

3RD CONGRESS OF UNION OF
AFRICAN WATER SUPPLIERS

92
7783

3EME CONGRES DE L'UNION
AFRICAINNE DES DISTRIBUTEURS D'EAU

7 1
U A W S 8 5

and/et

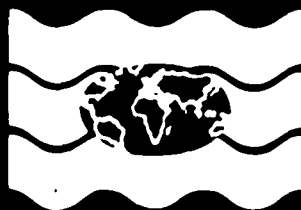
INTERNATIONAL
WATER SUPPLY ASSOCIATION
ASSOCIATION INTERNATIONALE
DES DISTRIBUTIONS D'EAU

REGIONAL CONFERENCE
CONFERENCE REGIONALE



GABON — 10-15 June/juin, 1985

IWSA



AIDE

UAW S
85-7783

**ORGANISING COMMITTEE
COMITE D'ORGANISATION**

Président Chairman: A. Paul-Apandina
Secrétaire Secretary: J. G. Yameogo
UADE/UAWS
SODECI M. Zadi Kessy
M. N'Dri Koffi
M. Yode Alain
SNEC: M. Kosso Enobo
SONEES: M. Abdoulaye Fall
M. N'Diawar Sow
SONEDE: M. M. Ben Aicha
AIDE/IWSA: M. L. R. Bays
M. B. de Vulpillières
COMITE GABONAIS/
GABONESE COMMITTEE: Mme. Okumba D'Okwatsegue
M. J. L. Boussamba
M. P. Nziengui
M. Ph. Ossoucah
M. D. Courteau
M. A. Rossemond
M. M. Mouiri
M. M. Raivire
M. Ch. Ontchangalt
M. A. Elessa
M. J. F. Boussamba

**UADE/UAWS
and/et
- IWSA/AIDE
(Tel) London 2228111
REGIONAL CONFERENCE
CONFERENCE REGIONALE
GABON 10-15 JUNE/JUIN
1985**

5 7783
71 UAWS85

WELCOME

In April, 1982, the 2nd Conference of the African Union of Water Suppliers (UAWS) was held in Rabat, Morocco. The success of that Conference considering the valuable exchange of views on water distribution techniques and related activities then confirmed the necessity for the existence of our organisation.

It is with the same determination of comparing our skills, sharing our experiences and our problems in this field of vital importance for our populations that the UAWS is preparing its next Conference in Libreville, Gabon from the 10th-15th June, 1985.

This event is in line with the campaign launched in 1980 by the United Nations' declaration of the present decade as being "The International Water Supply and Sanitation Decade". This Conference meets that objective and is thus named "THE WATER DECADE—HALF-WAY".

This theme is of great importance to the Company Members of the UAWS as they have implemented measures, each within the context of their national policies, aimed at eventually supplying a piped water supply to the entire urban and rural populations of their countries. The next Conference will allow us to assess and appreciate these efforts.

The following events will take place—the UAWS Conference jointly with the Regional Conference of the IWASA and simultaneously, the meeting of Ministers in charge of the Company Members of the UAWS.

Considering the importance of the theme of the Conference, the WHO has agreed to assist in the Programme and a paper reviewing the Decade—Half-Way will be published jointly by WHO and UAWS.

In conjunction with the Conference, an Exhibition is to be organised by Westrade Fairs of London, represented by Mr. West and about 70-80 companies are expected to exhibit.

Over 300 participants from Member Companies, non-Member and affiliated bodies are expected.

Finally, the Libreville Conference comes at a crucial time for our Union, considering the importance of the matters examined by its General Assembly, the exceptional nature of the Meeting of Ministers in charge of the piped water supply sector, and of the important assistance and contribution of International Organisations such as WHO.

This is why we remain convinced that your Company will understand and appreciate the great interest of such a gathering and we are persuaded in advance that we can count on your participation and cooperation for the success and good reputation of our Union.

A. PAUL-APANDINA.

Chairman of Organisation Committee.

First Vice-President of UAWS.

Director of Société d'Energie et d'Eau du Gabon.

BIENVENUE

En Avril 1982, se tenait à Rabat (Maroc), le 2ème congrès de l'Union Africaine des Distributeurs d'Eau (UADE). Le succès de ces assises, par l'apport appréciable du point de vue des échanges sur les techniques de distribution d'eau et des activités afférentes, a confirmé la raison d'être de notre organisation.

C'est avec la même volonté de confronter nos connaissances, nos expériences et nos difficultés dans ce domaine vital pour nos populations que l'UADE prépare son prochain congrès qui se tiendra à Libreville (Gabon) du 10 au 15 Juin 1985.

Cette manifestation s'inscrit en droite ligne dans la campagne lancée en 1980 par les Nations-Unies qui a proclamé la décennie actuelle: Décennie Internationale de l'eau potable et de l'assainissement. Le thème choisi pour le prochain congrès répond bien à cet objectif: "LA DÉCENNIE DE L'EAU À MI-PARCOURS".

Ce thème est d'une grande portée pour les Sociétés membres de l'UADE, qui dans le cadre de leurs politiques nationales, ont mis en place des mesures visant à assurer, à terme, l'alimentation en eau potable de l'ensemble des populations urbaines et rurales de leur pays. Le prochain congrès nous permettra de mesurer et d'apprécier ces efforts.

Les manifestations suivantes se dérouleront—conjointement avec le 3ème congrès UADE, la conférence régionale de l'Association Internationale des Distributions d'Eau (AIDE) et, —simultanément la réunion des Ministres de tutelle des Sociétés membres de l'UADE.

Compte tenu de l'importance du thème, nous avons obtenu le concours de l'OMS pour le déroulement de ce congrès et, à ce titre, paraîtra un livre faisant le point de la décennie de l'eau à mi-parcours, document conjoint OMS/UADE.

Aura lieu également dans le cadre du congrès, une exposition dont l'organisation a été confiée à la Société Westrade Fairs de Londres, représentée par M. West et on attend près de 70 à 80 exposants environ.

