en vías de desarrollo la experiencia enseña que la debilidad de las instituciones y su mal funcionamiento son la principal causa de un manejo del agua poco eficiente y poco sostenible. La necesidad de mejorar el manejo de los recursos hídricos y de facilitar el reparto de agua entre los usuarios requiere una expansión de la planificación integrada a nivel nacional. El nuevo desafío de las instituciones debería estar encaminado a desarrollar normas, organizaciones y capacidades de manejo que resuelvan ambas necesidades simultáneamente sin limitar los principales objetivos de cada una. En este artículo se tratará el tema del desarrollo de capacidades en el campo de los recursos hídricos, con particular énfasis en los aspectos institucionales y de recursos humanos.

¹ Secretary General, CIHEAM, Paris

² Director of Research, Mediterranean Agronomic Institute, CIHEAM/IAM-Bari

³ Director, Mediterranean Agronomic Institute, CIHEAM/IAM-Bari

**INSTITUTIONAL CAPACITY BUILDING AND
INTEGRATED WATER RESOURCES MANAGEMENT
IN THE MEDITERRANEAN**

By

E. CHIOCCIOLI, A. HAMDY and C. LACIRIGNOLA

INTRODUCTION

The "integrated" approach in water resources management is not really new. It was already recommended at the 1977 United Nations Conference in Mar del Plata that led to the declaration of the 1980s as the water sanitation decade with the objective of providing drinking water and sanitation for all by 1990. This was analyzed at length during numerous regional and international conferences most notably at New Delhi in 1990, Delft in 1991, Dublin in January 1992 and Rio in June 1992, and many more major and minor water initiatives. The result of this long process is reflected in chapter 18 of Agenda 21, which represents a major step towards freshwater resources management for sustainable development.

The main contributions of chapter 18 are: its emphasis on integrated planning and management and the recognition of water as an economic and social good with the objectives to achieve the social goals of equity, efficiency and environmental quality. Chapter 18 has inspired countless national and international programmes. However, in spite of the investments and efforts made, the implementation of the recommendations of Agenda 21 was not met.

There are many impediments to the implementation of Agenda 21, the major ones are those related to the practical realities facing many governments in developing countries. On the top, the institutional aspects, as in most of those countries the institutional arrangements are not adapted for integrated water management. Equally, the severe financial and capacity constraints to extending water related services and managing as well as regulating water resource use. This is conclusively evident from the new studies emphasizing that while water problems in many countries are mounting, national and international budget allocations for improving water resources management are decreasing.

Those constraints call for the need of a determined and efficient institutional, legal and financial framework and innovation solutions to overcome institutional weaknesses and financing shortfalls, so far to improve the water resources management.

INSTITUTIONAL ISSUES

The institutional arrangements for developing and managing water resources are the transmission gears between policy objectives and field-level performance. Whereas policies raise questions about what is to be done, institutional analysis asks who is expected to do it, and with what resources and how are the institutional building blocks expected to interact.

The term "institutions" refers to both the set of rules governing water use and to specific organizational arrangements involved in the formulation and implementation of water resources laws, policies, strategies and programmes. Together, the rules form the enabling environment for water resources management. Changes in the rules, organizational arrangements and means of HRD may be required to effectively translate water resources management policies into an action programme. Such changes should provide incentives for improved performance in terms of water resources planning, allocation and operation management.

INSTITUTIONAL WEAKNESS AND INADEQUATE INSTITUTIONAL BASE

Institutional Weakness

Many failures in water resources management are, in fact, the results of the weakness of many governmental agencies and institutions capacity building as well as the lack of trained staff.

Governments, in general, tend to organize and administer water sector activities separately; irrigation might be under one department, domestic water supply and sanitation overseen by another; hydropower activities managed by a third; transport supervised by a fourth, water quality controlled by a fifth, environmental policy under a sixth; and so forth.

These fragmented bureaucracies make uncoordinated decision, according to individual agency mandates that are independent of each other. Too often, different groups of government planners develop the same water source within an interdependent system for different and competing uses. The result often is excessive and unproductive investments, with different agencies developing the same water source for different uses. This project-by-project, department-by-department and region-by-region approach is no longer adequate for addressing water issues and provoked several problems confronting governments in managing their water resources. A few of those are the following:

- most countries have general water allocation priorities: domestic use, agriculture, industry and electricity generation, in declining order. Some place industry ahead of agriculture. But, these general priority statements neither clarify the allocations among specific users nor set priorities under long-term and emergency shortages. The linkages to land-use objectives and geographic location within basins are not defined, resulting in inconsistencies. Water quality considerations are absent in criteria governing the use of an allocation.
- "Safe" drinking water is available to only portions of the population. Unfortunately, much of that is not safe either. Though goals for expanding service exist, funding constraints prevent meeting them. The quality of surface supplies is deteriorating due to urban and industrial waste discharged into waterways. Remedial programs are slow in execution and adequate measures to promote effective waste management, such as pollution charges or standards enforcement, are not in place.
- Most local water agencies do not apply sound business practices. Deficiencies in mid-and long-term planning, budgeting, accounting and financial control preclude them from becoming effective, self-sufficient entities that can maintain their assets.
- Operation and Maintenance (O&M) efforts to sustain the irrigation service have not kept pace with the programs for expanding irrigated area. The rehabilitation needed to overcome widespread construction deficiencies and neglected maintenance overwhelms national budgets, while water-user groups contribute minimally to financing and maintenance.
- Financial responsibilities are integral to a country's institutions. What aspects of resources development and management should society pay for? To what extent should activities be subsidized? If the beneficiaries should pay, what facilities and responsibilities should government relinquish to them? Can for-profit privatization, as applied in some developed countries, be adopted by developing countries?
- The lack of specificity precludes selecting effective allocative mechanisms to enforce the objectives and water rights systems to record actions for the investors and the public affected. Indeed, few effective allocation mechanisms are in place in the developing countries other than what government does or does not construct. Few of these define firm project rights even though the undertaking should have a fifty-year economic life and, may form a much longer base for the affected region. Water conditions generated by scarcity, and pollution of remaining flows on numerous interstate and international water bodies, are deteriorating with little success in remedying riparian conflicts.

Inadequate Institutional Base

The problem of an inadequate institutional base is not isolated. It is a critical factor in a hierarchy of impediments to sustainable water resources management. Related constraints could be outlined in:

- * National economic development and management plans often do not include water resources management options; this makes for ad-hoc management and underlines the neglected status of water-related activities as compared with other sectors (energy, industry, agriculture).
- * The inability of national governments to identify problems and formulate and implement policies and strategies, to manage their water resources.
- * Institutional arrangements are not adapted to integrated water resources management; responsibilities and mandates for water resources management are fragmented; there is little systematic public outreach.
- * There is a lack of public awareness and a lack of user involvement in water resources planning and management.
- * There are severe financial constraints and limited capacity to extend water-related services and to manage and regulate water resources use.

INSTITUTIONAL MALFUNCTIONS

Several reasons are responsible for the current situation where many national and local institutions are not working neither efficiently nor effectively because of:

- inappropriate policies for water management and unclear definition of the mandates of the institutions;
- lack of resources (inadequate funding and human resources);
- working in an environment that is not conducive for institutions and inhibits job satisfaction;
- inadequate education and training facilities; and
- lack of participation and commitments from communities and customers.

WATER RESOURCES MANAGEMENT: EMERGING INSTITUTIONAL CHANGES

Water resources management can be conveniently considered under two headings: supply management which covers those activities required to locate, develop and exploit new sources, and demand management which addresses mechanisms to promote more desirable levels and patterns of water use. Planning integrates the two aspects and provides the analytical basis for choosing between alternatives.

In the past, supply-side approaches dominated water resource management practices. Water itself was physically managed through technical and engineering means that captured, stored and treated water. However, the approach of meeting growing demand by developing new supplies is ending. In our present-day water economy, resource management is shifting away from the goal of new supplies towards that of designing demand -and user- focused approaches that influence behaviour. Provocative measures for managing demand for water will be as critical as investments in new infrastructures.

Water management has been the subject of increasing international concern and debate. ICWE (1992) and UNCED (UN,1992) International Conferences highlighted a number of principles: water must be managed in a holistic way; institutional arrangements need to be adjusted to allow stake-holder participation in all aspects of policy formulation and implementation, including devolution of management to the lowest appropriate level, the central role of women, and the management of water as an economic resource as well as a resource for meeting basic needs. Those principles were also stressed by the World Bank policy paper (1993).

Those statements call to move away from an emphasis on developing new water supplies toward a focus on demand management approach. This new focus on demand stresses integrated water management based on the perception of water not just as a basic human need, but also as an integral part of the ecosystem, a natural resource, and a social and economic good.

Implementation of such an approach will require more sectorial integration and will have considerable implications for organisations, staffing, institutional arrangements and corresponding capacity building. Furthermore, consistent rules and regulations and coordination among agencies responsible for water services should be established to ensure policy cohesion and public support. It is a difficult task and requires difficult decisions; however, the cornerstone of such an approach is that the national water management strategy should emphasize the aspects of institutional and human resources framework, and should address the medium to long-term issue of building and enhancing a country's water management capacity. Of importance, also, is that the strategy should be developed principally by national experts and should incorporate the views of water resources stake-holders by including them in the formulation process.

These are the driving forces pushing towards a drastic change in the institutional structures and functions and to the improvement in its capacity building.

INSTITUTIONAL INNOVATION - DRIVING FORCES

The role of government and even the form of government are being greatly altered in several countries, while the approach to resource management is undergoing technological and philosophical changes. Yet, the need to better match institutions to the evolving conditions, even within a limited field, is not always recognized as a positive opportunity. Nor is it seen that the measures can be formulated through rational endeavor. Instead, too many adjustments are narrowly focused. Sometimes incidental to major legislation. And sometimes it is a compromise based on an incomplete assessment of the broader sector-wide needs and impacts.

However, the water problems we are now facing, combined with this water dilemma to produce

in a sustainable way with less water, the increasing complexity of water resources management, the need for demand management mechanisms, re-allocation of existing supplies, encouraging more efficient use, promoting equitable water access and the sustainable further reductions in the quantities suitable for most uses imposed by pollution loads on surface and groundwater, are the driving forces acting heavily on the governments of most countries to make significant institution changes, to innovate and modify the old and devise new institutions.

Politics and Institutional Change

Aspects of the water-resource institutions are under debate by the political bodies and non-government and government groups alike. Environmental concerns have brought intense and continuous public scrutiny of water development relating to both existing and new facilities to meet the needs of the future. The public is questioning many existing laws, regulations, and practices involving water quality and allocation and water shortages, exacerbated by rapid economic growth, are forcing governments to seek new directions in water management. The conflicts among social, regional development, economic, environmental, and security objectives are complicating the modernization of water-resource institutions.

Institutional evolution in many countries, nevertheless, has not kept pace, often resulting in delays with serious implications for the country's future. Special interests and long-established customs are powerful constraints. Political will to change and strong leadership to carry it through are essential. But, the ease and pace by which sound comprehensive institutions can be introduced depend heavily on the perceived need for change and sometimes on the relative powers of the legislative and executive branches of government. In many countries, a weak conviction that change is needed coupled with the desire by both bodies of government to retain power sidetracks reform in the short term while conditions worsen.

However, no matter where the political power lies, the politics of introducing institutional reform must be placed at the fore by anyone seriously wanting results. People who wish to reform institutions must compose a blend of practical politics with sound institutional principles. Often independent boards or commissions composed of non-government and non-political figures appointed by the community can be the most effective vehicle for engaging the political leaders in the process. This provides a forum that brings equals together over a period of time. It avoids political posturing and allows them to consider matters in depth. At the same time, public hearings can be conducted to also bring the public into the discussions.

The most important point to recognize is that decisions and programs in the water-resource sector evolve through the political process but cannot be circumvented or dictated by it. A positive perspective on this fact will advance sound institutional strengthening most rapidly.

Institutional Modifications-General Principles

Institutions differ from country to country, fundamental institutional principles are common under good water management, particularly countries nearing full utilization of their resources. Four general principles apply when modifying institutions.

Ideally, institutional modifications to any aspect of water-resource development and management should be comprehensive and made in the context of devising effective management of all government and non-government functions in the entire water-resource sector. This ideal should prevail at least in major sub-sectors even if implemented in discrete steps.

The institutional framework to guide modifications should be consistent. Deficiencies arise from inconsistencies in the inter-linked legislation, the organizational structure, the rules and procedures, and the exercises of public and governmental responsibilities in the various sub-sectors. Partial measures, no matter how sound risk conflict.

Water-resource institutions should be dynamic and must continuously adjust, even if slightly, so that they will best match the evolving conditions. This should hold true at every level, particularly within each agency. Proposals for institutional change of any type, at any point in time, should be viewed in that context.

Any modification must be politically practical under the situation. Changes must have the strong support of key leaders and be acceptable to the public and an adequate number of the dominant players.

INSTITUTIONAL STRUCTURE AND WATER MANAGEMENT

Institutional frameworks are established by legislation that provides basic operative norms.

Legislation is inherently incomplete, however, and the formal institutions established by law are always supplemented by informal institutions that can either complement the functions of institutions (such as water use associations -WUAS-) or complete with them. Basic questions about institutional integration include how well institutions function internally and how efficiently they interact with other institutions to carry out the function set by policy. Here, several key aspects of institutional structure and operation will be discussed, including centralization/decentralization, inter-sectorial water allocation and pricing, the role of the private sector, local-level management, and coordination.

Centralization/Decentralization

Centralization has the advantage of coordination and the ability to provide for integrated development with internal human and material resources. The main disadvantages of centralization are bureaucratic cumbersomeness and slow response. Conversely, decentralized institutions can provide more flexibility and are usually more specialized. Their disadvantages can include poor coordination and redundancy among several different institutions working in a single area, and there is tendency to delegate functions to institutions before they have the mandate.

Optimizing institutional integration depends on distributing functions to the most appropriate level. In this regard, some functions such as development of national policy and regulatory frameworks have to be carried out at the national or state level. Other functions such as watershed managing and planning could be more effectively conducted through decentralization by the regional and local organizations.

Decentralization strategies should not be only dimensioned by handing over responsibilities to regional and local organizations, but must proceed to include also analysis performance and planning to ensure the capability of organizations to manage their water resources.

Inter-sectorial water allocation and pricing

Nowadays, with the growing pressure on water resources in many developing countries, it is time that demand management strategies be considered more seriously. Demand management, including water allocation and pricing should be the first issue addressed. One of demand management's key problems is high transaction costs, which include those for research and information, bargaining and decision making and monitoring, enforcement and collection.

If the costs of developing new supplies are rapidly increasing/ and the transaction cost of reallocation of water or demand management is high, what can be done to hold down the costs of providing water? The key is to develop institutional structures that lower the transaction costs of demand management strategies. Here, decentralization could play a very effective role. Countries have achieved better quality services at lower costs by decentralizing the responsibility for delivering water service to local governments and transferring some functions to the private sector, autonomous entities, and community organizations.

Decentralization, especially in retail distribution of water, makes it easier to ensure financial autonomy and to involve the private sector and water users in water management. Smaller locally managed institutions, whether public or private, have more effective authority to charge and collect fees and more freedom to manage without political interference.

In spite of the importance of decentralization, it must be clear that decentralized water management is not possible without institutional reforms that are sensitive to traditional practices and local realities and are responsive to the new structures. In addition, efficient and effective decentralized water management requires strong government commitment and policy support, establishment of strong legal and institutional frameworks and adjustments to new roles by both water users and the government authorities.

The private sector

Until relatively recently, the private sector participation in water supply and management was limited. However, in the past few years interest in private sector participation has burgeoned, and various innovation forms have emerged.

Increasing privatization of water development places substantially different demands on public sector institutions. First, major decisions must be made about which planning, regulatory, and operational functions to retain during privatization. Second, institutional reforms are often needed to facilitate private

sector management, such as establishing ownership rights to water resources that encourage their efficient development and exchange. Third, as the English experience shows, major institutional restructuring is often required before privatization can occur (Kinnersley, 1992). Last, the private sector is generally less directly concerned with equity and environmental matters, and the public must depend on the sector to respect preexisting public policy frameworks.

Local level management

The need to develop effective local water management dovetails with the trend toward decentralization and privatization.

Preliminary field evidence indicates that relatively strong, single function, local organizations have among the highest rates of farmer's satisfaction, long-term sustainability and cost recovery.

These different local level management systems are variable by function, structure power, financing, inclusiveness, legal mandate and title to water rights and means of integration with higher-level organization. Therefore, a high priority should be given to a comprehensive and complete analysis, to those institutional structures that enable us to find the most appropriate way for integrating public sector institutions with local level ones.

Nowadays, local-level management institutions are receiving major interest by both international organizations and many developing countries. However, its implementation success still requires answers to the following related questions: "What factors produce local-level institutional success? How can farm-level institutions be integrated into the irrigation institutions operating at regional and national levels? What legal and administrative arrangements are needed to promote more effective farmers' organizations? What functions are best carried out by local groups, and how can they be reinforced? What incentives are needed to promote active member participation in water users' groups?"

For water use associations and the private sector, legislation, the rights to water, the framework for action by non-governmental entities and individuals, effective regulatory systems all need to be properly established and very well clarified.

Coordination

The structures for coordinating effective comprehensive water management will be difficult but necessary to establish. Most countries have a multiplicity of public agencies and commissions with overlapping responsibilities for managing water resources, and decisions are fragmented. Institutional arrangements, such as river basin organizations or coordinating committees, need to be developed that encourage water-related agencies to coordinate and establish mutually agreed priorities for investment, regulation and allocations and to ensure that policy, planning and regulatory functions are separated from operational functions at each level of government. At the national level, these coordinating bodies could be set up but, it is important for them to have adequate authority to review water activities and enforce consistency with national strategies.

Within many countries, the general approach to inter-sectorial coordination is through ministerial-level coordinating committees, but these do not always provide optimal coordination.

Many new models of inter-sectorial coordination institutions are being explored, and evaluating the contrasting experiences of different models, isolating the designs that can be applied to other contexts, and assessing the relative weight of different variables in explaining their success or failure are research topics that will have a high payoff for developing countries.

HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT (HRD)

One important aspect of capacity building is the supply of human resources. There is an urgent need for adequately trained professionals who can work in the multi-sectorial environment of integrated water resources management. In addition to the understanding of technical disciplines related to various water users, the future water resources manager should be knowledgeable about economics, ecology and legal and social analysis in a far more dense complex.

Capacity building depends on adequate institutions and institutions depend on human resources.

An ideal institutional structure with poor personnel has less potential than an ungainly structure with high quality people. Both success and failure have come from all types of institutions but high-quality human resource staffing and sound institutions are the best assurance of a country's capacity to achieve water sector objectives.

HRD covers all actions necessary to develop a qualified and motivated staff in organizations at all levels, and include training and education, staffing plans, career and salary development; and the creation of a stimulating personnel environment within organizations.

Education and Training

Both training and education are essential instruments in long-term capacity building. Twenty years of UN-related experience has led to calls for a fresh look at the educational aspects of HRD. The continuing rise in population and urban concentration calls for an increase in numbers of professionals as well as enhancement of their technical and managerial skills, in addition to better conceptual and strategic capabilities.

Many water-related educational and research programmes can be commissioned from local universities and other educational institutions. A common practice is to have a utility to provide the university with funds for senior students to undertake tasks important to the utility, so that all parties benefit.

Technical training is of a paramount importance in developing and upgrading the HR capabilities to deal with the water-resources related problems. International, national and regional institutions could play a great role using their training programs and research activities in the development of national capacities to sustain the long-term research needs of developing countries in the Mediterranean. They can also help orient research to practical and cost-effective solutions that benefit of water users and field practitioners.

The Mediterranean Agronomic Institute of Bari, one of the operational institutes of CIHEAM, will be taken as an example. The Institute's activities and programs are mainly directed towards training, research and cooperation in the field of irrigation and water resources development and management, particularly in the Mediterranean region. Beside offering upgraded annual courses on irrigation and its related aspects, attended by technicians and university graduates from Mediterranean countries, the Institute provides support for designing and organizing regional and national advanced short courses, seminars and conferences for senior researchers, experts and managers working in this field in Mediterranean countries.

Other Institute activities involve:

- * facilitating the creation of networks among institutions in charge of irrigation in the Mediterranean region;
- * designing and producing training materials (including audio-visual and printed materials);
- * providing assistance to national Mediterranean institutions in developing their training programs;
- * conducting surveys and investigations in the Mediterranean region to assess the existing training programs and identify prospective training strategies to improve irrigation management projects in the region.

INSTITUTIONAL CAPACITY BUILDING: PRIORITY CONSIDERATIONS

Capacity building looks like a capital but it behaves like circulating money. The more this capital is accurately spent, the more output is yielded.

Creating appropriate conditions to build up the capacity of institutions in developing countries within a reasonable time frame, consideration should be paid to the followings:

- Major efforts are urgently needed to assess national capacity building requirements that is not available at present for any developing countries: It is an essential need to plan, construct and elaborate the programmes required to build up properly the capacities of the water sector in developing countries.
- The administration and legal system must be clear structure. The competencies at federal, national, regional and local level must be clear for institutions, interest groups and citizens. These elements are the starting points for adaptations.
- Water resources institutions should be dynamic and must continuously change if they are to best match the evolving conditions. Problems should be updated and evaluated periodically to adopt existing plans and to formulate new programmes.
- The experts sent by the External Support Agencies (ESAs), or invited by national governments should have a wide knowledge of the physical, social, institutional, legal and cultural conditions and practices of the country concerned. Foreign experts, unless they have worked in the country

concerned regularly over an extended period, and are thus fully familiar with the prevailing conditions often become part of the problem instead of being part of the solution.