Plus de 300 participants des Sociétés membres, non membres et affiliées sont attendus.

Enfin, le congrès de Libreville se situe à un tournant crucial pour notre Union, eu égard à l'importance des questions soumises à son Assemblée Générale, au fait exceptionnel constitué par la tenue de la réunion des Ministres de tutelle du secteur eau potable, et de l'assistance et du concours non moins importants des organismes internationaux tels que l'OMS.

C'est pourquoi nous restons convaincus que votre Société saura mesurer tout l'intérêt d'une telle rencontre et sommes ainsi persuadés d'avance de votre participation et de votre concours pour le succès et l'audience de notre Union.

A. PAUL-APANDINA

Le Président du Comité d'Organisation

1er Vice-Président de l'UADE

Directeur Général de la Société d'Energie et d'Eau du Gabon

PROGRAMME.

(All events take place in the Palais des Congrès, Libreville unless otherwise stated).

Sunday, 9th June

- 10.00 — Registration (OKOUME PALACE HOTEL)
16.00

Monday, 10th June

- 08.00 — Registration
09.00
10.00 — Official Opening Ceremony
11.30 Welcome by the Director General of SEEG.
Speeches by: President of UAWS
President of IWSA
Regional Director for Africa (WHO)
Official Opening by the Minister of Energy and Hydraulic Resources of the Republic of Gabon
11.30 — Official Opening of Exhibition
12.00
15.00 — Messages from International Organisations:
17.30 Funding Agencies—UN Organisations—Development Agencies.
19.00 — Welcoming Cocktail Party (OKOUME PALACE HOTEL).
20.00

Tuesday, 11th June

- 08.30 — Registration
16.00
09.00 — **Theme: Public Taps in Africa**
09.30 (General Coordination by Société d'Eau et d'Energie du Gabon)
Chairman: Tshiongo Tshibinkubula Wa Tumba (Zaire)
General Rapporteur: M. Mouiri (Gabon)
Case Studies by:
H. A. Razak Manan (Indonesia)
N. D. Peiris (Sri Lanka)
R. Mourtada (Syria)
Leading Discussors:
A. Morel (France)
A. L'Huissier (France)
10.30 — Coffee Break
11.00 — **Public Taps in Africa (continued)**
12.30

PROGRAMME

Sauf indication contraire, les activités suivantes auront lieu au Palais des Congrès de Libreville.

Dimanche 9 juin

- 10 h 00 — Accueil (HÔTEL OKOUME PALACE)
16 h 00

Lundi 10 juin

- 08 h 00 — Accueil
16 h 00
10 h 00 — Cérémonie Officielle d'Ouverture
11 h 30 Discours de Bienvenue du Director de la SEEG
Discours prononcés par le Président de l'UADE
le Président de l'AIDE
le Directeur Régional pour
l'Afrique (OMS)
Inauguration officielle par le Ministre de l'Energie et
des Ressources Hydrauliques de la République du
Gabon
11 h 30 — Inauguration officielle de l'Exposition
12 h 00
15 h 00 — Messages des Organismes Internationaux:
17 h 30 Organismes de financement—Organismes des Nations
Unies—Agences pour le développement
19 h 00 — Cocktail de Bienvenue (HÔTEL OKOUME PALACE)
20 h 00

Mardi 11 juin

- 08 h 30 — Accueil
16 h 00
09 h 00 — **Thème: Les bornes-fontaines en Afrique**
10 h 30 (Coordination générale par la Société d'Eau et
d'Energie du Gabon)
Président: Tshiongo Tshibinkubula Wa Tumba (Zaire)
Rapporteur Général: M. Mouiri (Gabon)
Etudes de Cas:
H. A. Razak Manan (Indonésie)
N. D. Peiris (Sri Lanka)
R. Mourtada (Syrie)
Discuteurs principaux:
A. Morel (France)
A. L'Huissier (France)
10 h 30 — Pause-café
11 h 00
11 h 00 — **Les bornes-fontaines en Afrique (suite)**
12 h 30

15.00 — **Theme: Welfare Supported Connections**
 16.15 (Report of UAWS Customer Management Committee)
Chairman: Y. Badjo (Togo)
General Rapporteur: Nango Seck (Senegal)
Case Studies from:
 SODECI (Ivory Coast)
 REGIDESO (Zaire)
Leading Discussor:
 F. Djerrari (Morocco)

16.30 — **Theme: Financing of Large Projects**
 18.00 *Chairman:* I. Cheret — CEFIGRE (France)
Authors:
 F. Ombanda (Gabon) — Economic and financial study for large projects; methodology used by Société d'Eau et d'Energie du Gabon
 P. Owusu (World Bank) — Financial and economic evaluation for large infrastructure projects
Leading Discussor:
 A. Berrada (Morocco)

Wednesday, 12th June

08.30 — Registration
 16.00

09.00 — **Theme: Rural wells, drill holes and hand pumps.**

10.30 *Chairman:* F. Broh (Liberia)

Authors:

C. Diluca (Burkina-Faso) — Definition and implementation of rural water supply schemes: present situation in member countries of CIEH
 A. Benamour (France) — Maintenance of rural wells, drill holes and hand pumps: experiences in Africa south of Sahara
 Mahesh K. Desai (India) — Rural water supply hand pumps: an Indian experience

Leading Discussor:

D. V. Allen (UK)

10.30 — Coffee Break
 11.00

11.00 — **Theme: Water Supply and Health**

12.30 *Chairman:* C. Van der Veen (Netherlands)

Authors:

L. Monjour (France) — Water diseases in the Sahel Region: impact of drill holes on the sanitary situation of some Burkina Faso rural populations
 A. J. Poinard (France) — Water disinfection: design and management of facilities

Leading Discussor:

L. Laugeri (WHO)

15 h 00 — **Thème: Branchements sociaux**
 16 h 15 (Rapport de la Commission Gestion des Abonnés de l'UADE)
Président: Y. Badjo (Togo)
Rapporteur Général: Nango Seck (Sénégal)
Etudes de Cas:
 SODECI (Côte d'Ivoire)
 REGIDESO (Zaire)
Discuteur principal:
 F. Djerrari (Maroc)

16 h 30 — **Thème: Financement des grands projets**

18 h 00 *Président:* I. Cheret — CEFIGRE (France)

Auteurs:

F. Ombanda (Gabon) — Etude économique et financière des grands projets; méthodologie utilisée par la Société d'Eau et d'Energie du Gabon
 P. Owusu (Banque Mondiale) — Evaluation financière et économique des grands projets d'infrastructure

Discuteur principal:

A. Berrada (Maroc)

Mercredi 12 juin

08 h 30 — Accueil
 16 h 00

09 h 00 — **Thème: Puits et forages ruraux; pompes à motricité humaine**

10 h 30 *Président:* F. Broh (Libéria)

Auteurs:

C. Diluca (Burkina-Faso) — Définition et mise en oeuvre des programmes d'hydraulique villageoise; situation actuelle dans les pays membres du CIEH
 A. Benamour (France) — Entretien des moyens d'exhaure en hydraulique villageoise; expériences en Afrique au sud du Sahara
 Mahesh K. Desai (Inde) — Pompes à motricité humaine pour zones rurales: l'expérience indienne.

Discuteur principal:

D. V. Allen (Grande-Bretagne)

10 h 30 — Pause-café
 11 h 00

11 h 00 — **Thème: Eau et santé**

12 h 30 *Président:* C. van der Veen (Pays-Bas)

Auteurs:

L. Monjour (France) — Les maladies d'origine hydrique en zone sahélienne; impact de forages d'eau potable sur l'état sanitaire de populations rurales au Burkina Faso
 A. J. Poinard (France) — La désinfection de l'eau: conception et gestion des installations

Discuteur principal:

L. Laugeri (OMS)

- 15.00 — **Theme: Alternative Energy**
 16.15 *Chairman:* B. Kane (Niger)
Authors:
 G. A. Van de Rhoer & C. Van der Veen
 (Netherlands) — Wind Energy.
 B. Verspieren (Mali) — Utilisation of solar energy in
 rural areas: the experience of Mali Aqua Viva
Leading Discussor:
 S. Lasseni-Dubozé (Gabon)
- 16.30 — **Theme: Sanitary Education and Community**
 18.00 **Participation**
Chairman: L. Roy (WHO)
Authors:
 Gbaloan Seri (Ivory Coast) — Sanitary education and
 community participation in rural areas: the Ivory Coast
 experience
 J.-P. Mounier (CEFIGRE) — Integration of water supply
 and sanitation programmes into administrative and
 political structures and population involved
Leading Discussor:
 E. Paraiso (Benin)

Thursday, 13th June

- 09.00 — **Theme: Management of Metering Policy and Meters**
 10.30 **Workshops**
Chairman: C. Obouh Fegue (Cameroon)
Authors:
 F. Jemai (Tunisia) — Management metering policy,
 maintenance and repairs of meters
 Y. Grau Verdaguer (Spain) — Experiences in water
 metering and meters renewal
Leading Discussor:
 O. Gnankouri (Ivory Coast)
- 10.30 — Coffee Break
 11.00
 11.00 — **Theme: Maintenance of Large Pumping Stations**
 12.30 **and Treatment Plants**
Chairman: J.-P. Tardieu (France)
Authors:
 L. Lysen (Sweden) — Swedish experiences in the field
 of preventive maintenance of major pumping stations
 and treatment plants
 A. Affia (Morocco) — Preventive maintenance for large
 pumping stations and treatment plants
 A. Seck (Senegal) — Maintenance for large pumping
 stations and treatment plants
Leading Discussor:
 P. L. Knoppert (Netherlands)
- 15.00 — **Theme: Remote Maintenance of Large Systems**
 16.15 *Chairman:* A. R. Doshi (India)
Author:
 D. Villessot (France) — Telecomputing applied to
 operation of water supply systems and training of
 personnel
Leading Discussor:
 M. Kemayou (Cameroon)

- 15 h 00 — **Thème: Energies de substitution**
 16 h 15 *Président:* B. Kane (Niger)
Auteurs:
 G. A. van de Rhoer et C. van der Veen
 (Pays-Bas) — Energie éolienne
 B. Verspieren (Mali) — Utilisation solaire en milieu
 rural: l'expérience de Mali Aqua Viva
Discuteur principal:
 S. Lasseni-Dubozé (Gabon)
- 16 h 30 — **Thème: Education sanitaire et participation**
 18 h 00 **communautaire**
Président: L. Roy (OMS)
Auteurs:
 Gbaloan Seri (Côte d'Ivoire) — Education sanitaire et
 participation communautaire en zones rurales:
 exemple de la Côte d'Ivoire
 J.-P. Mounier (CEFIGRE) — Intégration des
 programmes eau potable et assainissement dans les
 structures politiques et administratives et au sein
 des populations concernées
Discuteur principal:
 E. Paraiso (Bénin)

Jeudi 13 juin

- 09 h 00 — **Thème: Gestion parc et atelier compteurs**
 10 h 30 *Président:* C. Obouh Fegue (Cameroun)
Auteurs:
 F. Jemai (Tunisie) — Gestion de parc, entretien et
 réparation de compteurs
 Y. Grau Verdaguer (Espagne) — Expériences dans le
 comptage de l'eau et le renouvellement des
 compteurs
Discuteur principal:
 O. Gnankouri (Côte d'Ivoire)
- 10 h 30 — Pause-café
 11 h 00
 11 h 00 — **Thème: Maintenance de grandes stations de**
 12 h 30 **pompage et de traitement**
Président: J.-P. Tardieu (France)
Auteurs:
 L. Lysen (Suède) — Expérience suédoise en
 maintenance préventive de grandes stations de
 pompage et de traitement
 A. Affia (Maroc) — La maintenance préventive des
 grandes stations de pompage et de traitement
 A. Seck (Sénégal) — Maintenance des grandes
 stations de pompage et de traitement
Discuteur principal:
 P. L. Knoppert (Pays-Bas)
- 15 h 00 — **Thème: Télémaintenance des grandes**
 16 h 15 **installations**
Président: A. R. Doshi (Inde)
Auteur:
 D. Villessot (France) — La télématique appliquée à
 l'exploitation des services d'eau et à la formation
 des personnels
Discuteur principal:
 M. Kemayou (Cameroun)