- For effective capacity building, the most essential requirement is having a good cadre of capable senior managers. My sense is that, even with the best policies, laws and institutions and adequate availability of funds, if the right people are not there, progress at best can only be slow and marginal.
- Universities and research institutions in both developed and developing countries have to be fully involved in educating and training people who can successfully plan, operate and manage water resource, under the rapidly changing social, economic, environment and political conditions.
- Opportunities should be taken for the networking of institutions, which is a powerful tool for capacity building, and in particular for the exchange of experiences and capacities between developing countries.

REFERENCES

- Alaerts, G.J., Blair, T.L. and Hartvelt F.J.A. (Eds.) (1991). A Strategy for Water Sector Capacity Building. Proceedings of UNDP Symposium, Delft, 3-5 June 1991, New York, UNDP, 191 pp.
- ICWE (1992). Development Issues for the 21st Century. The Dublin Statement and Report of the Conference, 26-31 January 1992, Dublin, WMO, Geneva.
- IHE/UNDP (1991). A Strategy for Water Sector Capacity Building. Proc. of the UNDP Symposium, Delft, The Netherlands, 3-5 June, 1991 IHE Reports Series, N° 24
- Kinnersley, D. (1992). Privatization and the Water Environment in England. World Bank Technical Paper, N° 175, pp. 25-29.
- UN (1992). Agenda 21. United Nations, New York.
- UNDP (1990). Report on the Global Consultation of Safe Water and Sanitation for the 1990s. UNDP, New York.
- World Bank (1993). Water Resources Management: A Policy Paper. The World Bank, Washington D.C.

**CONFERENCE INTERNATIONALE
«EAU ET DEVELOPPEMENT DURABLE»
- PARIS 19-20-21 Mars 1998 -**

UNEP/MAP
48 Vas. Konstantinou Avenue
116 35 Athens, Greece

**LA GESTION DE LA DEMANDE EN EAU
DANS LE BASSIN MEDITERRANÉEN**

**UNE DÉMARCHE DE LA COMMISSION MÉDITERRANÉENNE
DU DÉVELOPPEMENT DURABLE
(C.M.D.D.)**

*Lucien CHABASON
Coordonnateur du Plan d'action pour la Méditerranée*

La CMDD a été établie comme organe consultatif par les Etats/membres de la Convention de Barcelone.

Lors de sa première réunion (novembre 1996, Rabat, Maroc), partant du constat que la connaissance des ressources et les risques de rupture tels qu'analyses par le Plan Bleu débouchent parmi d'autres solutions sur une gestion plus rationnelle et mieux maîtrisée de la demande, la CMDD a inscrit ce sujet à son ordre du jour pour 1997.

Un groupe de travail s'est réuni à Fréjus en septembre 1997 et la Commission elle-même a adopté ses recommandations lors de sa réunion tenue à Sophia Antipolis en octobre 1997. Le responsable de cette activité était principalement Mr. Mohammed Enhabli, directeur de l'Institut National de Recherche Scientifique de Tunisie sur la base d'un document de travail établi par Mr. Jean Margat, consultant du Plan Bleu.

Les pays méditerranéens ont été classés en quatre groupes selon la disponibilité de leurs ressources en eau réelle et/ou potentielle.

La synthèse des discussions fait apparaître les principales sources de mal utilisation de l'eau, les moyens d'y remédier en particulier, outils techniques, économiques et éducatifs ainsi que les aspects réglementaires et institutionnels.

On présentera les recommandations adoptées par la Commission ainsi que les suites qu'on peut en attendre.

La gestion des demandes en eau permet d'escompter les progrès les plus significatifs des politiques de l'eau dans le Bassin Méditerranéen. Pour la Commission méditerranéenne du développement durable, la régulation des demandes en eau constitue un objectif politique prioritaire.

Orientation générale

Dans la plupart des pays méditerranéens, les prélèvements en eau approchent l'ordre de grandeur des ressources disponibles. Les pénuries d'eau - conjoncturelles ou structurelles - déjà perceptibles sont appelées à s'étendre et à s'aggraver dans les prochaines décennies. Ces pénuries sont imputables à la forte croissance des demandes en eau. Celles-ci ont globalement augmenté de 60% au cours du dernier quart de siècle.

L'accroissement de l'offre qui a constitué la réponse traditionnelle à ces situations atteint aujourd'hui ses limites. La mobilisation de ressources supplémentaires se heurte à des obstacles sociaux, économiques ou écologiques. Le moment est venu pour les politiques de l'eau de s'attaquer à l'autre côté de l'équation par une maîtrise effective de la demande. La gestion de la demande et la gestion de l'offre avec les améliorations qui lui sont apportées sont à effectuer de manière intégrée.

Ce constat et les recommandations qui suivent sont donc axés sur la gestion des demandes dans la région méditerranéenne.

- Ces politiques doivent être ciblées en direction des différents utilisateurs et usages de l'eau et faire partie de stratégies de gestion de l'eau intégrées en fixant des objectifs spécifiques quantifiés à réaliser dans des délais bien définis. Ces stratégies doivent être constantes et continues et se caractériser par des systèmes adéquats de suivi des performances.
- Cette gestion doit prendre en compte les besoins croissants des populations tant en milieu urbain qu'en milieu rural, notamment en matière d'eau potable, et répondre aux exigences de l'équité sociale.
- Dans le cadre de l'adoption ou des modifications des politiques de développement économiques dans tous les secteurs, il faut, à ce niveau stratégique, tenir compte de leurs impacts potentiels sur la réalisation ou l'échec de la politique de gestion de l'eau intégrée, et de la mesure dans laquelle elles vont influencer sur la demande d'eau. Ces politiques de développement doivent être judicieusement adaptées de manière à ne pas influencer de façon négative sur la nécessité prioritaire de réduire les demandes d'eau.

Démarche pour un constat partagé et des recommandations communes

C'est sur la base de ce constat que la CMDD a consacré l'année 1997, entre autres priorités à

court terme, à l'examen du thème de l'eau sous l'angle de la gestion des demandes.

LES OBJECTIFS

L'objectif général de maîtriser la demande, dans le cadre stratégique plus large de la gestion durable de l'eau en Méditerranée se traduit en quatre points :

- expliciter les caractéristiques des systèmes d'utilisations, les points forts et les dysfonctionnements ou les incohérences inhérentes aux systèmes adoptés.
- identifier des obstacles d'ordre socio-économique, institutionnel, juridique et technique qui entravent ou s'opposent à la gestion durable de la demande ainsi que leur poids relatif.
- évaluer à leurs justes niveaux les gains d'économies d'eau susceptibles d'être réalisés, et en estimer les rendements et les coûts en termes de faisabilité technique et économique.
- identifier les moyens socio-culturels, économiques, institutionnels, juridiques et techniques, pour remédier aux défauts et obstacles.

La démarche suivie

UNE PREMIÈRE ANALYSE DES SITUATIONS DES 21 PAYS ET TERRITOIRES RIVERAINS DE LA MÉDITERRANÉE,

qui a permis de les situer dans quatre groupe de situations relativement homogènes par rapport aux risques de pénuries qui les menacent et les demandes en eau actuelles et à venir:

1. **Groupe 1 : pays sans risque de pénurie même après 2025.** (Albanie, Bosnie-Herzégovine, Croatie, France, Grèce, Italie, Monaco, Slovénie, Turquie)
2. **Groupe 2 : pays avec risque de pénurie conjoncturelle, plutôt localisé** (Chypre, Espagne, Liban, Maroc, Syrie)
3. **Groupe 3 : pays en situation de pénurie conjoncturelle à structurelle dès 2000 malgré une demande en eau faible** (Algérie, Palestinian Authority, Israël, Malte, Tunisie)
4. **Groupe 4 : pays en situation de pénurie structurelle dès 2000 aggravée par une forte demande en eau** (Egypte, Libye).

UNE MISE EN FORME DE L'INFORMATION CIBLÉE SUR LES DEMANDES EN EAU ET LES SYSTÈMES D'UTILISATIONS DE L'EAU,

qui a été collectée auprès des experts nationaux par questionnaire est rassemblée dans trois

documents de référence qui précisent objectivement le contexte des pays méditerranéens :

1. **Problématique de la gestion des demandes en eau dans les pays méditerranéens.** Cette réflexion introductive rappelle les objectifs, les voies, les moyens et instruments de la gestion de la demande ainsi que les approches d'évaluation de la faisabilité des économies d'eau envisagées.
2. **Rapport de synthèse des fiches d'information par pays.** Il constitue un effort d'amélioration, d'homogénéisation et d'actualisation des informations sur les utilisations d'eau dans les pays méditerranéens.
3. **Recueil "principaux repères et statistiques sur les demandes en eau en Méditerranée".** Il complète le document de synthèse en présentant les principaux chiffres disponibles sur cette question.

UN ATELIER POUR DEBATTRE DU CONSTAT ET LES MOYENS D'ACTION POUR UNE MEILLEURE GESTION DES DEMANDES,

qui a réuni les experts et responsables de 16 pays et 14 organisations internationales gouvernementales ou non gouvernementales, sociétés privées et collectivités territoriales à Fréjus (France) les 12 et 13 septembre 1997. Les orientations de ces deux journées sont tracées dans *le document de cadrage* de l'atelier, et dans le *Compte rendu* les propositions détaillées ainsi que les conclusions et recommandations générales.

UN CONSTAT PARTAGE

Le constat partagé par la communauté des responsables de la politiques de l'eau et de sa mise en œuvre en Méditerranée privilégie cinq points essentiels.

1. LES ECOSYSTEMES SONT DES UTILISATEURS A PART ENTIERE

La demande écologique en eau des milieux naturels est une composante importante de la demande en eau en Méditerranée.

Le prélèvement d'eau dans le milieu naturel doit respecter le maintien d'un "niveau minimum acceptable" pour la préservation écologique des écosystèmes, qui sont également des utilisateurs à part entière.

2. LES SYSTEMES D'UTILISATION DE L'EAU SONT LOIN D'ETRE PARFAITS

Une part importante des eaux prélevées est apparemment mal ou peu utilisée dans les pays méditerranéens.

- un tiers au moins des quantités d'eau produites et distribuées pour alimenter en eau potable les villes et les villages est perdu dans les réseaux, ou gaspillé par des usages abusifs.

- près de la moitié des quantités d'eau mobilisées pour l'irrigation est par des aménagements coûteux pour la collectivité est perdu dans le transport, par de mauvais réglages des apports aux champs, une faible efficacité des systèmes d'irrigation, et des choix de cultures trop consommatrices.
- beaucoup d'industries usent par des défauts de recyclage, des fuites et pertes, et des défauts d'efficacités des procédés prélèvent des quantités d'eau bien supérieures à leurs besoins, en dégradant leur qualité.

3. DES CAUSES BIEN IDENTIFIÉES

Trois catégories de domaines sont en cause :

- Législatifs et politiques : toutes les législations et pratiques de planification n'ont pas intégré la notion de gestion de la demande, en raison d'un retard historique, mais le rapport de forces est en train d'évoluer.
- Socio-économiques : l'eau commence à passer de la notion de bien naturel à celle de bien économique rare, de produit. Mais elle a également des dimensions sociales, culturelles et environnementales qu'il faut préserver. La conscience de cet état de faits n'est pas assez généralisé chez tous les acteurs de l'économie de l'eau.
- Technologiques : les technologies existent en général mais ne sont pas toujours appliqués. Tous les pays n'ont pas accès à l'heure actuelle aux technologies les plus modernes.

Les défauts dans la gestion des demandes en eau se traduisent en pertes de ressources en quantité et qualité et en pertes économiques et donc de rentabilité.

Ces quantités d'eau perdues ou gaspillées forment un gisement inexploité important, de sorte que la gestion de la demande sera plus efficace que d'autres solutions d'approvisionnement en eau. La possibilité d'économiser de l'eau doit être envisagée à chaque étape de la gestion de l'eau de la prise à l'usage et aux retours d'eaux usées dans le milieu. La gestion des demandes doit porter l'effort principal sur le maillon le plus faible de la chaîne des filières d'utilisation.

4. UN "GISEMENT" INEXPLOITE

Dans l'ensemble des pays méditerranéens, les quantités d'eau qu'une gestion plus économe des utilisations et la modération conséquente des demandes pourraient gagner, ne sont pas négligeables (75.5 km³/an) au regard des surplus d'eau qu'il faudrait produire pour couvrir les accroissements de demandes projetés au cours des vingt à trente prochaines années (+ 85 km³/an en hypothèse haute pour 2010, +148 km³ en 2025).

- les gains les plus appréciables en volume relèvent du secteur de l'irrigation : réduction des pertes de transport et amélioration d'efficacité (71 % du total, dont plus de la moitié par progrès d'efficacité).
- par ordre d'importance viendraient ensuite les progrès de recyclage dans les industries (18 %), 73 % de ces gains sont concentrés au Nord (groupe 1) où ils représentent près de 30 % du total.
- puis les réductions de pertes fuites et gaspillage d'eau potable dans les collectivités (10 %).; mais ces dernières pèseraient davantage en valeur, compte tenu des coûts plus élevés de production et de distribution d'eau potable.

5. DES AMELIORATIONS POSSIBLES

Economiser une grande partie des eaux perdues ou gaspillées est techniquement possible et coûterait bien moins que ce que coûte les productions d'eau pour couvrir les besoins en eau futurs supplémentaires.

La gestion des demandes vise donc la réduction simultanée des " inutilisations " d'eau prélevée ou produite et des " mauvaises utilisations ", c'est à dire tous les gaspillages d'ordre physiques et/ou économiques. Ce sont : les défauts pratiques des systèmes d'utilisation (pertes, fuites, manque d'efficacité), les usages d'eau inutiles ou superflus, les usages superflus d'eau de qualité, les défauts de choix d'utilisation et de réutilisation, les défauts en aval des usages. Il s'agit à la fois :

- de réduire les demandes ou du moins de ralentir leur croissance;
- d'adapter au mieux les demandes aux conditions de l'offre;
- de coordonner et d'optimiser des utilisations multiples de ressources en eau limitées;
- de modifier les facteurs de besoins eux-mêmes et d'adapter la structure sectorielle des utilisations, en favorisant les plus valorisantes.

La gestion des demandes en eau recourt à des moyens qui varient en fonction de types de défauts à corriger. Les uns, surtout techniques, sont des facteurs directs d'économie d'eau ; les autres, plus indirects, facilitent et conditionnent la mise en œuvre des premiers et interviennent

sur le comportement des acteurs utilisateurs (instruments économiques et financiers, socio-culturels, juridiques et réglementaires). L'ensemble des instruments de gestion des demandes doivent être appliqués de manière conjuguée. Cette synergie augmente l'efficacité de la gestion à condition que leur mise en œuvre soit coordonnée par la même autorité de gestion.

Au service d'une même stratégie, les tactiques de gestion des demandes, avec le choix de solutions prioritaires et l' "orchestration" des différents instruments de gestion dépend largement des types de défaut prédominants, des niveaux de tension offres/demandes, des moyens et des contextes socio-économiques de chaque pays.

Orientations pour l'action

Intégrer effectivement la gestion des demandes en eau dans les stratégies nationales de l'eau , les politiques de développement et les politiques de l'environnement.

- Favoriser une réelle intégration des objectifs de régulation des demandes dans les politiques de planification de l'eau et dans l'ensemble des politiques sectorielles de développement et de conservation de l'environnement ayant un impact sur les besoins en eau:
 - *s'efforcer de fixer des horizons de temps pour de tels objectifs.*
 - Entreprendre des études de faisabilité des économies d'eau possible (économies possibles, moyens, coûts, délais, conditions juridiques, financières et de contrôle etc.):
 - *valuer plus précisément la faisabilité des opérations de maîtrise de demandes (volumes d'eau économisables, à coûts compétitifs) dans différents cas de figure et différentes conditions socio-économiques et culturelles..*
 - Privilégier les investissements développant des activités utilisant l'eau avec une forte efficacité (en particulier en agriculture) et dans l'industrie:
 - *faire précéder les investissements (construction de nouveaux réseaux ou réhabilitation, procédés d'utilisation, choix de cultures) d'études de faisabilité sur des scénarios qui intègrent également des comparaisons sur l'incidence sur les demandes.;*
 - *veiller à ce que les efforts de recyclage par l'industrie soient rentables pour elle.*
- 1. Développer , chez le grand public, les opérateurs économiques, les gestionnaires et les décideurs. la prise de conscience de la valeur des pertes et gaspillages, tant en valeur économiques qu'en volumes d'eau et responsabiliser les usagers en vue d'une meilleure gestion des demandes en eau.**
- Mettre en œuvre des campagnes de sensibilisation à tous les niveaux.
 - *responsabiliser chaque usager sur les gaspillages, et les économies d'eau réalisables en luttant contre le gaspillage par des comportements simples illustrés par des exemples concrets;*
 - *sensibiliser sur la valeur de l'eau et les risques de pénurie avec une continuité dans l'action sur le moyen et le long terme;*

- *s'appuyer sur les milieux associatifs, et sur l'ensemble des moyens de communication audio-visuelles, des matériaux et actions éducatives ("classes d'eau") adaptés à chaque pays.*

- **Faciliter l'accès à l'information sur les demandes en eau.**

- *incluant des informations sur les prix et les tarifs;*
- *s'appuyant sur la participation active des réseaux experts de l'eau en Méditerranée et sur la possibilité d'échanges plus aisés avec le développement du système euro-méditerranéen d'information sur les savoir-faire dans le domaine de l'eau adopté lors de la conférence sur la gestion de l'eau à Marseille.*

2. Améliorer, chez le grand public, les opérateurs économiques, les gestionnaires et les décideurs, la connaissance et l'évaluation des gains possibles grâce à une gestion plus économe de la demande en eau en insistant sur la transparence la plus totale.

- **Mettre en œuvre des dispositifs de recueil de données pour une meilleure appréhension de l'efficacité des réseaux et des systèmes d'utilisation, y compris par :**

- *des efforts de métrologie (mise en place d'équipement de mesure des débits, qualités d'eau,...). La maîtrise et maintenance du système de comptage à tous les niveaux : production, distribution, consommation, est un préalable à toute approche d'économies d'eau. Cela passe par une politique de suivi et d'entretien rigoureuse, et un équipement adéquat;*
- *des efforts de connaissance plus complète, plus précise et plus régionalisée des utilisations d'eau présentes dans chaque secteur (quantités et variabilité, besoins réels et rendements d'usage, mais aussi qualités, modes d'approvisionnement, rôles des intermédiaires, prise en charge des coûts, flexibilité, élasticité aux prix, etc.);*
- *des renforcement institutionnels permettant régulièrement d'analyser les mesures et les données pertinentes pour fournir aux décideurs des éléments objectifs de décision et d'évaluation, et au public une information en transparence.*

- **Mise au point et prise en compte d'objectifs et de normes d'usage indicatives en quantité et qualité par grands types d'utilisations.**

- *les normes permettent de définir les besoins réels et de servir de références pour estimer les gaspillages;*
- *stimuler la recherche dans ce domaine.*

3. Entreprendre des opérations concrètes de régulation des demandes

- **Entreprendre la réalisation de projets pilotes d'amélioration de l'efficacité des systèmes d'utilisations (réseaux, procédés etc.)**

- *en particulier, viser à une réelle capitalisation et valorisation des résultats pour le développement de ces tactiques.*

- Améliorer les rendements des réseaux de distribution et d'usages tout en insistant sur la maintenance :
 - *développer la régulation des distribution d'eau (débit, pression) notamment dans la commande par l'aval (eau potable, irrigation);*
 - *envisager la privatisation des services de distribution de l'eau avec prudence, de façon progressive et transparente lorsqu'elle peut concourir à améliorer les réseaux de distribution;*
 - *fixer des objectifs quantifiés de bonne gestion d'intérêt général aux organismes de distribution, par exemple au moyen de contrats établis lors de l'allocation de ressources par l'Etat;*
 - *développer des procédés d'irrigation plus économes (micro-aspersion, goutte à goutte) en les encourageant par des mesures économiques (dont les prix agricoles);*
 - *favoriser l'extension d'utilisation d'eau de faible qualité (eaux salées, saumâtres ou de mer- et eaux usées urbaines et industrielles traitées), à la place de l'eau potable, lorsque c'est possible et à coûts raisonnables;*
 - *améliorer les techniques de récupération des eaux pluviales et la recharge de nappes.*

- Développer des systèmes de tarification ou de charges élaborés, et progressifs.
 - *ce qui passe par une amélioration de la transparence dans la connaissance des coûts réels de production, distribution, traitements de l'eau, c'est à dire par la mise en place d'une comptabilité claire dans les organismes de gestion, qui permettra de mieux apprécier l'écart entre le coût et le prix de l'eau, et donc l'incidence de différentes options politiques de tarification;*
 - *avec prise en compte réelle des objectifs de gestion des demandes (selon les divers types d'usages, les modes de prélèvements, la qualité de l'eau,...). Cette tarification doit être claire pour être comprise, maniable pour être appliquée, réaliste pour être acceptée. Une tarification progressive au volume à la fois en agriculture et dans le secteur de l'eau potable est jugée préférable.*

- Faire comprendre très directement aux usagers le sens et l'objectif des incitations financières dans le sens pénalisant (taxes, redevances...) ou encourageant (primes...). Ces incitations peuvent constituer d'autres instruments d'orientation de la consommation.