16.30 – **Discussion Paper: African Pipe Market**
18.00 (General coordination by Compagnie de Pont à Mousson)
Chairman: M. Chalet (Belgium)
General Rapporteurs: J. P. Baudelet & R. Marion (France)
Leading Discussor:
D. Courteau (Gabon)

Friday, 14th June

07.00 Technical Visit. (Full-day)
08.00 – General Assembly (Members of UAWS)
12.00
15.00 Technical Visit (Half-day)
21.00 Gala Dinner

Saturday, 15th June

10.00 Closing Session

16 h 30 – **Livre blanc: marché des canalisations en Afrique**
18 h 00 (Coordination générale par la Compagnie de Pont à Mousson)
Président: M. Chalet (Belgique)
Rapporteurs généraux: J. P. Baudelet et R. Marion (France)
Discuteur principal:
D. Courteau (Gabon)

Vendredi 14 juin

07 h 00 Excursion technique (journée)
08 h 00 – Assemblée Générale (Membres de l'UADE)
12 h 00
15 h 00 Excursion technique (demi-journée)
21 h 00 Dîner de gala

Samedi 15 juin

10 h 00 Séance de clôture

SESSION N°1 : LES BORNES-FONTAINES

L'EXPÉRIENCE SYRIENNE SUR L'UTILISATION
DES BORNES-FONTAINES

05836 7783
711AUS85

PAR : RIDA MOURTADA - SYRIE

L'EXPERIENCE SYRIENNE SUR L'UTILISATION DES BORNES FONTAINES

Ing. Rida MOURTADA, P.D.G. des EAUX de DAMAS

A la demande du comité d'organisation du congrès UADE - AIDE à LIBREVILLE, je me permets de présenter ce sujet espérant qu'il puisse apporter des nouvelles idées dans ce domaine.

La Syrie est un pays du moyen orient, limité à l'ouest par la mer méditerranée et le LIBAN, à l'est par l'IRAK au nord par la TURQUIE et au sud par la JORDANIE. Sa superficie est de 185000 km², sa population compte 10 Millions d'habitants.

La Syrie est située dans la zone semi-aride, où la pluviométrie atteint 800 mm au bord de la mer mais beaucoup moins à l'intérieur du pays où la pluviométrie atteint 50 mm en plein désert, ce qui explique l'importance qu'attachent les habitants de cette région à l'eau.

Puisque je vais parler des bornes fontaines en Syrie, il y a un cas type qui est digne d'être exposé, c'est celui de la ville de DAMAS, capitale de la Syrie, dont les habitants utilisaient les bornes fontaines depuis plus de 1200 ans.

En effet la ville de DAMAS ⁽¹⁾ s'étant installée sur les bords de la rivière BARADA depuis plus de 5000 ans, et ayant été entourée d'un oasis limité par le désert, elle a continué à exister et à être habitée jusqu'à présent. Pour cette raison, elle est considérée comme la ville la plus ancienne du monde habitée jusqu'à présent, et ceci grâce à l'utilisation rationnelle de l'eau et à sa distribution d'une façon ingénieuse, que ce soit dans la ville même par un réseau de conduites d'eau, ou dans son oasis par un réseau de canaux d'irrigation. Ce système ingénieux de distribution d'eau mérite d'être décrit. En effet, à l'entrée de DAMAS 6 canaux prennent naissance de BARADA et se diffusent en forme d'éventail à différentes altitudes pour irriguer les flancs de montagne et la plaine. Ces canaux ont été excavés successivement dans le rocher depuis près de 3000 ans.

Alimentation de DAMAS en eau potable

BARADA et ses 6 canaux ainsi que les milliers de petits canaux qui en dérivent, versaient une partie de leur eau dans des conduites en grès en forme presque conique et de 15 à 30 cm de diamètre, les joints de ces tuyaux étaient réalisés au moyen d'un mastic composé de chaux, de chanvre et d'huile; ces conduites formaient le réseau d'eau de DAMAS et distribuaient l'eau par gravité au moyen de répartiteurs aboutissant aux domiciles des consommateurs.

Le répartiteur est l'appareil de jauge et de distribution d'eau, c'est une cuvette en une seule pièce de pierre de taille de section carrée de 50 à 250 cm de côté et de 10 à 15 cm de profondeur, ayant à son centre un orifice rond de 100 à 250 mm de diamètre; cet orifice est l'aboutissement de la tête avale d'un siphon. Sur les bords de la cuvette se trouvent des entailles de section rectangulaire, plus ou moins larges qui constituent plusieurs déversoirs qui partagent l'eau. En dessus de chaque déversoir une conduite recueille la part du bénéficiaire et la conduit par un siphon chez les consommateurs ou à des répartiteurs secondaires qui à leur tour procèdent à la distribution d'eau.

(1) la population de DAMAS compte actuellement 2.5 Millions d'habitants.