- Favoriser une meilleure intégration des impératifs de gestion de l'eau et des demandes dans l'ensemble des politiques sectorielles de développement nécessaire pour infléchir les demandes.
 - *meilleure compréhension des interactions entre les stratégies de gestion de l'eau et les politiques de développement sectorielles ayant un impact sur la demande en eau dans chaque pays;*
 - *renforcement du rôle des institutions de coordination à l'échelle nationale vis à de la demande en eau (régime d'autorisation sur les prélèvements d'eau etc.);*
 - *institutionnalisation de la participation des usagers aux décisions (associations d'irrigants etc.);*
 - *police des eaux effective en lui fournissant des moyens humains, financiers*

quand il y a un régime d'autorisation.

4. Favoriser la coopération entre les groupes de pays qui ont les mêmes problèmes de gestion des demandes et de pénuries à venir:

- Favoriser les transferts de savoir-faire par et pour les gestionnaires
 - *transfert de technologies et formation pour une appropriation réelle des technologies efficaces d'économies d'eau;*
 - *échanges d'expériences entre pays qui ont une communauté de problèmes et des tactiques variées et complémentaires;*
 - *faire de la gestion des demandes en eau une matière de formation aussi importante que la gestion des ressources pour les cadres techniques d'aménagement et d'utilisation des eaux.*

- Mettre en œuvre une coopération économique et technique dans le domaine de l'eau en cohérence avec les objectifs de gestion des demandes en eau.
 - *favoriser les actions de coopération qui entraînent des économies d'eau;*
 - *veiller à ce que le renforcement du partenariat économique, par la mise en place d'une zone de libre échange à l'horizon 2010 et par la coopération financière, ne détermine pas par des effets pervers une aggravation environnementale dans la gestion des ressources naturelles, dont l'eau, et assure la sécurité alimentaire des pays les plus vulnérables. Ce sont deux conditions essentielles pour que se mettent en place, dans une approche systémique raisonnée, les composantes d'un développement durable.*

CONFERENCE INTERNATIONALE EAU ET DEVELOPPEMENT DURABLE - PARIS -19-20-21 Mars 1998-

European Commission
200 rue de la Loi
B - 1049 Brussels

HYDRAULIQUE VILLAGEOISE AU TCHAD Mise en place des mécanismes de prise en charge par les bénéficiaires et les opérateurs privés

Director General VIII, Development

Le Programme d'Hydraulique villageoise au Tchad, dont l'objectif est l'amélioration durable de l'approvisionnement en eau potable de 200.000 habitants ruraux s'est concentré, au delà de la réalisation de points d'eau, sur la mise en place d'une stratégie de maintenance sur la base d'une redéfinition du rôle des acteurs, d'une plus grande responsabilisation des bénéficiaires et d'une implication plus importante du secteur privé. Le papier aborde trois thèmes : les choix techniques, la stratégie en matière de maintenance et l'appui à la politique du gouvernement. Il met l'accent sur l'impact global et le succès de la stratégie et du processus participatif.

The Rural Water Supply Programme in Chad, with the objective of providing an improved and sustainable supply of drinking water for 200,000 rural inhabitants, has concentrated, in addition to the installation of water points, on establishing a maintenance strategy based on a redefinition of the roles of the different actors; on giving more responsibility to the beneficiaries and on increasing the involvement of the private sector.
The paper addresses three themes : the technical choices, the maintenance strategy and the support of national policy. It emphasises the global impact and the success of the strategy and of the participatory approach.

El Programa de Abastecimiento de Agua a Zonas Rurales del Chad, con el objetivo de mejorar y asegurar el abastecimiento sostenible de agua potable a 200.000 habitantes de zonas rurales, se ha concentrado, tras la instalación de pozos, en el establecimiento de una estrategia de mantenimiento basada en una nueva definición del papel que juegan los diferentes actores sociales y dar mayor responsabilidad a los beneficiarios e involucrar más al sector privado. El documento se centra en tres temas: las opciones técnicas, la estrategia de mantenimiento y el apoyo a la política nacional. Hace además incapié en el impacto global y el éxito de la estrategia y su enfoque participativo.

HYDRAULIQUE VILLAGEOISE AU TCHAD
De l'eau potable en permanence pour 200.000 ruraux
Mise en place des mécanismes de prise en charge
par les bénéficiaires et les opérateurs privés

Director General VIII, Development

Les programmes d'hydraulique villageoise ont un triple objectif global :

- améliorer les conditions d'hygiène et de santé
- réduire les corvées d'eau , d'abord pour les femmes
- stabiliser les populations auprès de leurs points d'eau permanents

Le programme au Tchad, financé sur les ressources du Fonds Européen de Développement de la Commission Européenne, et exécuté à partir de 1992, s'était fixé comme objectifs spécifiques l'amélioration durable du taux d'approvisionnement en eau potable des populations rurales des régions du Chari-Barguirmi, du Lac Tchad et du Mayo-Kebi.

580 points d'eau ont été réalisés ; les choix techniques ont privilégié des techniques simples et adaptées ; l'investissement a été financé sur fonds publics et réalisé à l'entreprise ; la stratégie de maintenance a été renforcée sur la base d'une redéfinition du rôle des acteurs, d'une plus grande responsabilisation des bénéficiaires et d'une implication plus importante du secteur privé; l'appui de la nouvelle politique du gouvernement a été conforté. L'impact sur les conditions de vie des populations est globalement positif.

1) Des choix techniques : des forages et un nombre limité de types de pompes

Choix du type de points d'eau : le projet a privilégié les forages

- qui présentent d'excellentes conditions de réussite (98 %) dans cette région
- rapidement réalisés
- fournissant une eau de meilleure qualité que les puits

Choix des types de pompes : limité à deux modèles, pour faciliter le problème d'entretien, lié à celui de l'approvisionnement en pièces détachées.

2) La stratégie en matière de maintenance retenue au Tchad , comme dans d'autres pays d'Afrique Occidentale et Centrale repose sur 4 piliers essentiels et complémentaires :

- Les comités de points d'eau , agissant au nom et dans l'intérêt direct des bénéficiaires
- Les artisans-réparateurs privés
- Le réseau de points de vente de pièces détachées
- La Direction de l'Hydraulique et de l'Assainissement, représentant l'Etat

Les 500 Comités d'eau, disposant d'une caisse alimentée par les cotisations de bénéficiaires, et d'un lot de pièces détachées de première urgence, sont formés pour effectuer les premières interventions.

La consolidation du système de maintenance passe aussi par la permanence (professionnalisme et rentabilité) des activités des acteurs privés :

Les 11 artisans-réparateurs : formés dans le cadre du projet, et associés à la pose des pompes, ils interviennent comme acteurs privés pour les réparations importantes, et devraient prendre en charge une maintenance à la fois préventive et régulière.

Les 2 fournisseurs de pompes sont représentés dans la capitale, et ouvriront des magasins de brousse.

L'Etat continue à intervenir dans son rôle de planification, à travers la Direction de l'Hydraulique et de l'Assainissement (DHA) qui :

- est chargée de faire appliquer la politique de l'eau définie au niveau national
- assure une fonction de suivi central de la maintenance de l'ensemble des points d'eau
- maintient à jour la base de données "hydraulique villageoise" au Bureau de l'Eau.
- doit imposer aux fournisseurs de pompes de définir les modalités de l'entretien préventif

3) Ce projet a constitué un appui à la politique du gouvernement en matière d'hydraulique villageoise, qui est essentiellement basée sur les principes suivants :

- les bénéficiaires doivent être responsabilisés
- les utilisateurs doivent être les payeurs
- le secteur privé est invité à prendre un rôle accru (travaux et maintenance)
- l'Etat via son service spécialisé (DHA) verra son rôle réduit à des tâches relevant de plein droit du service public (programmation, suivi)

4) Impact global et succès de la stratégie et du processus participatif

- le transfert de responsabilités s'opère progressivement de l'Etat vers les opérateurs privés et vers les bénéficiaires
- l'implication des usagers et de leurs représentants est de plus en plus grande, leur participation aux choix, décisions et à la maintenance s'amplifie
- l'appropriation des équipements et la notion de bien collectif deviennent des réalités
- la notion de coût de l'eau est mieux acceptée, et son paiement effectué
- la valeur de l'eau potable, en tant qu'élément non seulement de consommation, mais facteur d'hygiène et de santé, est de mieux en mieux perçue

L'approvisionnement en eau potable des populations rurales au Tchad est encore loin de satisfaire pleinement aux normes de fourniture d'eau potable aux populations rurales qui avaient été fixées lors de la Décennie Internationale pour l'Eau et l'Assainissement. Mais ce projet y aura contribué, et un nouveau projet est en cours de préparation pour permettre la densification de ce réseau de points d'eau et la réalisation de 1.000 nouveaux forages, dans le cadre clarifié d'un repositionnement de l'Etat, de la privatisation de ce qui n'est pas de service public, et de responsabilisation totale des bénéficiaires.

**INTERNATIONAL CONFERENCE
WATER AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT
- PARIS - 19-20-21 March 1998 -**

International Water Management Institute
PO BOX 2075 Colombo Sri Lanka
Tel 94-1-867404 Fax94-1-866854
E-mail: IIMI@CGNET.COM

**INSTITUTIONAL DESIGN PRINCIPLES FOR ACCOUNTABILITY ON LARGE
IRRIGATION SYSTEMS**

Douglas J. Merrey

This paper argues that single irrigation systems managed by autonomous system-specific organizations accountable to their customers, perform better and are more sustainable than those managed by agencies dependent on the government, or by agencies responsible for multiple systems. Selected cases are reviewed and the plausibility of the hypothesis established. Several suggestions are made for further research, but it is suggested that the arguments are sufficiently persuasive to be used by policymakers in the design of reform programs.

INSTITUTIONAL DESIGN PRINCIPLES FOR ACCOUNTABILITY ON LARGE IRRIGATION SYSTEMS

Douglas J. Merrey



Two systems of management are distinguished—systems controlled and managed by local user organizations, and systems owned and controlled by government agencies. There is a consistent, but not perfect, relationship between governance arrangements and performance. Using a variety of measures of performance, a number of studies provide statistical evidence that the performance of self-governing systems is higher than that of government-managed systems. Other studies document improvements in performance of government systems through the creation of water users' associations (WUAs), although the sustainability of these improvements is often problematic. The sustainability of these improvements is often uncertain, primarily due to problems in accountability.

DESIGN PRINCIPLES FOR LOCAL IRRIGATION ORGANIZATIONS

There are a number of institutional characteristics which underlie the design of successful self-governing irrigation systems. The most salient are those which support a high level of accountability between leaders and irrigators:

1. A supportive policy, regulatory, and legal environment that recognizes the irrigation water rights of the community.
2. The capacity to mobilize adequate resources to meet the costs of operations and maintenance, emergency repairs, and modernization.
3. The benefits exceed the costs of participation, and those with larger benefits pay a larger share of the costs.
4. The organized control of water by users.

SHARED MANAGEMENT OF LARGE IRRIGATION SYSTEMS

WUAs are created—mostly at the tertiary level—to improve cooperation among farmers for local operations and management. The key to success however, is *accountability*. Both evidence and theory suggest that financially autonomous public irrigation agencies dependent on farmers paying fees for a substantial source of their funding tend to provide better services. In large public service agencies with many different stakeholders, accountability can be particularly difficult. Such agencies are usually structured hierarchically with primary accountability of officials upward to their supervisors and to the political level, rather than to the water users.

INSTITUTIONAL ARRANGEMENTS FOR LARGE-SCALE IRRIGATION SCHEMES

To varying degrees, an irrigation management agency may be either financially *independent* or financially *dependent* on outside sources for funding. In most dependent cases, it is the government which controls and allocates the level of resources to the agency. Financially independent agencies depend on users for most of their income. Management agencies may also have varying degrees of organizational autonomy, ranging from fully *autonomous*—when authority over decisions and activities is held by the user-members—to fully *dependent* if authority over decisions is held by the state. Similarly, an agency may manage a single irrigation system, or several systems.

Many irrigation performance indicators are described in the literature and several useful conceptual frameworks for assessing irrigation performance have been proposed. However, it is presently impossible to apply universal performance indicators for comparative analysis of irrigation systems as there is no agreement among specialists on what such universal indicators might be. In addition, there is a dearth of available data on the performance of irrigation systems that can be used for comparative analyses.

Consequently, the author seeks to show the plausibility of the proposed hypotheses, rather than to try to "prove" them in a scientific sense.

THE HYPOTHESES

A matrix (figure 1) relating autonomy-dependence with system type agency management highlights the characteristics of each hypothesis. Problems with data availability and performance assessment indicators notwithstanding, the results of the exploratory analysis suggest that the proposed hypotheses are plausible.

Hypothesis 1—Single Systems Managed by Autonomous Agencies

Single systems managed by autonomous agencies ought to exhibit the best performance, be the most adaptable as conditions change, and be the most sustainable.

This group includes all indigenous self-governing systems, many of which have high levels of performance and demonstrate their sustainability and adaptability by having survived and continuously adapted for hundreds of years. Included are cases of very large irrigation systems having substantially autonomous management organizations. The high performance irrigation associations of Taiwan, and the irrigation districts in Argentina, Colombia and USA have performance characteristics conforming to this hypothesis.

Hypothesis 2—Single Systems Managed by a Dependent Agency

Dependent agencies managing single systems will typically exhibit poor performance and adaptability to changing environments, resulting in questionable sustainability.

Single systems managed by a dependent agency are usually very large systems. Some are sufficiently independent physically that programs to shift them to the autonomous single system could lead to improved performance in the long term. Others are multiple use systems central to the prosperity of provinces or entire countries. There is considerable variation in the performance of these systems, and no single indicator is adequate for comparing them. Egypt, Haryana State in India, and the Indus system in Pakistan are three cases characterized by hierarchical management agencies in which decision making is centralized, and accountability is upward to senior civil servants and politicians, rather than to the users.

Hypotheses 3 and 4—Autonomous Agencies Managing Multiple Systems

Autonomous agencies managing many systems—Hypothesis 3—may try to be innovative and "customer-oriented" but dispersal of attention among a multiplicity of systems will limit accountability for particular systems and therefore, limit their performance. Sustainability and adaptability will vary among systems but will generally be lower than in Hypothesis 1. Agencies which are only partially autonomous—Hypothesis 4—will have only limited accountability to the users, which will limit their performance, adaptability and sustainability. Their performance and sustainability will be closer to those in Hypothesis 5 than to those in Hypothesis 1.

The only well-known case—although it does not fully meet the criteria—is the National Irrigation Administration (NIA) in the Philippines. NIA is only partially autonomous financially. It continues to receive various subsidies, and cannot set fee levels or enforce fee payments. As the charter of authority comes from the government and there is no user control, the NIA is dominated by its parent ministry.

Hypothesis 5—Dependent Agencies Managing Multiple Systems

Dependent agencies managing many systems will exhibit a wide range of performance levels, but with a preponderance of low levels, and low adaptability and sustainability.

A very large number of the systems in this category are performing poorly, and the responsible agencies have been only partially successful in implementing reforms. In an attempt to improve performance, Mexico is embarking on a reform program to turn over government-managed systems to autonomous organizations accountable to users. This entails moving system management into Hypothesis 1 and consequently, it is predicted that the program will lead to improved system performance. Based on the proposed hypotheses, it is suggested that countries like Indonesia, Nepal, Sri Lanka, and some Indian

states should revisit and restructure part, or all, of their organizational models to confirm Hypothesis 1 if they wish to achieve sustainable high levels of performance.

CONCLUSIONS

The study findings uphold the supposition that single irrigation systems managed by system-specific organizations that are both financially and organizationally autonomous and accountable to their customers, generally perform better and are more sustainable over the long term. If the report is on the right track, the findings should be of significant interest to countries currently struggling to improve the performance and sustainability of government-managed gravity irrigation systems.

ACKNOWLEDGMENTS

Financial support for this work was provided by donor contributions to IIMI's unrestricted core funds.

FIGURE 1. Matrix of irrigation system governance arrangements and performance hypotheses.

Number of systems agency manages	Relationship of Agency to Government	
	Autonomous	Dependent
Single irrigation system	<p>Hypothesis 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Achieve highest performance • Most adaptive to changing conditions • Most sustainable 	<p>Hypothesis 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mixed but generally low performance • Low adaptability • Sustainability threatened
Multiple irrigation systems	<p>Hypotheses 3 & 4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Performance will vary among systems but overall will be lower than Hypothesis 1, higher than Hypothesis 5 • Adaptability and sustainability will vary among systems but overall will be lower than Hypothesis 1, higher than Hypothesis 5. 	<p>Hypothesis 5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wide range of, but generally low, performance • Low adaptability and sustainability, with variation among systems based on local factors

INTERNATIONAL CONFERENCE WATER AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT - Paris - 19-20-21 March 1998 -

International Water Management Institute
PO BOX 2075 Colombo Sri Lanka
Tel 94-1-867404 Fax94-1-866854
E-mail: IIMI@CGNET.COM

Impacts of Irrigation Management Transfer

Douglas Vermillion

Des données issues de 29 études différentes sur le transfert de la gestion de l'irrigation sont regroupées et analysées pour évaluer l'impact de ce transfert sur divers aspects de la gestion d'un système d'irrigation. Douze principes directeurs, visant à encourager une recherche plus systématique sur les impacts du transfert de la gestion sont proposés, et un certain nombre de propositions clé de recherche, sur les conditions qui devraient prédominer pour assurer le succès des programmes de transfert, sont identifiées.

Data from 29 different studies on irrigation management transfer are drawn together and evaluated to assess the impacts of transfer on various aspects of irrigation system management. Twelve guiding principles to ensure a more systematic approach to research on the impacts of management transfer are proposed, and a number of key research propositions identified on the conditions which should prevail if management transfer programs are to succeed.

Datos procedentes de 29 estudios diferentes sobre la transferencia de la gestión del riego están agrupados y analizados para evaluar el impacto de la misma sobre diversos aspectos de la gestión de un sistema de riego. Se proponen doce principios directivos, cuyo objeto es fomentar una investigación más sistemática sobre los impactos de la transferencia, y se identifican varias propuestas claves de investigación sobre las condiciones que deberían predominar para asegurar el éxito de los programas de transferencia.

Impacts of Irrigation Management Transfer

Douglas Vermillion



Management transfer is being implemented around the world but little information is available about its results—"Can irrigation management transfer simultaneously save money for governments, result in more cost-effective management for farmers, and achieve financial and infrastructural sustainability?"

About half of the cases cited involve transfer of only partial control over irrigation operations and maintenance (O&M), especially for larger-scale systems. The balance involves transfer of full responsibility for financing the recurring costs of irrigation. Ownership of the irrigation infrastructure is rarely transferred to the new management authority.

FINANCIAL PERFORMANCE

The principal reason for promoting transfer programs is to reduce the cost of irrigation management for the government. There is little evidence however, to suggest that irrigation management transfer policies affect overall government expenditure in the water or agriculture sectors of developing countries. Consequently, there needs to be a more detailed examination of the sector-level impacts of transfer policies to ascertain if transfer actually reduces the cost of irrigation to the government.

Where significant government subsidies exist before transfer, increases in the cost of irrigation to farmers are recorded after transfer. When government subsidies are low or non-existent in most instances, transfer is shown to decrease irrigation costs to farmers. In high-cost systems, such as pump irrigation, there are usually significant post-transfer increases in the cost of water to farmers.

Following transfer, there are usually reductions in the numbers of government irrigation agency staff at system and administrative levels. The preferred method of reducing staff is to wait until employees retire. When governments reduce staff at the same time as transfer, staff may be released or relocated to other government systems.

No time series trend analyses or simple "before and after" comparisons of fee collection rates following transfer can be found in the literature. In the few instances where fee collection studies are recorded, substantial increases—over 50 percent—in water fee collection rates are reported.

Budget solvency is considered a major issue, particularly as post-transfer management organizations rarely have policies on raising capital replacement funds, or on who should be responsible for future rehabilitation and modernization of irrigation systems. However, very few data are provided in the literature with a long enough time frame to accurately assess the financial sustainability of management after transfer, with the exception of IIMI studies in the USA and Colombia.

Several studies report a tendency to diversify revenue sources after transfer. In Colombia, China, and the USA diversified revenue collection is used as a strategy to cross-subsidize irrigation costs after government subsidies have been discontinued. Revenue diversification also occurs where post-transfer organizations expand their mandate beyond O&M into enhancing the economic productivity of irrigated agriculture, as demonstrated in the Philippines and Sri Lanka.

QUALITY OF O&M

Reports often assert that transfer improves the quality of O&M of irrigation systems. However, few quantitative data are available to support these assertions.

AGRICULTURAL AND ECONOMIC PRODUCTIVITY

Cropping intensities and yields have tended to rise in many countries following transfer. These rises are more likely the result of changes in the intensification of production and the use of higher-yielding crop varieties, than that of management transfer per se.

ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY

As irrigation management transfer is a relatively recent phenomenon and environmental impacts usually take several years to become apparent, there are few published reports on the environmental sustainability of irrigated agriculture after transfer.

CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

Although the reported impacts of transfer are mostly positive, there is not enough information to draw explicit conclusions about the effects of transfer.

Most information on the impacts of management transfer is based on general assertions rather than on systematic qualitative and quantitative data. Since management transfer has the potential to make major impacts on the performance of irrigated agriculture in developing countries, it is important that future research includes improved impact assessment studies. Improvements needed in impact assessment studies include:

- comparative use of a standard set of performance indicators
- reduction in excessive dependence on data collected from secondary sources
- selection of farmers through systematic random sampling, stratified according to location of fields relative to irrigation headworks
- use of “before and after” interrupted time series research designs
- complementing case studies by surveys of randomly selected schemes where smaller amounts of data are collected on core performance criteria
- measurement of costs of irrigation to farmers and to government, and changes in the total cost of irrigation
- direct observations of the physical condition and functionality of irrigation infrastructure
- “with and without” comparisons that evaluate the effects of infrastructure improvements versus management reform
- measures of potential alternative causes of changes in yields
- comparison of changes in the cost of irrigation to farmers with changes in the value of agricultural output
- measurement of changes in potential alternative determinants of economic productivity
- linking changes in agricultural or economic productivity to transfer by documenting the nature and timing of transfer to changes in policies and procedures for O&M and financing, and then linking O&M performance outcomes to agricultural productivity

Certain prerequisites are needed before countries can expect to achieve success with management transfer programs. Most importantly, it is hypothesized that countries should have:

- clearly recognized and sustainable water rights
- infrastructure appropriate for local management capacities
- clear designation of responsibility and authority for essential management functions
- effective accountability and incentive mechanisms
- adequate resources for sustainable irrigation management

ACKNOWLEDGMENTS

The German Federal Ministry for Economic Cooperation and Development (BMZ) provided a substantial amount of the funding required for the Privatization and Self-Management of Irrigation Project, under which this study was conducted.

CONFERENCE INTERNATIONALE
EAU ET DEVELOPPEMENT DURABLE
- PARIS - 19-20-21 Mars 1998

Plan Bleu pour la Méditerranée
Sophia-Antipolis

EAU ET DEVELOPPEMENT DURABLE DANS LE BASSIN MEDITERRANEEN

Michel Batisse
Président du Plan Bleu

Résumé :

Par l'analyse systémique et la démarche prospective, le Plan Bleu recherche les voies d'un développement durable en Méditerranée, associant le Nord, industrialisé, à population stable et riche en eau, au Sud et à l'Est, pays à forte croissance démographique et pauvres en eau.

A partir à la fois de la spécificité et des contrastes de cette région, l'auteur analyse brièvement la disponibilité actuelle des ressources en eau des divers pays ainsi que les perspectives préoccupantes qui se dégagent à ce sujet au Sud et au Sud Est du seul fait de la croissance démographique. Il montre que les possibilités de diversification de l'offre sont limitées et que c'est par une meilleure gestion de la demande que pourront être plus ou moins satisfaits les besoins futurs. Il analyse les principales voies recommandées pour une véritable intégration de la gestion des demandes en eau dans les politiques d'environnement et de développement. Il insiste tout spécialement sur le poids de la demande pour l'irrigation qu'il importe de réduire par tous les moyens possibles.

Summary

Through system analysis and future oriented studies, the Blue Plan explores ways and means towards sustainable development in the Mediterranean, associating the industrialized water-rich North, with its stable population, to the South and East, with its high demographic growth and scarcity of water.

On the basis of the specificity as well as the contrasts in this region, the author briefly analyses the present availability of water resources in the various countries as well as the preoccupying prospects arising on this matter in the South and South East from the mere demographic growth. He shows that the possibilities for diversification of water supply are limited and that only a better management of demand could more or less meet future needs. He analyses the major avenues recommended for a real integration of water demand management into environment and development policies. He particularly insists on the weight of irrigation demand which has to be reduced by all possible means.

Resume

Por el análisis sistémico y el estudio prospectivo, el Plan Azul busca las vías de un desarrollo durable en el Mediterráneo, asociando el Norte, industrializado, a la población estable y rica en agua, al Sur y al Este, países que tienen un fuerte crecimiento demográfico y pobres en agua.

Partiendo a la vez de la especificidad y de los contrastes de esta región, el autor analiza rápidamente la disponibilidad actual de los recursos en agua de los diversos países y también las perspectivas preocupantes que se desprenden sobre este tema en el Sur y Sudeste. Demuestra que las posibilidades de diversificación de la oferta son limitadas y que será por una mejor gestión de la demanda que podrán, más o menos, ser satisfechas las necesidades futuras. El autor analiza las principales vías aconsejadas para una real integración de la gestión de las demandas en agua en las políticas de medio ambiente y desarrollo. Insiste muy especialmente sobre el peso de la demanda para la irrigación que hay que reducir por todos los medios posibles.

Les pays riverains de la Méditerranée sont liés depuis des millénaires par leur géographie comme par leur histoire autour de leur mer commune. Malgré leurs différences politiques, économiques et culturelles, ils ont compris que leur destin les appelle à une solidarité régionale et notamment qu'une action concertée s'imposait pour freiner la dégradation de leur cadre de vie. Les travaux du Plan Bleu pour la Méditerranée, menés à Sophia-Antipolis sous l'égide du Programme des Nations Unies pour l'environnement, cherchent à préciser, par les méthodes de l'analyse systémique et de la prospective, les évolutions possibles des rapports entre populations, ressources naturelles, composantes de l'environnement et secteurs du développement dans l'ensemble de cette région dotée d'une indéniable spécificité. Ces travaux montrent clairement que la stabilité et la prospérité de cette partie du monde repose à la fois sur une meilleure prise en compte des questions d'environnement et de gestion de l'eau, et sur une coopération plus déterminée entre les pays européens de la rive Nord et les pays en développement des rives Sud et Est du Bassin (Grenon & Batisse, 1989). La Déclaration euroméditerranéenne de Barcelone de novembre 1995, suivie des conférences de Marseille (Novembre 1996) sur la gestion de l'eau (pour laquelle le Plan Bleu a préparé le rapport introductif) et d'Helsinki (Novembre 1997) sur l'environnement, marquent des étapes importantes dans la mise en œuvre de cette solidarité nécessaire.

La spécificité méditerranéenne

Depuis l'aube de l'humanité, les Méditerranéens ont toujours dû et toujours su maîtriser la gestion de l'eau pour vivre et prospérer. Aujourd'hui, ils sont devenus beaucoup plus nombreux et leurs besoins - notamment en eau - s'accroissent sans cesse.

Les régions méditerranéennes partagent entre elles, et avec le reste du monde, nombre de problèmes d'environnement et de développement, notamment en ce qui concerne l'aménagement des ressources en eau, leur distribution ou le contrôle de leurs pollutions. Cependant, trois faits majeurs viennent marquer un fort contraste entre les deux rives du Bassin et conditionner la façon dont s'y présentent toutes ces questions.

Le premier est le contraste des évolutions démographiques entre le Nord européen et le Sud et l'Est, ensemble des pays allant du Maroc à la Turquie. De part et d'autre, les populations ont tendance à se concentrer sur les régions littorales, fragiles et limitées, surtout en fonction de la recherche du soleil pour le Nord, de l'exode rural à partir des arrière-pays pour le Sud. Mais malgré un certain tassement récent de la fécondité au Sud et à l'Est, cet ensemble de pays verra sa population multipliée par 5 environ entre 1950 et 2025, alors que celle du Nord restera à peu près stable (figure 1). On se trouve donc en présence de deux dynamiques fondamentalement différentes, ce qui comporte des conséquences majeures en matière d'emploi, d'alimentation, d'urbanisation, de production d'acier ou de ciment, de pollutions, et bien sûr de besoins en eau.

En second lieu, ce contraste démographique est le corollaire d'un contraste Nord-Sud tout aussi marqué en matière de niveau et de qualité de vie. Ainsi, le PIB par habitant est quelque trente fois plus élevé en France méditerranéenne qu'en Egypte ou quelque dix fois plus en Italie qu'en Algérie.

Enfin sur le plan physique, la caractéristique commune du climat dit "méditerranéen" est de présenter une saison sèche plus ou moins longue en été, ce qui entraîne un fort appel à l'irrigation. Cependant là aussi, on constate un contraste considérable entre la rive Nord (Turquie comprise), adossée à des régions tempérées qui lui apportent des ressources en eau abondantes, et les rives du Sud et Sud-Est, adossées à des régions arides et à des déserts, avec des ressources en eau très limitées.

La rareté de l'eau

On peut dès lors distinguer quatre groupes de pays dans le Bassin méditerranéen selon les ressources en eau naturelles et renouvelables dont ils disposent par habitant et par an :

- moins de 500 m³, considéré comme seuil de pénurie : Israël (IL), Jordanie (JO), Libye (LY), Malte (MT), Territoires palestiniens (WE), Tunisie (TN)
- de 500 à 1000 m³, considéré comme seuil de tension : Algérie (DZ), Egypte(EG)
- de 1000 à 3000 m³, considéré comme ressources suffisantes à l'heure actuelle : Chypre (CY), Espagne (ES), Liban (LB), Maroc (MO), Syrie (SY)
- au dessus de 3000 m³, considéré comme ressources abondantes : Albanie (AL), Bosnie (BK), Croatie (HR), France (FR) , Grèce (GR), Italie (IT), Slovaquie (SK), Turquie (TR).

Bien entendu, ces derniers chiffres moyens n'excluent pas des tensions locales conjoncturelles - en quantité ou en qualité - en année sèche. En outre, il y a lieu de souligner que certains pays dépendent de ressources extérieures à leur territoire : c'est le cas bien connu de l'Egypte, à près de 100 %, mais aussi de la Syrie, à 80 % ou d'Israël, à 55 %. Une telle dépendance ne manque pas de soulever des difficultés d'ordre politique pour ces pays en matière de partage des ressources.

Dans les conditions actuelles, l'indice d'exploitation des ressources, c'est à dire le rapport entre les prélèvements et le flux moyen annuel des ressources en eau naturelles renouvelables, dépasse déjà 50 % dans les pays comme la Jordanie, Malte ou la Tunisie ainsi que dans la partie méditerranéenne de l'Espagne, ce qui est le signe de pénuries conjoncturelles notables. L'indice est supérieur à 90 % pour l'Egypte ou Israël, ce qui demande de faire appel à la réutilisation d'eaux usées. Il va au delà de 600 % pour la Libye qui ne dispose guère que de ressources souterraines "fossiles", non renouvelables.

A ces tensions relatives aux quantités d'eau disponibles s'ajoutent les impacts sur leur qualité d'origine industrielle, agricole ou domestique. Bien que moins industrialisés, les pays du Sud subissent autant que le Nord les effets des pollutions industrielles du fait que leurs ressources en eau sont plus limitées.

Le Plan Bleu a établi des scénarios prospectifs relatifs à l'équilibre entre offre et demande en eau jusqu'à 2025 selon diverses hypothèses de développement (Plan Bleu 1997). Ces scénarios mettent en évidence le facteur majeur que représente l'augmentation de la population. Dans un scénario tendanciel avec des changements limités de comportements, de méthodes et de stratégies, on aboutit en 2025 à une chute considérable des ressources renouvelables par habitant dans tous les pays allant du Maroc à la Syrie (figure 2).

Cependant, les évolutions présentées en scénario tendanciel, avec prépondérance du facteur peu élastique de la démographie, ne sont pas des scénarios inéluctables, à condition d'adopter une démarche de "développement durable" fondée sur une meilleure gestion de l'offre et de la demande.

La diversification de l'offre et la gestion de la demande

En réalité, il ne reste guère en Méditerranée de ressources renouvelables économiquement ou écologiquement mobilisables qui n'aient pas déjà été aménagées. La construction de nouveaux barrages se heurte à de nombreux obstacles (absence de sites convenables, forte évaporation, envasement très rapide, dégradation des écosystèmes, etc..). De même, les eaux souterraines, renouvelables ou fossiles, sont déjà fortement exploitées, avec risques croissants de salinisation (baisse des niveaux, intrusion d'eaux marines, etc..).

Un accroissement de l'offre peut cependant être avantageusement obtenu par traitement et réutilisation d'eaux usées pour l'agriculture ou par recyclage industriel, bien que les pays du Sud ne disposent pas toujours des techniques ou des moyens financiers nécessaires. L'importation d'eau extérieure est envisagée, du Nord vers le Sud, par exemple de France vers la Catalogne ou de Turquie vers le Levant; Enfin, le dessalement de l'eau de mer ou d'eaux saumâtres est déjà pratiqué, malgré son coût encore élevé, notamment pour les besoins des petites îles en saison touristique.

Toutefois ces diverses options de diversification de l'offre demeurent limitées et coûteuses dans la région. C'est donc dans une meilleure gestion de la demande que résident les espoirs. Il s'agit là d'un changement profond de la stratégie, de la nature des investissements ainsi que des comportements individuels et collectifs par rapport à un passé traditionnellement orienté vers l'augmentation de l'offre. Le Plan Bleu a imaginé des scénarios "alternatifs" où l'ensemble des moyens de gestion viendraient concourir à une solution optimale montant que le pire n'est pas inéluctable (figure 3). En outre, le Plan Bleu a approfondi la question de la gestion de la demande à l'invitation de la Commission Méditerranéenne du Développement Durable, qui a pu ainsi proposer un certain nombre de recommandations aux pays riverains (PNUE 1997). Ces recommandations ne peuvent être que schématiquement résumées ici.

En règle générale, il s'agit d'intégrer effectivement la gestion des demandes en eau dans les stratégies nationales de l'eau, ainsi que dans les politiques de développement et d'environnement. Il s'agit là d'introduire des objectifs de régulation des demandes dans la planification et dans les démarches sectorielles de développement, d'étudier la faisabilité d'économies d'eau, et de privilégier les investissements utilisant l'eau avec forte efficacité.

A ces fins, il s'agit en premier lieu de développer chez le grand public, les opérateurs économiques, les gestionnaires et les décideurs une prise de conscience de l'importance en valeur et en volume des pertes et des gaspillages, et de responsabiliser les usagers en vue d'une meilleure gestion. Ceci implique campagnes de sensibilisation, accès à l'information y compris sur les prix et les tarifs, etc..

En second lieu, il importe, dans une transparence totale, d'améliorer chez les mêmes acteurs, la connaissance des gains possibles grâce à une gestion plus économe de la demande en eau. Ceci repose sur une meilleure appréciation de l'efficacité des réseaux, notamment par des efforts de métrologie ainsi que la prise en compte d'objectifs et de normes de quantité et de qualité pour les grands types d'utilisation.

En troisième lieu, il convient d'entreprendre des opérations concrètes de régulation des demandes. Ceci comporte la réalisation de projets pilotes sur les procédés ainsi que l'amélioration des rendements des réseaux de distribution et d'usage et de leur maintenance. Il s'agit aussi de développer des systèmes de tarification ou de charges, de mettre en place des incitations financières (pénalisantes ou encourageantes) et d'infléchir ainsi les demandes.

En dernier lieu, il faut favoriser la coopération entre les groupes de pays ayant en Méditerranée les mêmes problèmes de gestion des demandes et de pénuries à venir. Il y a alors lieu de favoriser les transferts de savoir-faire par et pour les gestionnaires et de mettre en œuvre une coopération économique et technique à l'échelle de la région.

Le poids de l'irrigation

L'examen des demandes sectorielles en eau des pays méditerranéens montre l'importance considérable qu'y tient l'agriculture par rapport aux usages domestiques et industriels et aux impératifs écologiques. C'est évidemment l'irrigation qui prend cette part majeure, et même écrasante des quantités d'eau totales utilisées, dépassant 80 % des prélèvements dans presque tous les pays du Sud et de l'Est, et environ 65 % pour l'ensemble de la région. Cette situation est d'autant plus sérieuse que la majeure partie de l'eau d'irrigation est consommée et ne retourne pas localement dans le cycle hydrologique (mis à part les eaux polluées de drainage qui peuvent être réutilisées après traitement mais ne représentent qu'une petite fraction des apports).

Au cours des cinquante dernières années, les surfaces irriguées, traditionnellement déjà considérables en Egypte et en Italie, ont continué à croître fortement dans ces deux pays et ont été multipliées par plus de deux en Algérie, en Espagne, en Israël, en Syrie, en Tunisie ou en Turquie, et jusqu'à plus de cinq fois en France ou en Grèce. La part réservée à l'irrigation est généralement sans commune mesure avec celle des apports de la production de l'agriculture irriguée au P.I.B. des pays. Bien entendu, ce rythme d'expansion ne saurait se poursuivre et la plupart des pays du Sud et de l'Est du Bassin prévoient eux-mêmes de réduire peu à peu la portion de leurs ressources consacrée à l'irrigation (figure 4).

Reste à savoir si ces objectifs ambitieux de réduction de la demande agricole pourront être atteints face à accroissement considérable des besoins alimentaires et autres de ces pays. Cette situation d'ensemble donne lieu à débat, en particulier sur le prix de l'eau d'irrigation, généralement très faible, d'autant que le maintien, et à fortiori, l'augmentation des allocations de ressources à l'agriculture pourrait constituer un handicap au développement d'autres secteurs économiques, y compris le tourisme qui demande des quantités d'eau relativement importantes en été, au moment même où les ressources sont les plus basses, et dans les régions littorales, là où elles sont généralement les plus éloignées ou les plus fragiles.

A l'heure actuelle, près de la moitié des quantités d'eau prélevées pour l'irrigation grâce à des aménagements généralement coûteux est perdue par évaporation dans les retenues (1 m³ sur 8 à Assouan), par infiltration dans les canaux, par de mauvais réglages des apports aux champs, par des apports excessifs encouragés par la quasi gratuité de l'eau, par des choix de cultures trop consommatrices, etc..., alors que la productivité des périmètres irrigués est affectée par la salinisation des sols due à un drainage insuffisant. L'amélioration de l'irrigation pourrait fournir les trois-quarts du "gisement" d'eau qu'il est concevable d'économiser par une meilleure gestion de la demande dans la région méditerranéenne. Ceci suppose à la fois des investissements importants pour améliorer le transport et les réseaux, l'introduction de méthodes fines d'irrigation (aspersion, goutte à goutte, contrôle électronique) ainsi que le changement toujours socialement difficile de comportements ancestraux, y compris en ce qui concerne le juste prix de l'eau.

Naturellement, cet effort massif à consacrer à l'amélioration de l'irrigation dans l'ensemble du bassin ne signifie pas que l'on puisse négliger les autres gisements possibles d'économie d'eau, notamment le recyclage industriel particulièrement important au Nord, ainsi que la réduction des pertes par fuites et gaspillages d'eau potable dans les collectivités locales, relativement faibles en volume mais importantes en valeur puisqu'il s'agit d'eau traitée.

On peut affirmer en conclusion que, sur l'ensemble des régions méditerranéennes, au Sud et à l'Est mais aussi au Nord, la disponibilité en ressources en eau constitue le principal facteur physique limitant le développement économique et social.

Références

Grenon M.& Batisse M (1989) "Le Plan Bleu : avenir du Bassin méditerranéen" - Economica, Paris (English version : "Futures for the Mediterranean Basin : the Blue Plan" - Oxford University Press)

Plan Bleu - Benblidia M, Margat J & Vallée D. (1997) "L'eau en région méditerranéenne/Water in the Mediterranean region" - Plan Bleu, Sophia Antipolis

PNUE/PAM (1997) - Recommandations de la Commission Méditerranéenne du Développement Durable - Gestion de la demande en eau/Gestion durable des région côtières - Plan Bleu, Sophia Antipolis.