Les répartiteurs se trouvaient aux carrefours des rues ou accotés à un mur ou à un canal. Ainsi il se trouvait à DAMAS des milliers de répartiteurs alimentés par des siphons qui étaient alimentés par des centaines de petits canaux qui eux-mêmes recevaient l'eau des 7 canaux principaux qui traversaient la ville. Chaque bâtiment avait son répartiteur qui distribuait l'eau dans les différents bassins qui se trouvaient dans les cours (patios), salons, cuisines, ainsi que les toilettes où l'eau coulait en permanence, les bornes fontaines qui se trouvaient accostés aux murs des édifices recevaient une part de l'eau qui était consacrée à ces bâtiments. Chaque quartier avait un surveillant qui connaissait bien le réseau de distribution ainsi que la part de chaque bâtiment. Cet ingénieux système de distribution d'eau dans DAMAS fait preuve d'une technique avancée en matière d'hydraulique et de distribution d'eau qui date depuis plus de 2000 ans. Cette méthode de distribution d'eau fut abandonnée graduellement à partir de 1932, après le captage d'une source importante (FIGEH) pour l'alimentation de DAMAS en eau pure et la pose d'un réseau de tuyaux en fonte.

Les bornes fontaines dans DAMAS

Vers l'an 700, DAMAS est devenue capitale de l'empire islamique; beaucoup d'édifices publics, de Mosquées, de Bains publics ont été construits et ont été naturellement alimentés, ainsi que les habitations, en eau, qui était surtout nécessaire pour faire les ablutions avant les prières et pour se baigner conformément aux instructions de l'ISLAM. Les passagers dans les rues avaient aussi droit à l'eau de boisson, c'est ainsi que des bornes fontaines étaient installées dans les murs des édifices publics et parfois des habitations, où l'eau se déversait nuit et jour dans un bassin où elle pouvait être utilisée pour diverses utilisations. Ces bornes fontaines ont continué à fonctionner et leur nombre a augmenté durant près de 1200 ans.

Alimentation de DAMAS en eau potable au moyen de bornes fontaines par eau de source

L'eau de BARADA devenait trouble tous les ans pendant la saison des crues, ce qui la rendait imbuvable et presque inutilisable pour les besoins domestiques. En 1908, le gouverneur de DAMAS a eu l'idée d'amener une partie de l'eau pure de la source de FIGEH (1), éloignée de 18 km de DAMAS, par gravité et par un tuyau en fonte de 250 mm de diamètre qui déversait son eau dans 2 réservoirs qui alimentent un réseau de conduites qui alimentait 2 fois par jour matin et soir pendant 2 heures 400 bornes fontaines où les citoyens, qui comptaient 100 000 personnes, transportaient leur eau de boisson. Une taxe a été imposée à chaque maison contre cette consommation, quant à l'eau distribuée du BARADA, elle était utilisée pour les autres usages.

Alimentation de Damas en Eau potable amenée de la Source de FIGEH

En 1924, les habitants de DAMAS ont formé une société coopérative qui avait pour but d'amener l'eau potable de la Source de FIGEH à DAMAS en quantité suffisante à travers une galerie qui pouvait débiter 3 m³/sec. Un conseil d'administration a été élu. Le financement nécessaire à l'exécution du projet a été collecté chez les citoyens par la mise en vente d'un droit permanent sur l'eau qui donnait droit à l'acheteur à la consommation gratuite d'une quantité fixe d'eau toutes les 24 heures, quitte à payer tous les ans une taxe pour les frais d'exploitation du réseau. Des jauges fixaient les quantités d'eau équivalentes au droit acheté : 500, 1000, 2000 litres par jour.

(1) Les fonds nécessaires au financement de ce projet ont été ramassés en imposant une taxe supplémentaire sur la vente du Kerosene qui était employé pour les usages domestiques.

La municipalité de DAMAS a gardé les bornes fontaines pour alimenter en eau les non abonnés, puis après le branchement de la presque totalité des maisons sur le nouveau réseau, les bornes fontaines ont été gardées pour rappeler l'histoire de l'alimentation de DAMAS en eau.

Bornes fontaines dans les bidonvilles

En 1960, comme la plupart des grandes villes des pays en voie de développement, la ville de DAMAS a connu une ruée d'immigration de la banlieue vers la ville. Les immigrants ont construit leurs maisons tout autour de la ville dans les zones non urbanisées.

Pour ne pas encourager l'immigration vers la ville et poursuivre l'extension de ces bidonvilles, le gouvernement a défendu d'alimenter ces régions en eau et en électricité, mais pour des raisons humaines et d'hygiène, le service des eaux a proposé la solution suivante.

Les habitants de chaque région désirant avoir de l'eau potable, pouvaient présenter une demande pour l'installation de bornes fontaines dans leur région en déléguant trois personnes pour les représenter vis-à-vis du service des eaux et à la signature du contrat où il était mentionné qu'ils étaient prêts à payer les frais du forage d'un puits, son équipement, la pose d'un réseau, et l'installation d'une borne fontaine dans un rayon de 100m, ainsi que les frais d'exploitation du système où les habitants de chaque maison devaient payer une somme déterminée tous les trois mois.

Puis, au vu des difficultés que le gouvernement a rencontré pour ramener les habitants des bidonvilles (800 000 habitants) dans leurs régions, une décision a été prise, qui consistait à leur fournir le minimum de services publics, eau, électricité, égouts, etc.

Le Service des eaux s'est mis à étudier l'installation d'un réseau d'eau potable pour chaque région, afin que chaque maison soit munie d'un branchement et d'une jauge contre le paiement des frais du branchement et d'une somme forfaitaire tous les trois mois pour la consommation de l'eau.

J'espère que j'ai pu donner une idée de l'expérience syrienne sur l'utilisation des bornes fontaines.

Merci pour votre attention.

SESSION N°2 : LES BRANCHEMENTS SOCIAUX

RAPPORT GÉNÉRAL

LIBRARY OF THE
INTERNATIONAL
LABOUR OFFICE
12, rue de la Libération
14000 PARIS
FRANCE
TELEPHONE 01 47 53 60 00
FAX 01 47 53 60 01
E-MAIL: library@ilo.org
WWW: www.ilo.org

NO: ~~05836~~ 7783
NO: 71440585

PAR : NANGO SECK - SÉNÉGAL

En cette "Décennie de l'eau à mi-parcours", le mot d'ordre aujourd'hui est encore: "de l'eau de qualité et en quantité suffisante à toutes les couches de la population".