Fig 1

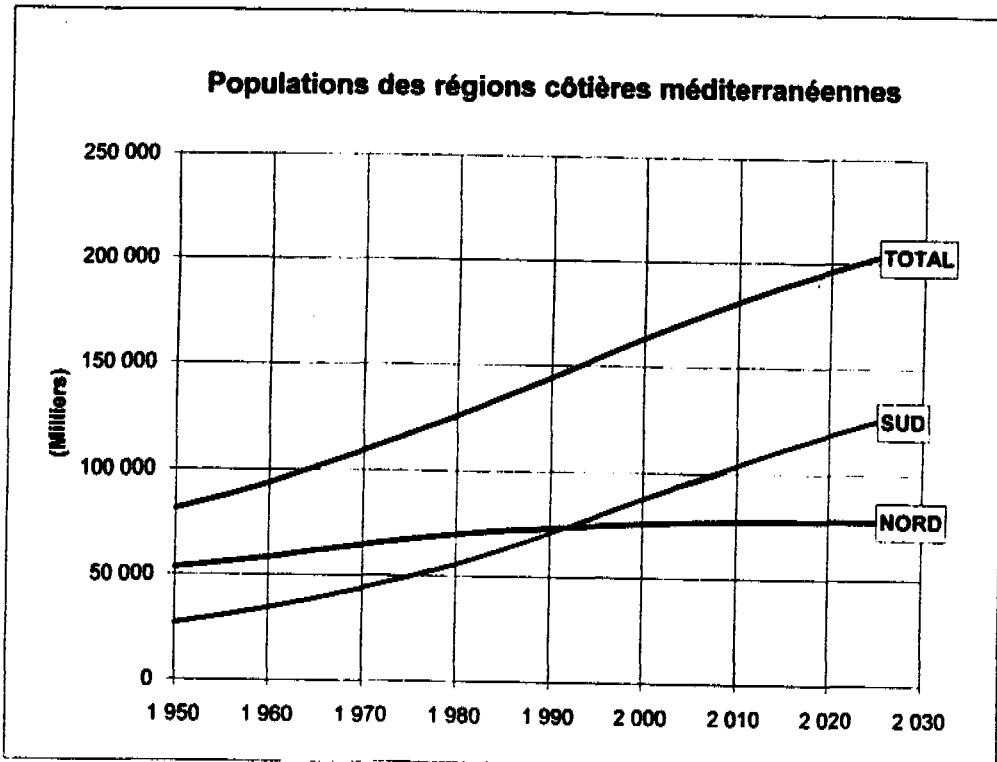


Fig 2

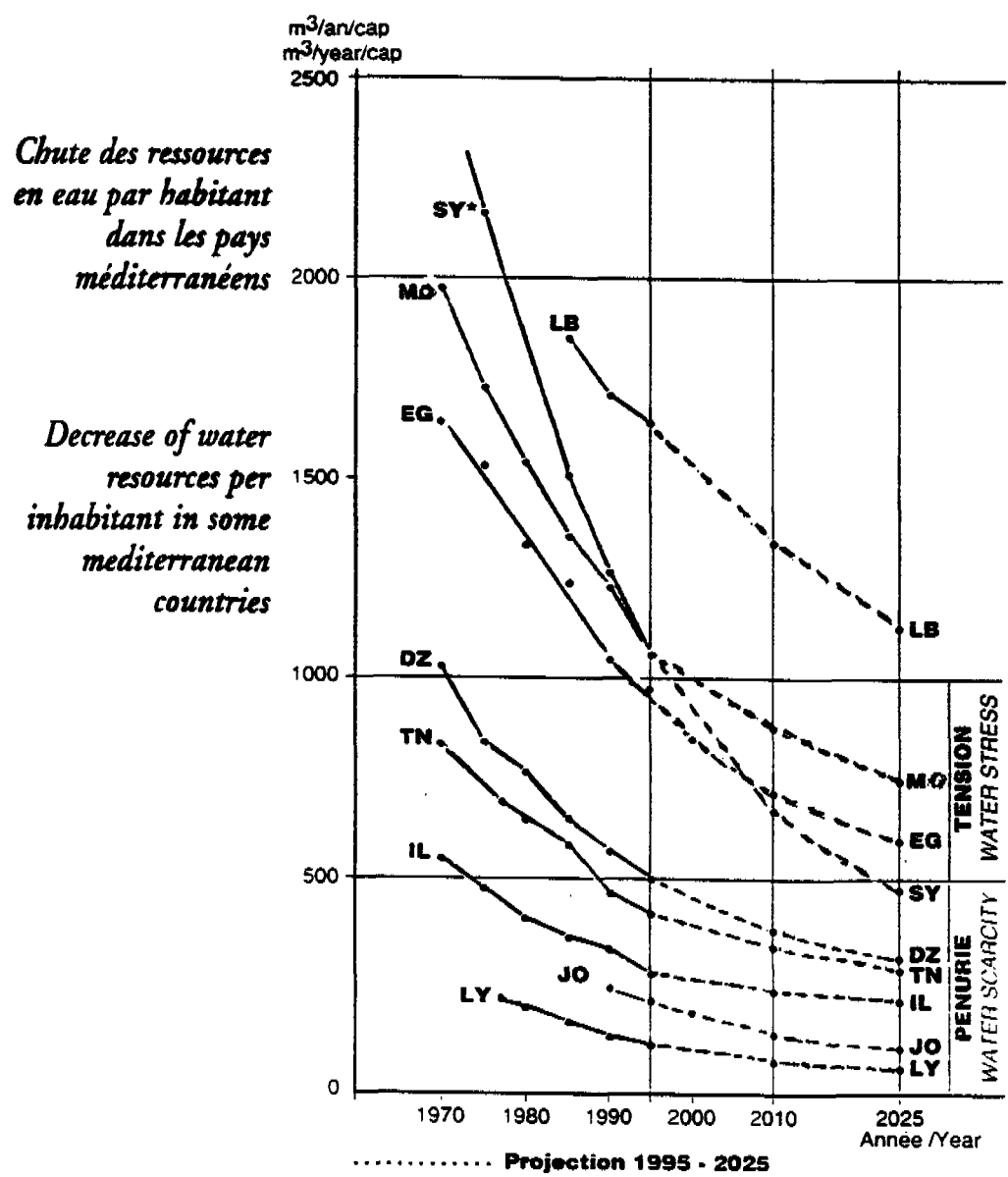
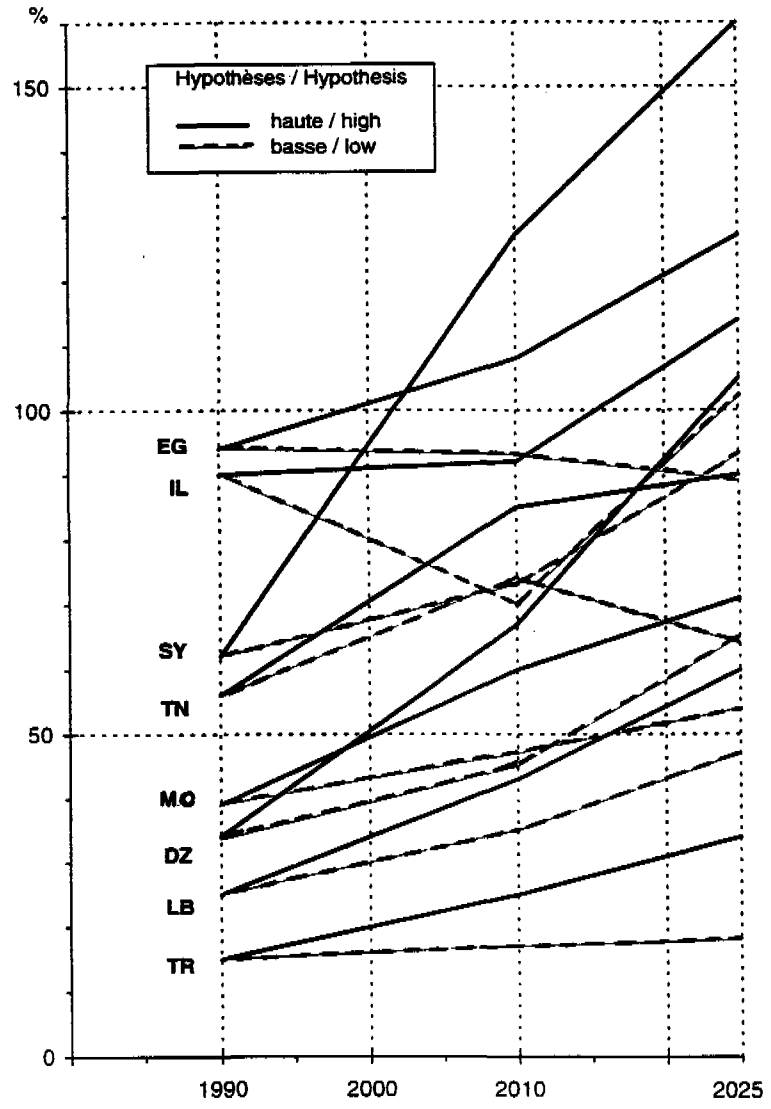


Fig 3



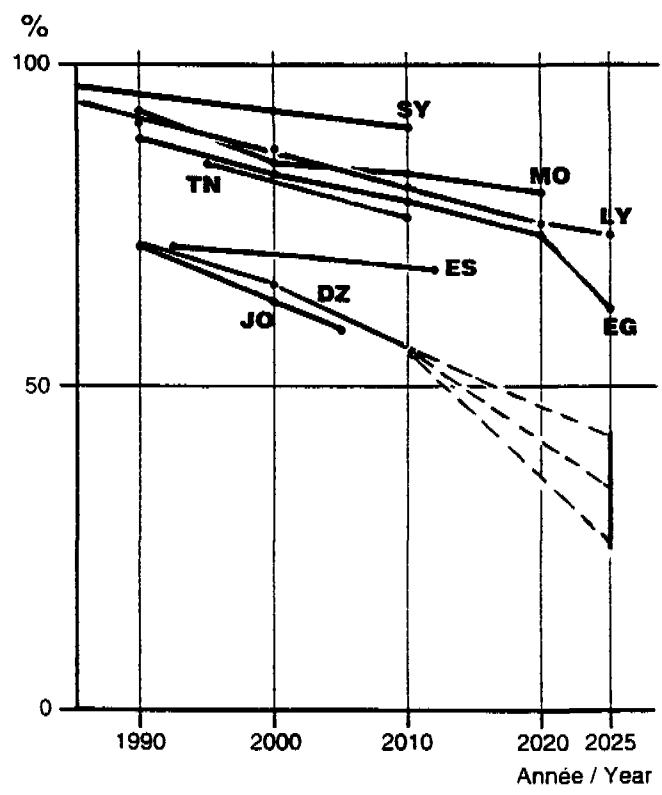
Croissances projetées des indices d'exploitation des ressources en eau naturelles dans quelques pays méditerranéens (Plan Bleu 1996)

Exploitation index of natural water resources increase foreseen in some Mediterranean countries (Blue Plan 1996)

Fig 4

Projection des parts de l'irrigation dans les demandes totales en eau (d'après plans directeurs) dans plusieurs pays méditerranéens

Projections of irrigation parts in the total water demands in some Mediterranean countries (as indicated in national schemes)



Année / Year

CONFERENCE INTERNATIONALE EAU ET DEVELOPPEMENT DURABLE - PARIS -19-20-21 Mars 1998-

PLAN BLEU

15, rue Ludwig Van Beethoven
Sophia Antipolis - 06560 Valbonne
France
Tél. : + 33 4 93 65 39 59
Fax :+ 33 4 93 65 35 28
E-mail : planbleu@planbleu.org

POUR PREVENIR LES CRISES DE L'EAU EN MEDITERRANEE, PRIORITE A UNE MEILLEURE MAITRISE DES DEMANDES

M. Ennabli¹, J. Margat², D. Vallée²,

For the Mediterranean commission on sustainable development, controlling the demand for water has become a priority political objective. In most of the Mediterranean countries, the current water demands are strong and fast approaching the limits of manageable resources. Traditionally, shortages have been met by simply increasing the supply. But today this solution is nearing its limits. Mobilising extra resources is encountering obstacles of a social, economical or ecological order. The time has arrived for water management to approach the equation from the other side by an effective management of the demand. Furthermore, a large part of the water extracted appears to be badly and little used in most of the countries. It is technically possible to conserve a large part of the water lost and it should cost less than the cost of providing new supplies to cover future additional demands.

¹ Directeur Général de l'Institut National des Recherches Scientifiques de Tunisie, Pilote du groupe de travail sur la gestion des demandes en eau de la CMDD.

² Centre d'Activités Régionales du Plan Bleu pour la Méditerranée / PNUE / PLAN D'ACTION POUR LA MÉDITERRANÉE

POUR PREVENIR LES CRISES DE L'EAU EN MEDITERRANEE, PRIORITE A UNE MEILLEURE MAITRISE DES DEMANDES

M. Ennabli¹, J. Margat², D. Vallée²,

Le chapitre XVIII de l'Agenda MED 21, lecture méditerranéenne de l'Agenda 21 issu de la CNUED, rappelle entre autres, qu'à l'échelle de l'ensemble des pays du bassin méditerranéen, il est nécessaire « que des études approfondies de prospectives anticipent sur l'évolution à moyen et long terme des pays souffrant déjà de pénuries d'eau préoccupantes et recommandent les solutions les plus aptes à atténuer leurs effets ».

Le Plan d'Action pour la Méditerranée phase II, en élargissant ses objectifs dans le cadre d'une Convention de Barcelone rénovée en 1995, a inscrit notamment dans ses priorités l'utilisation durable de la ressource en eau.

La création de la Commission Méditerranéenne du Développement Durable (CMDD) en 1996 exprime la volonté politique des gouvernements de la région, de l'Union Européenne et de divers partenaires publics et privés de développer la coopération régionale et sous-régionale. Ces niveaux sont jugés adaptés à la promotion de l'intégration des préoccupations environnementales dans les politiques de développement.

La gestion de l'eau étant au centre de tout développement durable lorsque les prélèvements approchent l'ordre de grandeur des ressources, c'est en connaissance de cause que la CMDD a consacré l'année 1997 à l'examen de ce thème sous l'angle de la **gestion des demandes**, parmi d'autres priorités qu'elle doit traiter à court terme.

*« La gestion des demandes en eau permet d'escompter les progrès les plus significatifs des politiques de l'eau dans le Bassin Méditerranéen. Pour la Commission méditerranéenne du développement durable, la régulation des demandes en eau constitue un objectif politique prioritaire. »*³

EN MEDITERRANEE, LA GESTION DES DEMANDES EST NECESSAIRE

Dans la plupart des pays méditerranéens, les prélèvements en eau approchent l'ordre de grandeur des ressources mobilisables. Les pénuries d'eau - conjoncturelles ou structurelles - déjà perceptibles sont appelées à s'étendre et à s'aggraver dans les prochaines décennies. Ces pénuries sont imputables à la forte croissance des demandes en eau.

DES DEMANDES FORTES ET EN CROISSANCE

Globalement, quelques 280 km³ d'eau seraient utilisés annuellement (en 1990) dans l'ensemble de la région⁴, dont 99% fournis par des ressources naturelles. Les disparités entre pays sont fortes : les quantités d'eau utilisée par habitant varient de 100 m³/an (Malte) à plus de 1000 m³ (Egypte).

Les pays, les moins utilisateurs par tête, du fait surtout de la carence de l'offre, sont, après Malte, les Territoires Palestiniens et l'Algérie, avec moins de 200 m³/an. Les pays européens utilisent tous plus de 600 ou 700 m³/an par tête, mais les pays où l'utilisation par tête est la plus forte sont ceux où l'irrigation prend la plus grosse part et est le moins économe (Egypte, Libye).

Les demandes ont globalement **augmenté de 60%** au cours du dernier quart de siècle. Au rythme prévisible de la croissance démographique, pratiquement aucun des pays du Sud ne disposera, en 2025, de ressources supérieures aux 500 m³ par habitant et par an en moyenne considérés comme minimum vital. Les politiques volontaires de protection de la nature, notamment de **conservation des zones humides et de réservation de débits**, pourraient faire croître la part des eaux naturelles à exclure des ressources exploitables.

¹ Directeur Général de l'Institut National des Recherches Scientifiques de Tunisie, Pilote du groupe de travail sur la gestion des demandes en eau de la CMDD.

² Centre d'Activités Régionales du Plan Bleu pour la Méditerranée / PNUE / PLAN D'ACTION POUR LA MEDITERRANEE

³ Recommandations de la Commission Méditerranéenne du développement durable concernant la gestion des demandes en eau, adoptées à la 10^{ème} réunion ordinaire des Parties contractantes de la Convention pour la Protection de la Mer Méditerranée contre la pollution., Tunis, 18-21 novembre 1997.

⁴ Ensemble des pays et territoires riverains de la Méditerranée.

Le temps est révolu où une zone à pénurie naissante pouvait compter rapidement sur des ressources disponibles par ailleurs, par transport d'eau à faible ou moyenne distance. L'accroissement de l'offre, qui a constitué la réponse traditionnelle à ces situations, atteint aujourd'hui ses limites.

DES RESSOURCES EN EAU CONVENTIONNELLES PLAFONNEES

La mobilisation de ressources naturelles supplémentaires se heurte à des obstacles sociaux, économiques ou écologiques.

Le rendement des aménagements hydrauliques techniquement possibles pour parfaire la maîtrise des eaux sera nécessairement décroissant et le coût croissant. L'envasement réduit inéluctablement les capacités utiles des réservoirs d'accumulation, tandis que les sites de barrage encore disponibles vont s'épuiser rapidement au rythme où les équipements sont projetés dans certains pays ("un barrage par an"). L'ère de "l'après-barrages" commencera au XXI^e siècle.

Pour nombre de nappes souterraines intensivement exploitées, les productivités des puits de captage vont s'affaiblir et les coûts de production augmenter. D'autres nappes souterraines, en zone littorale, devront être abandonnées par suite des invasions d'eau de mer dues à des surexploitations.

L'exploitation des ressources non renouvelables offertes par certains aquifères, dans le Sud surtout, prendra fin par épuisement des réserves d'eau extractibles ou par dégradation de leur qualité (salinité croissante).

Les ressources extérieures, importantes pour certains pays situés en aval dans les bassins fluviaux transfrontaliers, ne sont pas immuables. Elles sont sujettes à réduction ou à dégradation de qualité du fait d'utilisations dans les pays amont : leur avenir est à l'évidence lié aux rapports de force et/ou aux volontés de coopération, de partage négocié et de gestion communautaire entre pays intéressés.

Il est probable que le seul maintien et, *a fortiori*, la croissance des quantités d'eau mobilisées coûteront plus cher et pèseront plus lourd dans l'économie de l'eau future.

DE NOUVELLES OFFRES EN PERSPECTIVE MAIS ENCORE LIMITEES

Limités dans leur possibilité d'exploiter des ressources conventionnelles, de nombreux pays doivent développer de nouvelles sources d'approvisionnement : principalement les productions d'eau non conventionnelles (réutilisation des eaux usées, dessalement de l'eau de mer ou saumâtre) dont le développement est amorcé dans quelques pays et est, d'ores et déjà, programmé dans le Sud ; secondairement des importations d'eau.

Les offres non conventionnelles pourraient représenter un maximum de 13 km³/an en 2025 pour l'ensemble de la région. Elles assureront 0.4 à 0.6 % des productions totales du Nord, 1.5 à 2% à l'Est, 5 à 11 % au Sud, suite surtout à l'importance de la réutilisation des eaux de drainage en Egypte.

Les eaux usées traitées constitueront le premier et principal relais des ressources conventionnelles en particulier en Israël, à Chypre, en Jordanie, en Egypte, en Tunisie, en Espagne mais la « soudure » entre eaux conventionnelles et eaux usées risque de ne pas se faire à temps dans plusieurs pays, entraînant une réduction brutale et peut-être prolongée de l'offre en eau.

La production artificielle d'eau douce par dessalement d'eau de mer ou d'eau saumâtre souterraine a débuté principalement dans des situations d'isolement insulaire (Malte, Baléares, Dalmatie, Chypre, Cyclades...), littorales (Libye) et désertiques (Algérie). Ces productions industrielles d'eau ont progressé régulièrement en volume et en performance (osmose inverse). Elles vont contribuer de plus en plus aux approvisionnements en eau potable et même industrielle (Algérie, Egypte, Tunisie). Ces productions vont s'étendre en Espagne, Libye, Tunisie et, tôt ou tard, en Israël et en Jordanie.

Dans certains cas, des accroissements appréciables de ressource pourraient être obtenus par des importations permanentes d'eau, objets d'accord commerciaux. Opérés jusqu'à présent de manière temporaire ou faire face à des situations de crise (France-Espagne dès 1983 ou France-Sardaigne), des transports d'eau permanents sont l'objet d'études ou de projets, dont certains pourraient être réalisés dans les décennies à venir : par voie maritime entre la Turquie et des pays du Levant (Israël, Gaza...) ; par aqueducs sous-marins entre l'Albanie et l'Italie du Sud ou entre la Sicile (Italie) et Malte ; par voie terrestre entre le Liban et ses voisins, entre la France et l'Espagne (Catalogne). Un tel commerce international de l'eau matérialiserait une certaine péréquation de ressources entre pays méditerranéens exportateurs et importateurs.

Ainsi, les perspectives de développement de nouvelles sources d'approvisionnement sont prometteuses mais resteront insuffisantes pour couvrir l'accroissement des demandes. L'approvisionnement restera couvert de 95 à 98 % par les ressources conventionnelles jusqu'en 2025.

LES ECONOMIES D'EAU SONT POSSIBLES

L'extension de situations de pénurie rend et rendra de plus en plus préférable des actions sur les utilisations : réductions de certaines demandes et révisions d'allocation de ressources entre secteurs. En particulier, l'utilisation agricole représentant les trois quart de la consommation méditerranéenne, devra céder une part à l'utilisation domestique et industrielle plus rentable.

La gestion des demandes vise à la réduction simultanée des " inutilisations " d'eau prélevée ou produite et des " mauvaises utilisations ", c'est à dire tous les gaspillages d'ordre physiques et/ou économiques.

Ce sont : les défauts pratiques des systèmes d'utilisation (pertes, fuites, manque d'efficacité), les usages d'eau inutiles ou superflus, les usages d'eau de qualité superflue, les défauts de choix d'utilisation et de réutilisation, les défauts en aval des usages. Il s'agit à la fois :

- de réduire les demandes ou du moins de ralentir leur croissance ;
- d'adapter au mieux les demandes aux conditions de l'offre ;
- de coordonner et d'optimiser des utilisations multiples de ressources en eau limitées ;
- de modifier les facteurs de besoins eux-mêmes et d'adapter la structure sectorielle des utilisations, en favorisant les plus valorisantes.

Faire l'économie d'une grande partie de l'eau qui est ordinairement perdue ou gaspillée est techniquement possible et serait bien moins coûteux que les productions supplémentaires d'eau nécessaire à la couverture des besoins futurs projetés.

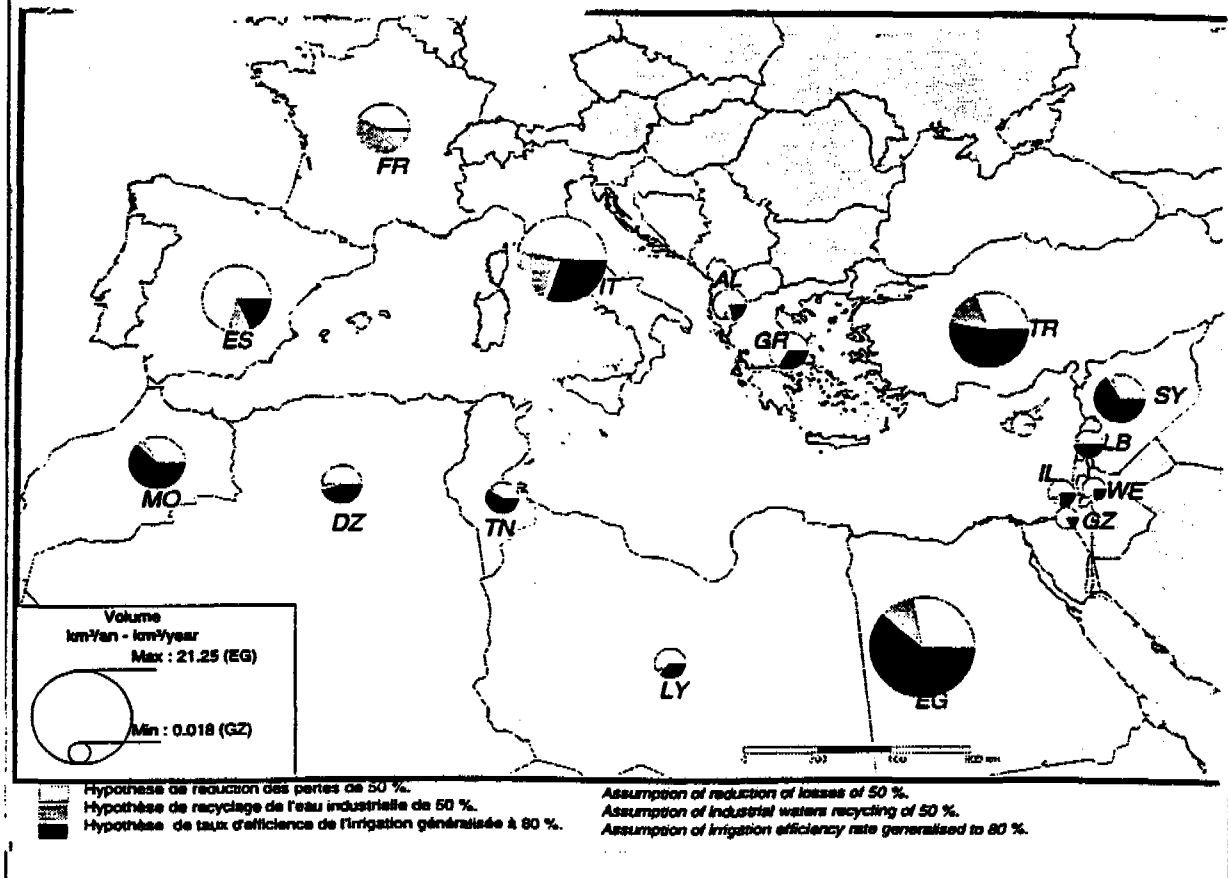
Encadré : Combien peut - on faire d'économies d'eau ?

A titre provisoire, un exercice exploratoire d'estimation des économies d'eau possibles dans l'ensemble des pays méditerranéens a été mené sur la base des statistiques d'utilisation présente de sources nationales disponibles au Plan Bleu., notamment suite aux travaux de l'atelier de Fréjus sur la gestion des demandes en eau (12-13 septembre 1997).

La démarche est certainement beaucoup trop macroscopique et repose sur un jeu d'hypothèses simplificatrices. Ces résultats valent surtout par leurs ordres de grandeur :

Pour l'ensemble des pays et territoires riverains de la Méditerranée:

- | | |
|--|-------------------------------|
| • Gain total par réduction des pertes de transport et distribution de 50 % : | 29,5 km ³ /an |
| • Gain total par recyclage des eaux industrielles de 50 % : | 14 km ³ /an |
| • Gain total si l'efficacité des irrigations était amenée partout à 80 % : | <u>32 km³/an</u> |
| Gain global : | <u>75,5 km³/an</u> |

Figure 1 : Carte sur les économies d'eau possibles dans les pays méditerranéens

ESTIMATION DES ECONOMIES POSSIBLES

Le Plan Bleu a cherché à évaluer quelle part de l'eau inutilisée peut réellement être économisée et à quel coût. Cette estimation est faite sur la base d'hypothèses plausibles de réduction des pertes dans les systèmes de production-distribution, de réduction des gaspillages chez les usagers, de changement des modes d'exploitation en particulier en agriculture, de modification des pratiques culturales.

Globalement et dans la plupart des pays méditerranéens, les quantités d'eau qu'une gestion plus économe des utilisations et donc qu'une *modération des demandes en conséquence pourrait gagner, paraissent en première approximation d'un ordre de grandeur non négligeable (75 km³/an) au regard des surplus d'eau qu'il faudrait produire pour couvrir les accroissements tendanciels des demandes des vingt ou trente prochaines années (+ 85 km³/an en hypothèse pessimiste pour 2010, +148 km³ en 2025).*

- Par ordre d'importance, les gains les plus appréciables relèveraient du secteur de l'irrigation : réduction des pertes de transport et amélioration d'efficience (71 % du total, dont plus de la moitié par progrès d'efficience).
- Viendraient ensuite les progrès de recyclage dans les industries (18 %), dont 73 % des gains sont concentrés au Nord et qui représentent près de 30 % du total.
- puis ce serait le tour des réductions de pertes, fuites et gaspillage d'eau potable dans les collectivités (10 %); mais ces dernières pèseraient davantage en valeur, compte tenu des coûts plus élevés de production et de distribution d'eau potable.

Ces chiffres, qui n'ont qu'une valeur indicative, montrent l'enjeu d'un effort de gestion des demandes échelonnés sur une vingtaine d'années. Un tel effort pourrait permettre de retarder les investissements destinés à accroître la production d'eau.

DES ECONOMIES RENTABLES

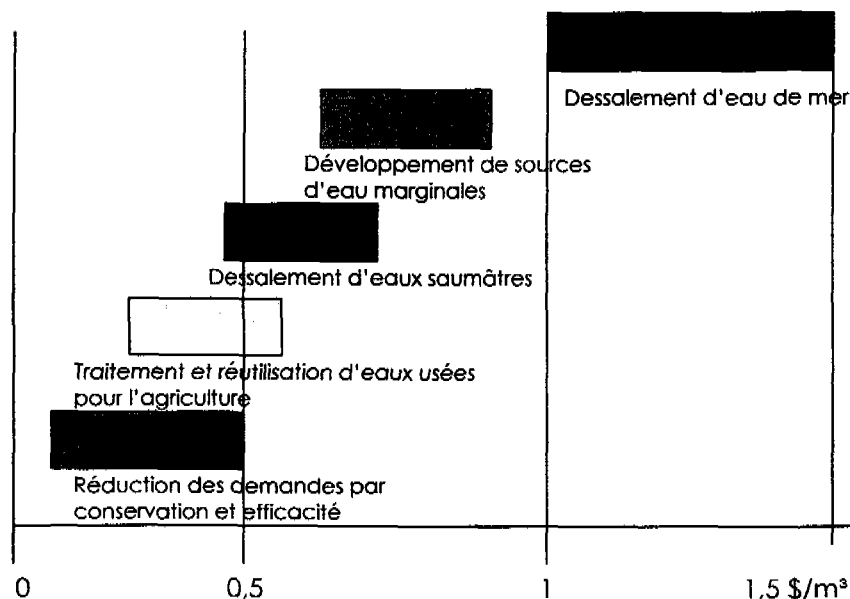
La gestion des demandes devrait donc prendre autant d'importance que la gestion des offres. Elle représenterait des coûts unitaires inférieurs à la production de suppléments d'offre en eau. Elle pourrait permettre de repousser les échéances de choix et d'investissements des stratégies d'approvisionnement pour accroître les productions d'eau. Un exercice de comparaison des coûts des différentes possibilités d'approvisionnement a été entrepris par la Banque mondiale qui publie les chiffres illustrés dans la figure 7.

Cependant, il ne suffit pas d'une part d'inventorier les défauts d'utilisation, sujets à efforts d'économie d'eau, et d'autre part d'identifier les voies et les moyens d'action appropriés en général. Il est nécessaire d'analyser, au cas par cas, la faisabilité de chaque opération afin de pouvoir évaluer les « gains » (réduction de demande) escomptables et les coûts, directs ou indirects, correspondants, et comparer ceux-ci aux coûts des productions d'eau supplémentaires qui seraient induites pour satisfaire des accroissements de demande équivalents dans l'avenir. La quantification des gains potentiellement réalisables, selon les secteurs, constituent des objets d'études de faisabilité à entreprendre dans le contexte socio-économique et politique de chaque pays.

La gestion des demandes dépend fortement d'une réelle mutation dans la gestion de l'eau, car elle soulève des types de problèmes différents et plus longs à résoudre en particulier pour changer les comportements.

La gestion des demandes en eau recourt à des moyens qui varient en fonction de types de défauts à corriger. Les uns, surtout techniques, sont des facteurs directs d'économie d'eau ; les autres, plus indirects, facilitent et conditionnent la mise en œuvre des premiers et interviennent sur le comportement des acteurs utilisateurs (instruments économiques et financiers, socio-culturels, juridiques et réglementaires). L'ensemble des instruments de gestion des demandes doivent être appliqués de manière conjuguée. Cette synergie augmente l'efficacité de la gestion à condition que leur mise en œuvre soit coordonnée par la même autorité de gestion.

Figure 2 : Coûts unitaires comparés de plusieurs solutions pour réaliser l'adéquation offre/demande en eau. (World Bank, 1995)



VERS UNE GESTION DURABLE DES RESSOURCES EN EAU EN MEDITERRANEE

Les analyses à long terme sur la région méditerranéenne ont confirmé l'aggravation des situations à court ou long terme dans les pays du Sud et de l'Est. Cependant dans bien des cas, une meilleure maîtrise des demandes permettrait de stabiliser les pressions sur les ressources naturelles, donc serait compatible avec les conditions d'un développement durable.

L'efficacité de la gestion des demandes en eau devient ainsi une variable déterminante dans les stratégies de gestion de l'eau. Elle permettrait au monde méditerranéen de viser un objectif d'« utopie d'équilibre » sur une ou deux générations. Un tel objectif de rééquilibrage de l'économie d'eau s'appuie sur deux principes : 1) une croissance nulle des pressions sur le milieu au delà d'un niveau jugé supportable et 2) une croissance faible des demandes, satisfaites d'abord par les économies d'eau puis par de nouvelles sources d'eau (réutilisation, recyclage, importation, et dessalement). La gestion de la demande et la gestion de l'offre avec les améliorations qui lui sont apportées doivent désormais être intégrés.

Tant au plan économique, qu'au plan environnemental, la modération des demandes en eau et le recours aux sources d'approvisionnement non conventionnels sont préférables à des pressions excessives et en partie non durable sur les eaux naturelles.

Il convient maintenant d'évaluer plus précisément la faisabilité des opérations de maîtrise de demandes dans différents contextes socio-économiques et culturels. Ce sont les volumes d'eau économisables, à coût compétitif par rapport à des efforts de mobilisation et développement de ressources nouvelles qu'il s'agit d'estimer. Dans ce contexte, les propositions pourraient s'orienter en priorité vers les deux secteurs clefs de l'utilisation de l'eau agricole et urbaine, avec une démarche transversale portant sur les aspects institutionnels.

Cette analyse méditerranéenne de l'importance stratégique de la gestion des demandes dans les politiques de l'eau serait transposable à d'autres régions du monde où les enjeux liés à l'eau sont serrés. Faire face aux pénuries est tributaire de plus en plus de solutions locales.

PRINCIPALES REFERENCES

BATISSE, M., GRENON, M. - *Le Plan Bleu, avenir du bassin méditerranéen*. Editions Economica, Paris, 1989.

COMMISSION MEDITERRANEENNE DU DEVELOPPEMENT DURABLE, « Atelier de Fréjus sur la gestion des demandes en eau, 12-13 septembre, 1997, *Rapport de synthèse*, Préparé par le Plan Bleu pour la Méditerranée, Octobre 1997.

HAMDY, A., ABU-ZEID, M. & LACIRIGNOLA, C. (1995). - *Water Crisis in the Mediterranean : Agricultural Water Demand Management*. (Water international 20, pp.176-187, IWRA).

KHOURI, J. - *Arab Water Security: a Regional Strategy, Horizon 2030*. Séminaire Stratégies de gestion des eaux dans les pays méditerranéens, horizon 2030. CCE/Gouvernement algérien/CEFIGRE, 68 p. Alger, mai 1990.

MARGAT, J. - *L'eau dans le bassin méditerranéen. Situation et prospective*. Fascicule du Plan Bleu, n°6, 196 p., éditions Economica, Paris, 1992.

Plan Bleu, BENBLIDIA, M., MARGAT, J., VALLEE, D. - *L'eau en région méditerranéenne - Water in the Mediterranean Region*. Conférence Euroméditerranéenne sur la gestion de l'eau, Marseille, novembre 1996, réédit. Plan bleu, 91 p., 1997.

WORLD BANK - *Middle East and North Africa Environmental Strategy Towards Sustainable Development*. Report n°13601-MNA, 77 p., Washington, February 17, 1995.

POSTEL S., *Dividing the waters : Food security, Ecosystem Health, and the New politics of scarcity*, Worldwatch Papers 132, Worldwatch institute, 1996.



**RESEAU INTERNATIONAL DES ORGANISMES DE BASSIN
INTERNATIONAL NETWORK OF BASIN ORGANIZATIONS
RED INTERNACIONAL DE ORGANISMOS DE CUENCA**



**CONFERENCIA INTERNACIONAL
AGUA Y DESARROLLO SOSTENIBLE
- PARÍS - 19-20-21 de marzo de 1998 -**



**TALLER DE EXPERTOS II
*
FAVORECER EL DESARROLLO DE LAS CAPACIDADES
INSTITUCIONALES Y HUMANAS**

«PLANES MAESTROS PARA ADMINISTRAR MEJOR NUESTROS RÍOS»

El primer Taller de Administración Comparada de la RIOC, celebrado en CONSTANZA (Rumania) del 30 de agosto al 2 de septiembre de 1996 por invitación de las autoridades rumanas y de APELE ROMANE, aprobó las siguientes conclusiones para mejorar la gestión de los ríos nacionales e internacionales, en particular, mediante la elaboración de Planes Maestros :

EL MARCO JURÍDICO

Debería prever basar las gestiones y procedimientos sobre la concertación y la búsqueda del consenso entre todos los participantes, los diferentes servicios de administración gubernamental, los poderes locales y los "usuarios".

La representatividad de todos aquellos que, de cerca o de lejos, tienen necesidad del agua para sus actividades se debe asegurar y prever en la legislación. Es importante que la participación del público se reconozca en los textos legislativos y que se definan directivas claras para su desarrollo.

Sin embargo, el marco jurídico debería prever igualmente mecanismos de resolución de los conflictos que pudieran surgir.

Los mecanismos de gestión no se establecerían solamente para las situaciones ordinarias sino también para paliar las situaciones de crisis o de urgencias, en particular, para hacer frente a accidentes o penurias.

La definición de las prioridades y de su jerarquización permite una mejor coordinación de las actividades en un objetivo de gestión integrada por cuenca.

Por último, el marco jurídico, como los planes maestros deben permitir las evoluciones para reflejar la realidad y la diversidad de las situaciones "vivas" sobre el terreno.

Si la elección ha recaído en la creación de una institución específica de cuenca, entonces es preferible estudiar precisamente los puntos siguientes:

- los límites de las competencias respectivas entre esta institución y las autoridades responsables (después de haber procedido a una simulación en situación real),
- los mecanismos que se deben desarrollar para asegurar la elaboración y la aprobación de los planes de acciones, su control de ejecución y su seguimiento, así como su actualización.

LA PARTICIPACIÓN DE LOS USUARIOS

Todos los usuarios concernidos deberían estar implicados oficialmente en los procesos de toma de decisión.

¿Qué es un "Usuario"?

Un "Usuario" es quien utiliza el agua (industriales, productores de electricidad, agricultores, población). Esta noción también se extiende a aquéllos que utilizan el agua con fines de recreo (pescadores, recreativos, etc.).

¿Por qué consultar a los usuarios?

La aceptación y, por ende, la factibilidad de un proyecto a largo plazo y su éxito transitan obligatoriamente por las etapas siguientes:

- apropiación de los objetivos del proyecto por parte de los usuarios,
- compartir la visión a largo plazo,
- definición de las prioridades por parte de los usuarios,
- brindarse los medios, en particular financieros, para alcanzar los objetivos.

Además, en los debates se ha puesto de manifiesto que la consulta de los usuarios era el mejor medio de resolver los conflictos de uso: "La concertación es el comienzo de la cordura".

El marco de la consulta debería tomar en cuenta el impacto de las decisiones que hay que tomar. Cuanto más ambicioso o de alcance general sea el proyecto, más amplia debe ser la consulta. Contrariamente, un proyecto de interés puramente local requerirá otra dimensión más reducida y precisa.

La consulta se debe organizar de la forma más descentralizada posible, teniendo en cuenta las limitantes y las especificidades locales.

De forma general:

- La importancia de la participación del público en todo proceso de planificación fue reconocida unánimemente.
- Los representantes de los responsables políticos locales y del conjunto de los usuarios participarán con la ayuda de especialistas de la administración, incluso de oficinas de estudios especializadas, en los trabajos del Plan de Ordenación.
- Hay que distinguir claramente la información de la consulta. En el primer caso, la administración comparte la información con el público, en un proceso con sentido único. En cuanto a la consulta, implica un proceso con doble sentido: la administración escucha y tiene en cuenta los comentarios formulados.
- El proceso de participación del público debería ser accesible a un amplio abanico de interesados: es un proceso abierto que toma en cuenta la diversidad de los interesados (representatividad).
- Para ciertos Estados, es importante pasar de un enfoque puramente centralizado a un proceso de toma de decisión basado en una mayor desconcentración/descentralización.
- Se debería prestar una atención particular a las ONG. Algunas se limitan a la polémica, pero otras están bien enraizadas en el terreno y pueden ser asociadas en programas que implican la participación activa de la población.

LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL

El agua no conoce las fronteras nacionales ni administrativas. La gestión de los recursos compartidos entre varios Estados vecinos debería considerar esta realidad y organizarse a la escala del conjunto de la cuenca vertiente en cuestión.

Cuando se trata de administrar un recurso común - lo que puede ocasionar conflictos - la participación de todos los Estados ribereños resulta necesaria para definir los derechos y los deberes de cada uno.

La coherencia de los programas nacionales e internacionales es la condición sine qua non para la optimización de los resultados. La misma requiere una armonía:

- los objetivos deben ser coherentes entre sí,
- de las intervenciones a nivel sectorial e intersectorial.

La interdependencia y la compatibilidad sectorial y multisectorial son nociones esenciales que se deben tomar en cuenta al preparar los programas nacionales e internacionales.

Entre los organismos de cuenca de 2 países fronterizos puede establecerse una cooperación informal, esto puede permitir resolver más eficazmente una situación de crisis local, pero no permite tener una acción de envergadura ni movilizar medios financieros importantes.

El establecimiento de un marco formal asegura un compromiso a largo plazo cuyas exigencias se imponen a los sucesivos responsables de decisiones locales.

La ratificación de un acuerdo internacional por parte de un Estado puede implicar la puesta en conformidad progresiva de la reglamentación nacional con las exigencias del acuerdo.

Este marco es una condición previa para movilizar los medios adecuados a nivel de cada país. Igualmente permite prever la creación de una estructura, cuyo estatuto oficial es la condición indispensable para el establecer programas que movilicen medios financieros importantes de diferentes proveedores de fondos.

La creación de una estructura ligera (secretaría, logística) es una solución dinámica y poco costosa.

La creación de un organismo internacional más estructurado implica que se haya definido previamente el nivel de delegaciones de competencias aceptado por los Estados.

El mandato de este organismo puede comprender:

- la organización y la difusión de la información,
- la asistencia a nivel operacional en caso de crisis,
- la contribución para resolver problemas específicos que superan el territorio nacional,
- la planificación de las intervenciones a nivel de la cuenca internacional en coherencia con los programas nacionales,
- la movilización de medios financieros nacionales e internacionales.

LA FINANCIACIÓN DE LOS PROYECTOS

Es necesario elaborar un expediente fiable asociándole lo antes posible todos los proveedores de fondos potenciales: Estados, Regiones, Departamentos, Colectividades locales, Organismos de cuenca, Unión Europea y otros organismos internacionales u ONG. También se pueden solicitar préstamos a los bancos institucionales y privados.

El recurso a los bancos obliga al promotor a suministrar garantías de reembolsos, en particular mediante una participación financiera de los usuarios. Esto tiene una implicación directa sobre el nivel de vida de la población, que previamente debe ser informada correctamente acerca de las consecuencias positivas o negativas del proyecto para dicha población.

En caso de proyectos conjuntos, es necesario prever no sólo un acuerdo previo para la realización, sino también para la gestión y la explotación de la infraestructura establecida.