Et, pour que ce mot d'ordre devienne une réalité de demain, il faut, entre autres, des branchements individuels chez tous les usagers. Mais, compte-tenu du volume de financement à mettre en place pour réaliser cette politique, il ne fait pas de doute que toutes les bourses ne pourront pas, au coût actuel des branchements dans nos pays respectifs, se permettre le luxe de se payer un service d'eau à domicile par branchement individuel.

Notre propos sera ici, d'apporter notre modeste contribution à la recherche des voies et moyens pour assurer à chacun le minimum d'eau indispensable sur le plan des besoins humains et à un coût supportable.

Un des moyens pour atteindre cet objectif est d'encourager, sous différentes formes, le maximum de personnes à se brancher à l'eau. En un mot, il faut, autant que faire se peut, rendre les branchements sociaux.

C'est là le thème de notre exposé que nous allons articuler comme suit:

- Politique des branchements sociaux: Pourquoi des branchements sociaux?
- Technologie des branchements sociaux.
- Financement des branchements sociaux.
- Gestion des branchements sociaux : Aspects juridiques, facturation .
- Conclusion et recommandations.

I. POLITIQUE DES BRANCHEMENTS SOCIAUX (B.S.):

I.1. Pourquoi des branchements sociaux?

Un des moyens d'assurer la desserte en eau potable des économiquement faibles des quartiers périphériques notamment de nos villes, est certes le réseau des bornes-fontaines publiques.

Cependant, vu les difficultés multiples que pose la gestion de ces bornes-fontaines (B.F.), elles ne devraient constituer qu'un moyen ponctuel et provisoire pour résoudre le problème social d'alimentation en eau potable des populations à faibles revenus de nos centres urbains.

En effet, nulle part, du moins à notre connaissance, une solution heureuse et définitive n'a été apportée aux problèmes multiples et divers posés par les B.F. Que la gestion en soit confiée à des concessionnaires - revendeurs, aux municipalités ou directement à l'organisme distributeur d'eau, les B.F. sont souvent source:

- de vente illicite d'eau, par revendeurs interposés,
- de déséquilibre des budgets des communes, qui dans certains cas les initient et les entretiennent,
- de gaspillage incontrôlable de l'eau, par suite du non-paiement de l'utilisateur qui s'y approvisionne directement,
- d'usure prématurée et provoquée des équipements,
- de pollution par l'insalubrité des alentours,
- de grossissement des impayés de la société distributrice d'eau comme, par exemple, au SENEGAL où les communes chargées du règlement des factures d'eau des B.F. éprouvent des difficultés chroniques à s'en acquitter,
- de troubles nombreux par altercations fréquentes entre les usagers,
- de gestion lourde et difficile à maîtriser (si le nombre est important) dans le cas de l'expérience tentée des "kiosques à eau".

L'éradication de ces inconvénients, non exhaustifs du reste, que pose l'existence des B.F., passe nécessairement par une politique hardie et soutenue des branchements sociaux.

Mais il est indéniable qu'un préalable à une telle politique est la réhabilitation et la densification des réseaux d'adduction d'eau dans les zones urbanisées, voire même péri-urbaines.

Par ailleurs, il est évident que la réalisation des branchements individuels est une opération très onéreuse.

Ces deux effets conjugués posent le problème brûlant du financement de toute opération de branchements sociaux.

Nous aborderons plus loin l'aspect du financement proprement dit des B.S. mais d'ores et déjà, pour en ramener le coût le plus faible possible, des variantes sont à envisager (branchements collectifs par exemple) et des aménagements à prévoir autant que possible sur l'aspect technologique.

II.2. Branchements collectifs (B.C.):

Les branchements collectifs constitueraient une transition entre le réseau des B.F. et les branchements individuels pour fournir à chaque usager, à tout instant, une eau de bonne qualité et en quantité suffisante.

Ces équipements désignés également sous le vocable de "branchements de voisinage" consistent à alimenter par un même branchement des concessions voisines. Ils permettent ainsi de faire supporter le coût du branchement à plusieurs chefs de famille. Ce qui du coup et pour chaque intéressé réduit d'autant les frais d'établissement du branchement et lui permet de jouir du service d'eau à domicile. Mais des contraintes techniques font que le nombre de bénéficiaires est limité (en général quatre concessions à la fois au maximum). Sans quoi la consistance du diamètre de la conduite à poser annihilerait l'effet escompté de réduction du coût du branchement à l'abonné.

Par ailleurs, si nous prenons le cas du SENEGAL où la responsabilité du service distributeur d'eau s'arrête au compteur, une autre difficulté surgit, qui est de savoir où installer le compteur et juridiquement à qui faire souscrire l'abonnement?

On pourrait très simplement surmonter la difficulté en posant (toujours dans le cas du SENEGAL) le compteur dans la limite de la concession la plus proche du réseau public et, avec des raccordements à réseau desservir toutes les concessions concernées. Ces travaux après compteur étant à la charge des demandeurs, peuvent être effectués par leurs soins à l'aide de matériaux à bon prix.

Pour l'identification de la prise, l'abonnement pourrait être souscrit par le propriétaire de la maison dans laquelle le compteur est installé. Ce dernier, comme dans le cas des extensions collectives, étant désigné unanimement par ses pairs pour être le responsable du branchement collectif est par conséquent l'interlocuteur de l'organisme distributeur d'eau.

Pour le règlement des factures, une clé de répartition peut être définie par les consommateurs pour leur éviter d'avoir à poser des compteurs divisionnaires qui alourdiraient davantage les frais d'installation. Comme on le voit, le branchement collectif exige certaines contraintes d'ordre technique certes,

mais encore et surtout d'ordre social et juridique, telles qu'une entente parfaite entre les voisins concernés est indispensable. Car la moindre faille d'un membre peut porter préjudice à tout le reste du groupe. Une fermeture de la prise pour non paiement priverait d'eau tous les usagers intéressés. Peut-être que, par une campagne de sensibilisation très poussée et en misant sur certaines vertus encore existantes de bon voisinage, une opération de branchements collectifs pourrait être menée à bien.

Pour éviter toute confusion entre un branchement commun et une extension collective de réseau (qui se pratique aisément), vous me permettrez de rappeler que le branchement est la partie comprise entre la prise d'eau sur la canalisation publique et le compteur qui se trouve en général dans la concession desservie.

II. TECHNOLOGIE DES BRANCHEMENTS SOCIAUX:

Un branchement, selon des prescriptions générales établies, comprend une canalisation d'amenée et des pièces spéciales situées entre la conduite de distribution et l'appareil de comptage au point de livraison de l'eau à l'utilisateur.

En général, un branchement comprend:

- la prise d'eau sur la conduite publique de distribution (par pièce spéciale ou par percement et collier de prise en charge);
- la canalisation du branchement proprement dit;
- le robinet ou la vanne de prise en charge ou d'arrêt. Cette vanne ou ce robinet est manoeuvré à l'aide d'une bouche à clé placée sur un tabernacle ou une cloche;
- au besoin, un percement de mur avec fourreau pour le passage de la canalisation du branchement à l'intérieur de la concession à desservir;
- le robinet d'arrêt situé avant compteur et à proximité immédiate de celui-ci;
- la pièce de raccordement de la canalisation du branchement au compteur;
- le compteur placé soit sur console, soit dans un regard ou autre coffret, le tout situé en principe à proximité de la limite des domaines public et privé;
- le robinet d'arrêt après compteur;
- éventuellement, un clapet anti-retour.

Vous trouverez ci-joint le schéma type de branchement que nous effectuons à la SONEES (pour l'exemple: un branchement Ø 25/32 mm avec un compteur Ø 15 mm).

Par ailleurs, la détermination même des caractéristiques du branchement, à savoir:

- le calibre du compteur;
- le diamètre du tuyau de branchement; obéit à des contraintes techniques (dont, notamment : le débit de soutirage, la vitesse maximale admise dans la canalisation du branchement).

On peut ne pas rentrer dans le détail de ces considérations techniques dès lors qu'on admet (au SENEGAL) qu'un branchement social ne doit être qu'un branchement de faible diamètre, pour un compteur de Ø 15 mm.

Mais la question reste posée de savoir: quel aménagement apporter sur la configuration technologique ou la constitution des matériaux du branchement pour en réduire le coût?

Certains opteraient pour la suppression de telle ou telle autre pièce composant le branchement décrit plus haut.

D'autres proposeront la substitution de tels matériaux par tels autres qui seront certes moins coûteux mais ne répondront probablement pas aux normes techniques requises.

Pour exemple, le matériau constituant la canalisation du branchement doit être nécessairement compatible avec la canalisation de distribution. Au niveau de l'exécution par ailleurs, la prise du branchement doit parfaitement faire corps avec la conduite de réseau. Le percement de cette conduite ne doit pas se faire n'importe comment. Par exemple, il est requis, pour cela, une machine spéciale à percer sous pression et non l'utilisation de bédane ou de burin afin que les bords soient francs et exempts de toute bavure.

Certes, quelques aménagements et substitutions peuvent être apportés. Par exemple au SENEGAL, des regards - compteurs en PVC sont actuellement posés en lieu et place des anciens regards en béton.

Mais à notre avis, il serait une erreur que de sacrifier la qualité technique du branchement au profit d'un gain hypothétique sur le prix de revient.

En attendant donc que des expériences confirmées nous édifient, il est encore prématuré de parler de technologie propre aux branchements sociaux.

Car, il n'est encore nulle part, à notre connaissance, mis au point une technologie appropriée propre aux "branchements sociaux". La politique qui consisterait à envisager des branchements simplifiés pour en réduire le coût, devrait être pensée attentivement et menée avec prudence. Il ne fait pas de doute que, de la composition du branchement et de la qualité du matériel qui le constitue, dépend de beaucoup son comportement dans le temps et face aux sollicitations.

Il ne faudrait donc pas que l'économie qu'on ferait dans le court terme, au moment de l'établissement du branchement, se traduise dans le temps par des dépenses d'entretien élevées pour l'exploitant et des désagréments pour l'utilisateur (par exemple par des fuites fréquentes provoquant des perturbations dans le service, voire des inondations). Un autre aménagement pourrait être envisagé à la réalisation du branchement. Les Sociétés distributrices d'eau étant, dans la plupart des pays africains, chargées de l'exécution du branchement, il serait possible de faire participer les demandeurs aux travaux de terrassement par exemple. Ce qui réduirait d'autant les frais de main d'oeuvre à facturer par la Société. Ce genre d'investissement humain est exceptionnellement autorisé au SENEGAL pour les travaux d'adduction d'eau financés par certaines communautés (rurales en général) ou certaines institutions religieuses à but non lucratif.

III. FINANCEMENT DES BRANCHEMENTS SOCIAUX :

Les derniers chiffres, à notre connaissance, du coût du branchement Ø 20 mm sont les suivants:

SONEES	32 310 F.C.F.A.	NIGELEC	67 697 F.
SONELEC	90 000 F.C.F.A.	SNEC	38 800 F.
SEDM	23 674 FM	SONEDE	144,20 DT
SODECI	63 000 F.C.F.A.	SNE	94 000 F.C.F.A.
ONE	48 000 F.C.F.A.	RAD	2 060 DH
RNET	72 300 F.C.F.A.		

Pour faciliter aux moins nantis l'accès au service d'eau courante, plusieurs de ces sociétés pratiquent, sous différentes formes, une politique d'encouragement et, souvent aidées en cela par les pouvoirs publics de leurs pays respectifs.