WATER AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT INTERNATIONAL CONFERENCE - Paris - 19-20-21 March 1998 -

Hydrocontrol-Research and Training Center for Water Systems Control
Strada 52, Poggio dei Pini
09012 Capoterra (CA) Italy

Office International de l'Eau
Rue de Madrid, 21 - 75008 Paris

Amga-Azienda Mediterranea Gas Acqua
via SS. Giacomo e Filippo, 7 - 16122 Genova

Federgasacqua (project coordinator)
via Cavour, 179 - 00184 Rome

Techware- TECHNOlogy for WATER Resources
Rue Aux Laines, 70 - 1000 Bruxelles

HUMAN CAPITAL FOR A BETTER WATER MANAGEMENT: RESULTS OF A SURVEY ON TRAINING NEEDS

Stefania Zaccolo¹, Gilles Neveu², Valter Pallano³, Franco Perasso⁴, André Van Der Beken⁵

On increasing the water demand in both quantitative and qualitative terms, a greater responsibility of guaranteeing efficiency in water management services arises, as well as a concern in the importance to rely upon qualified personnel entrusted with such an important task.

In spite of their political and cultural diversity all Countries in the world share the awareness that education and vocational training represent an essential tool to improve the management of water systems.

To shed light on this common topic and to compare the different requirements, recognition of training needs in the water industry sector was achieved in 1997 in some European Countries. In this paper the general results of this survey are presented.

L'augmentation de la demande en eau soit du point de vue quantitatif, soit qualitatif détermine l'augmentation de la responsabilité pour garantir l'efficacité de l'aménagement des systèmes hydriques. De cette façon née la conscience de l'importance de s'en remettre à techniciens qualifiés. Malgré les différences culturelles et politiques tous les pays partagent la conscience que la formation professionnelle représente un instrument essentiel pour améliorer l'aménagement des ressources hydriques.

Pour mettre en lumière ce sujet commun et comparer les différentes exigences, en 1997 a été mise en place un recueil de données, concernant certains pays européens, sur les exigences de formation dans le secteur de l'industrie de l'eau. Dans ce travail on présente les résultats généraux du recueil des données.

Al crecer de la demanda de agua sea desde el punto de vista cuantitativo o cualitativo, crece una mayor responsabilidad a garantizar la eficiencia en la gestión de los sistemas hídricos así como el conocimiento de la importancia de poderse confiar a personal calificado encargado de esta importante tarea.

No obstante las diferencias culturales y políticas todos los países del mundo comparten el conocimiento que la formación profesional representa un instrumento esencial para mejorar la gestión de los sistemas hídricos.

Para sacar a luz este tema común y comparar las diferentes exigencias, en el 1997 en unos países europeos hubo una colección de datos sobre las exigencias de formación en el sector de la industria de l'agua. En este estudio están presentados los resultados generales de esta colección de datos.

¹ Hydrocontrol-Cagliari (I)

² Office International de l'Eau-Parigi (F)

³ Amga-Genova (I)

⁴ Federgasacqua-Roma (I)

⁵ Techware-Bruxelles (B)

HUMAN CAPITAL FOR A BETTER WATER MANAGEMENT: RESULTS OF A SURVEY ON TRAINING NEEDS

Stefania Zaccolo¹, Gilles Neveu², Valter Pallano³, Franco Perasso⁴, André Van Der Beken⁵

1. Introduction

The socio-economic development of the past decades has deeply changed the management of water resources, and development perspectives seem to announce even larger upheavals in the next millennium. Since in many regions geographic and climatic peculiarities limit the quantity of water in both time and space, the management of this resource is of strategic importance for development.

On increasing the water demand in both quantitative and qualitative terms, a greater responsibility of guaranteeing efficiency in water management arises, as well as a constant concern in managing the discharge of wastes.

The efficiency of water services is associated with meeting quality standards that should allow to monitor and control the distribution to the users. In order to reach these quality objectives, it is necessary to introduce management methods and new technologies to be used by qualified personnel.

In spite of their political and cultural diversity all Countries in the world share the awareness that education and training represent a vital component of both the economy and development.

In the water resources sector, vocational training is lacking at all levels: in most cases training is left to individual initiative.

It has become imperative to bridge this gap in such a vital sector. The training of Human Capital as a fundamental resource for a better water resources management implies a common effort that needs orienting and planning.

2. Recognition of training needs in the Water Industry Sector

A recognition of training needs in Water Industry Sector was achieved in the framework of the European Community Program Leonardo Da Vinci. Five States (Italy, France, Belgium, Great Britain, Spain) were examined and the results evaluated in a final report, dated April 1997, by a partnership made up of five members: Techware, Belgium; Office International de l'Eau, France; Federgasacqua, Italy; Hydrocontrol, Italy; AMGA, Italy.

Some of the results could be generalized to several Countries and are presented in the following paragraphs.

2.1 Key variables observed

A particularly strong influence in this sector is exerted by the differences among the public regulatory models affecting the sector, and which in fact determine the configuration of the competitive system.

The most commonly observed variable is the evolution of environmental regulations, which gives rise to the need for a technological and organizational updating of management subjects.

The second variable found to be active everywhere, although emphasized to varying degrees, is labour costs.

A greater sensitivity to the different contexts is shown instead by technological innovation, as a function of the different «states of the art» observed in the surveyed countries.

Also significant is the relatively small influence exerted in all contexts by financial factors.

¹ Hydrocontrol-Cagliari (I)

² Office International de l'Eau-Parigi (F)

³ Amga-Genova (I)

⁴ Federgasacqua-Roma (I)

⁵ Techware-Bruxelles (B)

2.2 Critical success factors

Three key factors make up the cost-price-quality «triangle» of the service, which is more significant in countries in which the regulatory modes are market-oriented.

At the same time there is an increase in the importance of size factors (user area supplied) and, partly, process integration factors (water cycle), viewed as opportunities for economies of scale.

Slight/zero influence was found for the enlargement of the service mix either inside the specific water sector or with reference to other public network and/or environmental services.

2.3 Pursued strategies

The common strategy is organization development, which is indicative of the structural impact exerted by the above described variables on the enterprises, in particular, the cost-price-quality «triangle».

At the same time, a strong effect is found for human resources development, which represents the main factor in change with regard to the modification of both skills content and behavior (inside the organization; towards clients).

The third strategic component, whose strength varies according to the degree of evolution of the context, is integrated management of «water cycle». It may sometimes be accompanied by the need for technological innovation, or more frequently by the acquisition of technical and management know-how.

Privatization policies have a variable influence, also in this case depending on the various market regulating philosophies applied by the national governments.

2.4 Policies implemented in recent years

The most homogeneous behavior is the development of quality systems, which is strongly present in all the countries surveyed.

This is parallel to the development of the ability to organize the management and control of processes and performance.

Depending on the specific nature of the enterprise examined, this is achieved by modifying the operating systems (in particular with reference to the optimal management of the distribution systems), or when necessary by modifying the structure of the enterprise.

The basic tendency in any case consists of reducing the overall organization red-tape («flat» models, client-internal supplier logic), and a stronger focus on flexibility and results.

2.5 Current and future training requirements

With regard to the above described significantly developing situation, it is generally observed that a strong role is played by training policies, which in some cases have become strongly consolidated into a practice for the development of the organization and the human resources (and as such is accompanied by specific lines of investment), moreover in others these policies are still growing tumultuously.

The survey has fully indicated that competitive skills depend on the continuous training of the human resources, and through them of the entire organization.

Two variables appear to have a significant effect on the «state of the art» of the continuous training carried out in the different countries:

- development of the training system at the country level, above all in terms of its rooting in the training tradition (regarded as an investment rather than a cost) and the spread of innovative methods and tools (e.g. distance training and/or training with multimedial support);
- the regulatory philosophy applied to water resources management, in terms of greater/lesser competitiveness requirements and the consequent need for structural modification of the organization and skills.

The most commonly present needs can be summed up in five types:

- quality system development across the entire organization, which is important also to redefine relations between enterprise and clients/market;
- introduction of innovative service management philosophies, with special reference to networks (optimization), resources planning according to a supplier area philosophy, integration of the water cycle, spin-off in terms of management and performance control;

- development of strategic market skills, in particular those associated with the transition towards privatized management (e.g. tariff fixing);
- development of organization and human resources, linked directly to the need for an often structural redesigning of the internal processes, behaviors and the common cultural bases themselves;
- introduction of new technologies and their impact on the organization, in particular information technology (including GIS systems).

Also included are needs of a strictly technical type (network maintenance, use of new materials), which are, nevertheless, less important than the variables currently determining the strategies.

The current tendencies confirm the emphasis on the aspects of organizational change and on highly managerial models, and put forward stronger needs to increase the efficiency and effectiveness of training by enhancing:

- its compatibility with organizational constraints through an increased flexibility of the supply and of supply modalities;
- its integration with the other human resources management tools (e.g. evaluation of performance, planning of career paths);
- the motivation of single individuals, an essential condition for the proper development of effective professional projects and to maintain the competitive level of skills constant.

3. Conclusions

This analysis of the present situation allows to define the issues that are to be addressed in training projects, and to establish their priority. Both technical issues (efficiency of plants, remote control, efficiency of the nets, water saving and reuse) and management issues (quality of the service, fees, maintenance) are important in different degrees depending on the water system to be managed and the socio-economic situation of the country where the training intervention is planned.

Moreover, the identification of the vocational training needs must be subdivided according to professional qualifications and it must be related to the work (initial and continued training).

During planning the peculiarities of every Country will have to be taken into consideration, both in terms of local specific needs and as far as regards traditions, customs and, last but not least, available funds.

Training intervention will have to provide for measures relating to initial, continued and remote training. From this point of view, the following are important:

- boosting of the capacity for the proactive analysis of training needs, also through the integration of different methodologies and the exchange of information among the different States;
- development of more effective training methods, based on multimedial support and distance training, accompanied by the production of standard modules of a general validity for the main skills subjected to change;
- redefinition of relations between public education (vocational, university) and the enterprise, for the purpose of an enhanced «system» integration to encourage the introduction of newly hired young people into the productive system.

Fact Sheet on Sustainable Water Management Programme

Name of the Programme or Activity

Sustainable Water Management in the Drylands

Organization(s) or Persons Responsible for the Programme

Office to Combat Desertification and Drought (UNSO/UNDP) in collaboration with the Centre for Development Cooperation Services (CDCS) of Free University of Amsterdam, International Development Research Centre - Canada) and the Natural Heritage Institute (USA), and ENDA - Energie (Environnement et Développement du Tiers Monde).

Brief Description of the Programme:

In the drylands, limitations and scarcity of water is a major constraint to sustainable livelihoods. Access to and sustainable management of water is critical for improving per capita food production and income, preventing further land degradation, rehabilitating degraded lands and last but not least, decreasing vulnerability to droughts.

Many useful experiences on water management at the local level exist in Africa and elsewhere, but there have been few attempts to promote, on a systematic and sustained basis, exchange of information of these experiences.

The main thrust of the programme will be on exchange of experiences, techniques and know-how among land users as well as policy reform, as appropriate, to provide incentives for improved and sustainable management of scarce water resources. The implementation strategy will rely on local expertise, particularly use of a new generation of herder/ farmer/artisan experts, as well as exposure visits working closely with CBOs and NGOs.

The programme will focus on improving water management under three settings: (i) rain-fed conditions, (ii) small scale irrigation and (iii) pastoral land use systems.

Sustainable Development Issues Addressed

Enhancing food security through adoption of successful water harvesting and soil and water conservation practices under rainfed conditions, by rural households.

Enhancing user responsibility and capability in the development and management of water resources for irrigation in Africa.

Contributing to development of more sustainable use of natural resources and rehabilitation of degraded areas.

The activities of the programme to be fully integrated into the framework of the National Action Programmes (NAPs) affected African and other developing countries.

Objectives of the Programme

The programme will contribute to the rehabilitation of degraded lands, reduce pressure on marginal areas and in so doing, minimize the impacts of recurrent drought on local populations, as well as enhance food security. The programme aims to identify constraints to efficient water management in Africa and other affected developing regions, and document, analyze and diffuse information on successful interventions for more widespread use and adoption by land users at the local level; promote policy dialogue among concerned parties at national level, in order to bring about the policy reforms needed to establish a sustained basis for efficient exploitation of water resources for agricultural development of drylands.

Results achieved to Date or Expected to be achieved

A Global Programme to Promote Sustainable Water Management in the Drylands in the context of the UN Convention to Combat Desertification has been established along with a sub-programme on Rain-fed agriculture. Another sub-programme on Small scale irrigation is being developed.

The expected outputs are :

- A wider dissemination and adoption of successful experiences, techniques and know how on water in dryland areas
- Large number of farmers and herders trained in sustainable water management practices.
- An "enabling environment" established at national level in the affected countries to promote and support sustainable water management at the local level for agricultural purpose.

Lessons learned that may be applicable elsewhere

The programme is approaching the launching phase. Studies have revealed that there exists a wealth of indigenous and local knowledge and technologies to use surface and ground water to ensure water supply for livestock, improve range productivity and produce food and cash incomes. Experiences from these efforts could be more widely available and used elsewhere.

Sources of Finance for the Programme

One sub-component is partially funded by the Dutch. Resources are being mobilized from different donors for possible funding of the other components.

Contact Names for Further Information

Firouz Sobhani, Coordinator, Programming, Evaluation and Information Team
Tijan Jallow, Sr. Technical Advisor

Tel: 212-906-6614 or 6613
Fax: 212-906-6345 or 6916
E-mail: unso@undp.org

**Promoting Farmer Innovation in Rain-fed Agriculture
in the Drylands of Sub-Saharan Africa : 'PFI'**

What is PFI? Promoting Farmer Innovation in Rainfed Agriculture in the Drylands of Sub-Saharan Africa (PFI) is one of three sub-programmes of a larger initiative (Promoting Sustainable Water Management in the Drylands). The programme is supported by UNSO and collaborating partners from NGO and research communities – within the context of the UN Convention to Combat Desertification.

UNSO has overall responsibility for programme implementation. At country level UNDP offices will provide substantive and administrative support. Within each country, a lead institution will be identified and a national coordinator appointed. PFI receives technical backstopping from the Centre for Development Cooperation Services, Vrije Universiteit Amsterdam. PFI starts July 1997.

What are the Objectives? PFI focuses on the role of *Farmer Innovators* (FIs) in developing, and disseminating, improved methods of land management, and especially water harvesting/soil and water conservation in the drylands of sub-Saharan Africa. Initiatives by FIs will be identified, characterised, analysed and documented, and the Farmer Innovators themselves encouraged to form networks to stimulate exchange of ideas. Furthermore they will be used to disseminate messages to other land users. Manuals will be produced.

How do we define 'Farmer Innovators'? Farmer innovators (FIs) are farmers – or more correctly 'land users' - who innovate. That is, they test and try new methods of conservation or production, on their own initiative, while often using ideas from various sources. We do not mean 'model' farmers who have been groomed by projects, nor do we refer to part-time 'hobby' farmers who are so well resourced and so exceptional that they have nothing relevant to offer to ordinary farmers. Farmer innovators – largely overlooked as a development 'tool' until now - have been shown to come up with better ideas than many offered by development agencies. And FIs can communicate better, and spread messages faster, amongst local communities.

What steps are being taken by PFI? PFI will initially start its activities in Kenya, Tanzania and Uganda with funding from the Dutch Government. The steps now to be taken are as follows:

- *Contacts are being established with potential partner organisations*
- *A lead implementing agency is being sought in each country*
- *From that agency a national coordinator will be appointed*

- *National workshops for all stakeholders are scheduled for September/October 1997*
- *A consortium of collaborating agencies will be established in each country*
- *After that the process of identification, analysis and description of FIs begins*
- *Networking workshops for FIs will follow shortly afterwards*
- *FIs will be supported in their innovations and encouraged to share ideas*
- *Farmer visits to FIs will then take place, facilitated through collaborating agencies*

UNDP Office to Combat Desertification and Drought (UNSO)

One United Nations Plaza, New York, NY 10017, Tel: +1-212-906-6487/-5287, Fax: +1-212-906-6345/-6916, e-mail: unso@undp.org

WATER AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT INTERNATIONAL CONFERENCE - PARIS - 19-20-21 March 1998 -

World Health Organization
Division of Operational Support
in Environmental Health
1211 Geneva 27
Switzerland

HEALTH OPPORTUNITIES IN WATER RESOURCES DEVELOPMENT Capacity building in the domain of intersectoral collaboration Dr Robert Bos

Development aims to improve the human condition. At the same time, its adverse effects should be kept to a minimum. Traditionally, only economic considerations were taken into account for the feasibility of water resources development projects. While environmental factors have increasingly been addressed, the consideration of health factors has still proven difficult. This is mainly due to the barriers in intersectoral collaboration, needed for the appraisal of health issues in impact assessments. Therefore, WHO, FAO and UNEP have developed a training course for middle level managers from different ministries to improve intersectoral collaboration.

Le développement vise à améliorer la condition humaine. En même temps, ses effets défavorables doivent être restreints le plus possible. Traditionnellement, seuls les facteurs strictement économiques étaient pris en compte pour la faisabilité de projets de développement de ressources en eau. Tandis que les facteurs ayant un rapport à l'environnement sont de plus en plus traités, la prise en compte des facteurs de santé s'avère plus difficile. Cela est surtout dû aux difficultés de collaboration intersectorielle, qui est pourtant nécessaire à l'évaluation des questions de santé dans les études d'évaluation. Par conséquent, l'OMS, la FAO et l'UNEP ont élaboré un cours de formation pour les cadres moyens de différents ministères visant à améliorer la collaboration intersectorielle.

Los procesos de desarrollo se destinan a la mejora de la condición humana. Al mismo tiempo, sus efectos adversos, deberían ser mantenidos a un mínimo posible. Tradicionalmente, tan solo consideraciones económicas son incluidas en los estudios de factibilidad de los proyectos de desarrollo de recursos hídricos. Al mismo tiempo en que los factores ambientales han sido gradualmente incorporados a esos proyectos, todavía hay dificultades para la consideración adecuada de los aspectos de salud. La causa es la existencia de barreras para la colaboración intersectorial, la cual es necesaria para la evaluación de los aspectos de salud en los estudios de impacto. Por lo tanto, la OMS, la FAO y el PNUMA desarrollaron un curso de capacitación para los gerentes operacionales de los varios ministerios, para mejorar esa colaboración intersectorial.

HEALTH OPPORTUNITIES IN WATER RESOURCES DEVELOPMENT

Capacity building in the domain of intersectoral collaboration

Dr Robert Bos

I. Introduction

Agenda 21 puts Man at the centre of environment and development issues. Development aims to improve the human condition. In order to be sustainable, the development of natural resources should remain within dimensions that will allow future generations to use them for their essential needs. At the same time, adverse effects of development on the environment should be kept to a minimum and whenever possible counteracted with environmental management measures. In this connection, the human element is mainly reflected by the changes in community health status as a result of environmental modifications that inevitably accompany development.

The need for intersectoral collaboration to ensure that environmental and health considerations are incorporated into natural resources development has long been recognized. Intersectoral collaboration (and its UN equivalent: inter-agency collaboration) was at the heart of the recommendations made by the UN Commission on Environment and Development in its report *Our Common Future*. It was further elaborated in the various operational chapters of Agenda 21, and it is a major component in the Health For All renewal process underway in the World Health Organization.

Intersectoral collaboration is not a self-generating or even a self-sustaining phenomenon. As a concept, it goes against the grain of most government systems, particularly at the national level. Ministers, usually representing specific disciplinary areas and professional groups, must defend their sector's (vested) interests and compete with each other over limited budgets. At lower levels of government, the competitive characteristics are taken over by a perception that collaboration may actually be favourable, and at the district level the intersectoral barriers are usually non-existent. At this level, good intentions may, however, be hampered by restrictive national policies or limitations in the way earmarked funds can be spent.

A major capacity building effort is needed to promote intersectoral collaboration in the planning, development and management of natural resources, in order to achieve optimal attention for environmental and health considerations. This includes policy review and adjustment, the integration of natural resources development strategies by the different user groups, the establishment of effective institutional arrangements and the training of mid-level management in joint decision-making in accordance with a consensus model and free of special pleading. This contribution describes the development of a training course that aims to build the capacity of mid-level ministerial staff, irrespective of their sectoral affiliation, to participate in and contribute to the intersectoral dialogue in the planning of water resources development projects, to ensure that health opportunities are considered and health safeguards are included in such projects.

II. Health Opportunities in Water Resources Development

The planning and development of water resources for domestic use, for irrigation, for industry or for hydropower generation follows a general pattern that is referred to as the project cycle. This cycle starts with project identification and passes through various phases until the operation and maintenance phase is reached. During the project cycle, there are various crucial decision making moments that will determine whether or not and to what extent environment and health issues are addressed in the final project. In the traditional approach, the main criteria to determine the feasibility of a project were strictly economic. Under the pressure of the environment lobby, environmental impact assessment (EIA) has become an important exercise which, even in countries where legislation does not provide a solid framework for decision making on the basis of EIA, brings in new elements other than the strictly economic ones. Human health, however, has not achieved much profile in this context. On the one hand, EIA usually includes health as a typical sectoral item, and recommendations resulting from the

assessment remain within the range of strictly medical remedies. On the other hand, there is a clear resistance within the health sector to share "power" over health issues with other sectors. Too little is currently invested in promoting new health impact assessment methodologies and in research and development of environmental management interventions. This is partly to be traced back to similar intersectoral barriers in multi and bilateral agencies for technical cooperation and development aid. Most proposals of a multidisciplinary nature continue to fall in the gaps that separate the various technical desk officers.

Be this as it may, impact assessment procedures are essential in the planning of natural resources development projects, if the resource use is to be sustainable. This is certainly true for water resources development, with good quality fresh water resources becoming increasingly scarce, and water associated health problems proliferating substantially. These procedures include the initial screening and scoping of a project, both for environmental issues and in the form of an initial rapid health impact assessment. This exercise should result in a decision whether or not a full impact assessment is necessary. In the affirmative case, the full impact assessment should coincide with the feasibility study and the various experts involved should have optimal opportunities to communicate and use each other's information. The appraisal of impact assessment reports is a regulatory function of the government. EIA reports are normally appraised by the Environmental Protection Agency; health impact assessment reports should be appraised by a multidisciplinary group under the auspices of the health ministry. The appraisal should not only address the question whether the assessment has been carried out in conformity with the original terms of reference, but also whether the recommended environmental management measures are technically sound, socially acceptable and economically feasible. The latter point is very important, as in the next phase of the project cycle, the Ministry of Health has to negotiate the allocation of funds for health protective and health promotional measures. Finally, at the time of construction of an irrigation scheme or dam, the health status of affected communities needs to be monitored and the recommended measures need to be implemented under an intersectoral plan of action.

The above procedures can only be carried out if middle level management in the Ministry of Health and in the other relevant ministries have the skills to carry out the necessary steps in an atmosphere of dialogue and consensus building. The training of most middle level managers is, however, technical and limited to a specific disciplinary field. There is, therefore, little proper perception of the complexities of issues colleagues in other sectors have to deal with and usually a lack of trust in the professional judgment of these colleagues.

III. Learning about intersectoral collaboration

In recognition of this problem, which is pronounced in the area of human health and water resources development, but certainly universally present in all areas where more than one public sector deals with a certain area, the joint WHO/FAO/UNEP Panel of Experts on Environmental Management for Vector Control decided to develop a training course for middle level managers from different ministries that would address this problem.

In first instance, the decision making process during the cycle of a water resources development project was analysed and the crucial points where human health should be considered identified. For each of these decision making points a detailed overview was made which types of information would be necessary for a group of multidisciplinary, intersectoral composition to reach a considered position. Subquestions were formulated and task guides written that take the participants through the process step by step, giving them the opportunity to explore what information is available in the group before searching externally.

After various tests (in Zimbabwe, Ghana, Tanzania, Honduras and India) six separate Tasks have emerged that the intersectoral groups of participants work on over an 18 day period. These are:

- constructing a framework of comprehensive development planning
- rapid health impact assessment: a preliminary step

- technical appraisal of a health impact assessment report
- appraisal of the economic evaluation component of a health impact assessment report
- formulation of generic terms of reference for health impact assessment
- intervention and monitoring: a plan for intersectoral action.

The first task is a stage setting exercise and the outcome provides the participants with a reference framework for the remainder of the course. Tasks 2, 3, 4 and 6 are carried out in the context of a water resources development project, of which all the available information is provided to the participants (usually the project documents include a feasibility study and sometimes an EIA report). In this way, a true problem based learning situation is created, in which engineers learn to appreciate the complexities of issues dealt with by health professionals, and health people learn to trust the judgment of hydrologists and agronomists, all this without turning any of these professionals into a mini-expert in all the disciplines that are of relevance.

This training course has been developed and tested by PEEM and its partners, the Danish Bilharziasis Laboratory, the Health Impact Programme of the Liverpool School of tropical Medicine and professor Charles Engel, an education specialist of the University of London, over the past five years, and shortly a comprehensive package of training materials will be published that will allow institutions in developing countries to implement the course without major external inputs.

IV. Lessons learned and recommended action

1. The promotion of intersectoral collaboration is essential in the efforts to achieve sustainable development, but a number of changes need to be implemented as pre-conditions for successful intersectoral action. One of these is the training of middle level managers in different public sector ministries in participating in the dialogue that leads to effective decision making in the development process. Training efforts remain in a vacuum, however, if not at the same time:

- the policy framework if reviewed and adjusted, with special attention to policies that actively promote intersectoral action;
- the national strategies for the use of a specific natural resource such as water are integrated for all user groups, so that a fair and balanced distribution of the resource is achieved and dialogue is made compulsory.

2. Achievement of policy and strategy harmonization at the national level can only lead to real success if the international donor community ensures that its own internal structures overcome the intersectoral barriers that currently exist. As it is unlikely that desk officers covering different technical areas will collaborate voluntarily and on a permanent basis as is necessary, multilateral and bilateral agencies should consider creating a special desk, with its own budget, for intersectoral action for sustainable development.

3. The sustainable development and management of water resources is best done in the context of a natural entity, i.e. a river basin, and the possibilities of harmonization of such natural boundaries with administrative/political boundaries is a matter of urgency. Within the context of a river basin all resources must be considered, including human resources gathered in the local communities. Human health should be one of the key indicators for sustainability of developments within such boundaries.

4. Problem based learning approaches should be integrated in the programmes of Institutes of Public Administration and Management, where most national civil servants are trained, to ensure that the concept of intersectoral collaboration is ingrained in the skills and way of thinking of officials that have to negotiate natural resources development issues.

WATER AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT INTERNATIONAL CONFERENCE - PARIS - 19-20-21 March 1998 -

World Health Organization
Division of Operational Support
in Environmental Health
1211 Geneva 27
Switzerland

WATER QUALITY Dr R. Helmer

Contaminated water causes major human health impairments, leading to millions of preventable deaths per year, and limits social and economic development. To reduce this threat, a global initiative is needed, which addresses water quality management in an integrated approach. This approach should consider both water quality and quantity issues, and the land-based activities which may affect these. Water quality monitoring programmes are an important basis upon which water management programmes should be developed. The action plans for water quality management should typically contain actions to improve regulations, support institutional frameworks and build capacities of decision makers. Several United Nations' programmes provide a framework for implementation of a global water quality initiative through their international water monitoring, management and development programmes.

L'eau contaminée est à l'origine de graves problèmes de santé, résultant en plusieurs millions de décès par an qui auraient pu être évités, et limite le développement social et économique. Afin de diminuer ce danger, une initiative globale de gestion de l'eau est nécessaire, en tenant compte à la fois des aspects de quantité et de qualité de l'eau, ainsi que des activités humaines qui les affectent. Les programmes de surveillance constituent une base importante pour le développement de programmes de gestion des eaux. Les plans d'action pour la gestion de la qualité des eaux devraient inclure des actions pour améliorer les réglementations légales, apporter du soutien dans le cadre institutionnel et renforcer les compétences des décideurs. Plusieurs programmes des Nations Unies offrent un cadre pour l'implantation d'une initiative globale pour la qualité des eaux par leurs programmes internationaux de surveillance, de gestion et de développement.

La contaminación del agua está relacionada a una deterioración considerable de la salud humana, cuya consecuencia son millones de muertes a cada año, por enfermedades que podrían ser evitadas, y con implicaciones importantes en los aspectos sociales y de desarrollo económico. Para reducir esa amenaza, una iniciativa global sería necesaria, la cual debería abarcar la gestión de la calidad del agua a través de un enfoque integrado. Ese enfoque debería considerar aspectos de calidad y cantidad y asimismo los usos del suelo ya que este tema está relacionado a los dos primeros tópicos. Programas para el monitoreo de la calidad del agua representan una base importante sobre la cual los programas de gestión de los recursos hídricos deberían ser desarrollados. Los planes de acción para la gestión de la calidad del agua deberían típicamente incluir acciones para mejorar las regulaciones, apoyar estructuras institucionales, y desarrollar la capacidad de los gerentes de alto nivel. Varios programas de las Naciones Unidas ofrecen una estructura para la implementación de una iniciativa global sobre la calidad, a través de sus programas internacionales de monitoreo del agua, gestión y programas de desarrollo.

WATER QUALITY

Dr R. Helmer

I. INTRODUCTION

Human health, ecosystem maintenance and economic development are threatened or restricted by multiple water quality issues that limit human welfare and water uses, including microbiological pollution, organic pollution, salinization, acidification, metal pollution, pollution by toxic organic compounds, nitrate pollution, radionuclide pollution, thermal pollution, and increases in total suspended solids. In addition to these issues, which are all related to human activities such as agriculture and related land uses, urbanization, industrialization, mining, land-use change, and climate change, there also are some natural water quality issues which may occur at specific sites and may cause severe limits to human development in the form of water-related diseases, such as cholera, malaria, and parasites, and excesses of harmful substances, such as fluoride, arsenic, metals, and salts.

Primary causes of water quality degradation by human activities can be grouped into different categories according to the major factors controlling these issues: population density, changes in water balance, land-use, long-range transboundary atmospheric transport of pollutants and concentrated pollutant sources and global climate change. The first cause, in human history, and still the most important one, is the development of populations and particularly of urban centres, where there is a concentration of direct pollution sources of pathogens, oxygen consuming organic matter, nutrients, metals and organic micropollutants to surface and/or groundwater. Moreover, urban centres also are responsible for many of the long-range atmospheric pollutants such as sulphur dioxide and nitrogen oxides causing acid rain and acidification, and some micropollutants. In most cases, industrial activities also are linked to urbanization (Ongley, 1994).

Global climate change probably is not the most critical issue for water quality over the short term. It is much slower than most other global changes, such as untreated pollution, the rates of water diversion and reservoir building, and the global increase in nutrient concentrations in rivers. However global climate change will have health implications and will affect sensitive areas where some changes in the water balance may greatly affect water availability.

II. GLOBAL CHALLENGES

Safeguarding drinking water supplies

Water is vital for life. It is important in social welfare, especially that of the poor. Due to the highly inequitable access to drinking water supply, the poor pay the most for water and suffer the greatest in terms of impaired health and lost economic opportunities. Over one billion people lack access to adequate supply of safe water and 1.7 billion people do not have adequate sanitation. Contaminated water causes millions of preventable deaths every year, especially among children. Given the importance of this social interface, it must be asked how effective water resources management can help to alleviate poverty and ensure that the poor are the beneficiaries rather than the victims of bad water management decisions and policies (Serageldin, 1995).

Integrated water quality/quantity management

An integrated approach to management which needs to take into account both water quality and quantity needs to be addressed. This should consider that all types of water, freshwater, coastal and marine, are considered in a management continuum and that land-based activities are an integral part of this sustainable management approach. In order to deal with pressures on water resources, a new approach to management is necessary (Serageldin, 1995). It is important to consider wastewater also as a resource and to consider actions for increased understanding of wastewater minimization, re-use and recovery. In

many arid and semi-arid regions, water has become a limiting factor, particularly for agricultural and industrial development. Source substitution appears to be the most suitable alternative to satisfy less restrictive uses, allowing for the use of better quality water for domestic supply. Whenever water resources are not fully available to satisfy demand, reclamation and use of wastewater should be promoted for urban, industrial, landscape/recreational purposes, and particularly for irrigation of crops since it involves large volumes of water. Governments should be prepared to establish and control the process within a broader framework of a national effluent use policy, forming an integral part of the national plan for water resources management. Health, legal and regulatory issues should be conveniently addressed; socio-cultural as well as religious aspects should be fully considered during the planning, implementation and operational phases of reuse systems in order that the practice is accepted by users and the public in general.

Water quality data needs

The challenge of the next decade is to rethink how water quality data are collected and used, and to take advantage of new capabilities that can revolutionize the information effectiveness and cost-efficiencies of data and assessment programmes at the national level. Water quality and quantity networks are failing to provide the kind of information governments need to develop, implement and monitor water policies and programmes. For water quality, these are highly inefficient and ineffective, often are duplicated in two or more government agencies, are expensive to operate, and fail to provide the kind of information necessary to develop control options, or for investment into remediation programmes. This applies to data collection, data management and deployment for decision purposes both for point and non-point source management (Ongley, 1997a and 1997b).

In the case where information is available, the challenge becomes one of how to make the information usable. Accessing knowledge and its use in decision-making remains extremely difficult for developing countries. Specific attention needs to be paid to new information technologies that permit user-friendly use of knowledge bases (as well as data) for decision-making for planning, development and issue-specific management.

Capacity building

Most countries have need for the building of personnel and institutional capacity in the methods of developing and applying water quality programme elements to real water management issues. The need is not for new science nor new methodologies; the need is for transfer of existing knowledge, for modern methodologies and for training programmes. For the latter, one such example is the modular programme provided by the Global Environment Monitoring System for Water, GEMS/Water (WHO, 1997).

A central area of capacity building in the water quality sector is the fact that water quality management is a complex issue that involves a wide range of needs, institutional, scientific and technical, and programme requirements that must be considered. Most developing countries are not well equipped to handle such complexity within an holistic context. Often, basin remediation requires a set of trade-offs amongst the various aquatic components and amongst users.

III. A GLOBAL INITIATIVE

Need for an initiative

In recent years water quality problems have attracted increasing attention by authorities and communities throughout the world, especially in developing countries but also in countries in transition from central planning economies to market economies where previous neglect concerning environmental protection are becoming a major obstacle for further and sustainable economic and social development. The international community has acknowledged the severity of the problems incurred by deteriorating water quality and agreed formally to take action to protect the quality of freshwater resources. The most recent demonstration of this was provided by the United Nations Conference on Environment and Development in Rio de Janeiro, 1992, the result of which was Agenda 21.

The principles of Agenda 21 cover water resource management in general. Water resources management entails two closely related elements: maintenance and development of adequate *quantities* of water of adequate *quality*. It is very important to notice this integrated relationship between water resources management and water pollution control since past failures to successfully implement water management schemes may be attributed to negligence of this fact.

The present initiative does not comprise water resources management in general but concentrates on the aspects that relate to water quality, with special emphasis on the conditions typically prevailing in developing countries and countries in economic transition. The aim is to demonstrate an approach to water quality management, focusing on a process which will support an effective management of water pollution. The suggested approach may be applied at various levels, from the catchment or river basin level to the level of international cooperation. A detailed account of the framework can be found in Helmer and Hespanhol (1997) which is the result of the Water Supply and Sanitation Collaborative Council (WSSCC) Working Group on Water Pollution Control.

Understanding water quality problems

Land-water processes are intimately linked. A land management decision is a water resource decision. The basic fact that water runs downhill provides the most essential building block for evaluating natural and human influences on hydrologic processes. Processes affecting water quality and quantity must be understood along water pathways in the landscape. Upstream impacts affect downstream users. The most natural framework for this evaluation is the drainage basin. Evaluation of water quality evolution along pathways throughout a basin provide information on processes not only related to natural occurrence, transport and transformation, but also human influences caused by land and water use through alteration of the landscape, water abstraction, and waste disposal. Given the continued and accelerated human intervention in natural ecosystem functions, it is necessary to identify critically important relations among factors effecting ecosystem degradation, and most notably water quality degradation. The effects of human interventions in the environment, primarily land and water management, on changes in water quality are not well understood particularly as human interventions also may have positive benefits in slowing and possibly reversing degradation.

Water quality management tools

Management tools are a necessary means to address identified problems. These are numerous and include regulations, management procedures and by-laws, water quality standards, economic instruments, monitoring systems, water quality modelling tools and environmental impact assessments and cross-sectoral coordination. These are discussed in detail in Helmer and Hespanhol (1997) but some points are highlighted below. Whatever management tools are chosen, there must be a balance between the input of resources against the severity of the problem and available resources and they must ensure sustainability (Larsen and Ipsen, 1997).

In terms of monitoring, the process of monitoring and assessment should be seen as a sequence of related activities that starts with the definition of information needs and ends with the use of the information product (UN/ECE, 1996). It is very important to have cost-effective water quality monitoring networks which provide the necessary data for decision making. There has been a revolution in monitoring practices and technologies, especially in the use of cheap screening tools, techniques in aquatic chemistry and toxicology and knowledge-based assessment techniques that can be used in data-poor environments. These practices need to be developed into predictive tools which will provide a cost-effective evaluation of water quality, for making decisions concerning priorities in water quality and for assessing and predicting water quality impacts of various sources and for remediation options. Agencies need to learn how to design, modernize and implement data programmes so that client needs are served. Modernization also includes the use of modern laboratory methods and of appropriate, alternative biological measures, multiple techniques within monitoring programmes, data quality objectives, optimization of the national network, information systems, quality control and assurance, accreditation, good laboratory practice and reporting. There is also a need to modernize the technical, legal and institutional basis of water quality programmes as a means for more cost-effective contributions to national water resource policy development, remediation decision-making and routine water quality management.

Action plans for water quality management

There are various elements and aspects of what needs to be considered in an action plan for water quality management. Some elements are identical to those from traditional master plans, but contrary to prescriptive and rather rigid master plans the action plan concept provides a flexible and dynamic framework for development and management of water resources. It is very important to recognize the dynamic nature of the action plan concept because a significant value of the concept lies in its flexibility. The action plan should be continuously monitored and adjusted in order to take account of recent development trends. Only a flexible and non-prescriptive approach will allow for such changes.

One of the main results of the action plan is a list of actions proposed for implementation in order to achieve the goal of effective and sustainable water quality management. The actions can typically be organized according to the following categories:

- Actions supporting development of an enabling environment, which is a framework of national legislation, regulations and local by-laws for encouraging sound management of water pollution and constraining potentially harmful practices;
- Actions supporting development of an institutional framework, which allows for close interaction between national, intermediate and local levels;
- Actions enhancing planning and prioritization capabilities that will enable decision makers to make choices between alternative actions based on agreed policies, available resources, environmental impacts and the social and economic consequences.

IV. IMPLEMENTATION FRAMEWORK

Several UN programmes, commenced in the 1970's, are providing water quality assessments, which clearly demonstrate that the quantity and quality of water available for domestic, industrial and agricultural use is now a strategically important global issue. A recent UNEP report, entitled the Global Environment Outlook, identified water quality as an issue of highest priority for the management of the global environment (UNEP, 1997). The UN agencies have been actively involved in data collection and analysis for two decades, and all of their most recent assessments support these rising concerns and the urgent need for action to address the global water quality issue. The UN Programmes across its agencies that would be essential collaborative links to this comprehensive global water quality initiative are the Global Environment Monitoring System for Water (GEMS/Water), the Hydrology and Water Resources Programme (HWRP), UNESCO International Hydrology Programme (IHP), UNEP programme on Environmentally Sound Management of Inland Water Resources (EMINWA), WMO and FAO International Action Programme on Water and Sustainable Agriculture Development (IAP-WASAD).

The GEMS/Water programme, which to date is the only international programme strictly devoted to water quality, has significantly contributed toward a global appreciation of the current water quality status and trends by working with long-term fixed-station monitoring and by providing some synthesis at the regional scale. Statistical analysis has provided a generalized status for geo-political regions and given a broad overview of trends. The IHP has contributed, along with national efforts, to understanding the hydrological and ecological processes that effect water quality. Workshops and symposia, supported by the International Association of Hydrological Sciences, among others, have contributed to communication among scientists working on specific water quality topics.

A recent initiative to address the challenges facing the water sector is the establishment of a Global Water Partnership (GWP) that would support more coherent and integrated approaches in the years ahead (Serageldin, 1995). This partnership aims to achieve a dual objective: to support country-level activities adopting internationally-endorsed principles and to bring a global perspective to these activities. It is the intention of the GWP to promote actions for improved water resource management, with water quality management being an integral part thereof. The GWP is also seen to serve as a 'clearing house' mechanism for information exchange, as a unique network linking all key players in the water sector, or in a sub-sector such as water quality.

The GWP convened a 'Windows 97' meeting in Copenhagen, 23-25 October, 1997. One of the four windows considered was 'Environment and Ecosystems' which was accepted and further pursued by the

Technical Advisory Committee of the GWP (GWP/TAC, 1997). The global water quality initiative, as described in the present paper, will be further developed by the organizations concerned along the lines of the 'Environment and Ecosystems' window of the GWP.

REFERENCES

- GWP/TAC, 1997. The 'Windows 97' Process: Meeting in Copenhagen, 23-35 October, 1997 and in Vitoria, Brazil, 14-19 November, 1997. Final Report of the Global Water Partnership Technical Advisory Committee, Stockholm.
- Helmer, R. and Hespanhol, I. (eds) 1997. *Water Pollution Control. A Guide to the Use of Water Quality Management Principles*. E. & F. N. Spon, London.
- Larsen, H and Ipsen, N. H. 1997. Framework for Water Pollution Control. In: Helmer, R. and Hespanhol, I. (eds). *Water Pollution Control. A Guide to the Use of Water Quality Management Principles*. E. & F. N. Spon, London.
- Ongley, E. D. 1994. Global water pollution: challenges and opportunities. Proceedings 17. Integrated Measures to Overcome Barriers to Minimizing Harmful Fluxes from Land to Water. Publication No. 3, Stockholm Water Symposium, August 10-14, 1993.
- Ongley, E. D. 1997a. Water quality: an emerging global crisis. Paper submitted to the United Nations ACC Sub-committee on Water Resources on behalf of the GEMS/Water Collaborating Centre, Burlington, Canada.
- Ongley, E. D. 1997b. Water quality programme development. Paper submitted to the United Nations ACC Sub-committee on Water Resources on behalf of the GEMS/Water Collaborating Centre, Burlington, Canada.
- Serageldin, I. 1995. Strategic water resource management: Themes for a new millenium. Proceedings of the Fifth Stockholm Water Symposium, August 13-18, 1995.
- UN/ECE, 1996. Task Force on Monitoring and Assessment. Guidelines on Water Quality Monitoring and Assessment of Transboundary Rivers.
- UNEP, 1997. The Global Environmental Outlook. Oxford University Press, New York.
- UNESCO, 1997. A Comprehensive Global Water-Quality Initiative. Report ACC/SWR/1997/3 submitted by UNESCO to the Eighteenth Session of the ACC Sub-committee on Water Resources in Vienna, 1-3 October, 1997.
- WHO, 1997. Modular Training Programme On Water Quality Monitoring. A Guide to GEMS/Water Training Courses. WHO, Geneva.