- En Côte d'Ivoire, l'Etat prend en charge directe le branchement particulier de Ø 15 mm.
- En Tunisie, le branchement à usage domestique bénéficie de facilités de paiement sur cinq (5) ans.
- Au Bourkina Faso, une campagne d'information est menée invitant les intéressés à se regrouper pour des branchements collectifs.
- Au Mali, un Fonds National des branchements en permet l'étalement des remboursements.
- Au Bénin, les paiements des frais de branchement sont échelonnés sur quatre (4) ou cinq (5) ans.
- Au Maroc, il avait été décidé de contracter un emprunt dans des conditions particulièrement favorables et de le rétrocéder aux nécessiteux de branchements sociaux. Ce "crédit-branchement" a pu être ainsi étalé sur une période allant jusqu'à cinq (5) années.

Après cette rétrospective très succincte de ce qui se fait dans certains pays membres de l'UADE en politique de branchements collectifs ou sociaux, vous nous permettrez de développer ce qui a été entrepris au SENEGAL (SONEES) pour faciliter et accroître le raccordement des populations aux réseaux d'eau potable. Lors d'un Conseil national sur l'Urbanisme, réuni le 22 Janvier 1979 sous la présidence même du Chef de l'Etat, il avait été décidé une généralisation des branchements particuliers individuels aux réseaux d'eau potable et d'assainissement. Cela pour, d'une part, rentabiliser les investissements faits dans le cadre de la densification des réseaux, d'autre part, mettre fin au gaspillage de l'eau au niveau des bornes-fontaines publiques allégeant du coup le budget des

communes et enfin, et surtout, redresser une inégalité sociale en permettant aux populations à faibles revenus de bénéficier du service d'eau à domicile. C'était là une décision de portée hautement sociale mais dont la réalisation nécessitait un financement qui certainement n'était pas en rapport avec les moyens financiers des intéressés à ces branchements individuels. Cet aspect du problème n'a heureusement pas échappé aux pouvoirs publics.

C'est ainsi qu'il fut demandé à l'ETAT de dégager les fonds nécessaires pour qu'il soit possible d'appliquer effectivement les moyens indiqués ci-après, pour inciter les populations à se raccorder par branchements individuels aux réseaux.

- En zones urbanisées, 65% du montant des extensions seront pris en charge par l'Etat (par imputation sur les Fonds spéciaux gérés par la SONEES);
- 50% du montant des branchements seront également financés par ces Fonds spéciaux (Fonds de travaux) pour les demandeurs dont le revenu annuel ne dépasse pas 600 000 F.C.F.A.

La SONEES, pour sa part, accordera aux intéressés et pour la partie du financement à leur charge, des facilités de paiement pouvant aller jusqu'à douze mensualités, selon les possibilités financières du demandeur. Enfin le système tarifaire tenait compte également de ces abonnés à faibles revenus, desservis par ces branchements dits sociaux équipés d'un compteur de diamètre 15 mm.

En effet, un tarif réduit leur est appliqué pour la consommation de 0 à 20 m³/bimestre dite tranche sociale. Et cette tranche n'a pas été prise au hasard mais plutôt, par suite de statistiques et d'enquêtes il s'est avéré que cette partie des abonnés affichait des besoins en eau de 40 litres/jour/personne et qu'en général elle constituait des familles de huit (8) personnes.

Soit une consommation bimestrielle standard de $40 \text{ l/j/ht} \times 60 \text{ j} \times 8 \text{ hts} = 19,2 \text{ m}^3/\text{bimestre}$.

Cette politique de favoriser les branchements individuels a parfaitement rencontré l'adhésion des populations qui se sont beaucoup intéressées à l'opération et en ont profité au mieux. Cependant, quelques pesanteurs ont été déplorées quant à l'application. Notamment, le nombre de pièces administratives devant constituer le dossier du demandeur était jugé pléthorique et une décentralisation au niveau régional était souhaitée pour l'examen des demandes par une commission désignée.

Par ailleurs et surtout, le mode de financement (le Fonds de Travaux qui est une composante du tarif de l'eau) ne suffisait pas pour couvrir toutes les demandes. Alors, compte tenu de l'importance de la politique et dans la recherche d'autres sources de financement, la SONEES décide d'inclure ces opérations de branchements individuels dans des conventions à passer avec les Municipalités.

La première convention fut passée avec la commune de KAOLACK. Le Service Régional de l'Hydraulique (Département ministériel assurant la tutelle de la SONEES) en était le maître d'oeuvre et la SONEES l'entrepreneur.

Cette convention consistait en un préfinancement par la commune de 35% des extensions de réseaux et 50% des branchements (les 65% des extensions et autres 50% des branchements étant pris en charge par l'Etat). Cette partie à la charge des demandeurs devant être payée par ces derniers en trente huit (38) mensualités. La SONEES se chargeant de récupérer les versements des abonnés et de les reverser périodiquement à la commune.

Cette convention signée pour une durée de trois exercices budgétaires (3 années) pouvant être reconduite par simple avenant.

La SONEES se réservait le droit, auprès des bénéficiaires de ces branchements d'appliquer les moyens de coercition (fermeture ou dépose de compteur) prévus par son cahier des charges en cas de non paiement dans les délais prescrits.

Nombre d'abonnés ont pu, par le truchement de cette convention, bénéficier d'un branchement individuel.

A l'instar de la commune de KAOLACK, d'autres municipalités vont signer une convention de ce genre mais avec des variantes s'expliquant essentiellement par l'inégalité des moyens financiers des communes.

Pour exemple, la convention signée avec la commune de THIES était plus favorable pour les demandeurs. Elle stipulait notamment que:

- les frais d'extension de réseau seraient intégralement pris en charge par l'Etat (pour 65%) et la commune (pour 35%);
- les frais de branchement seraient financés pour 50% par l'Etat et 50% à la charge du demandeur.

Et pour cette partie de 50% du branchement à la charge du demandeur, la SONEES accorderait un étalement sur dix neuf (19) bimestrialités.

Cette convention était signée pour un montant initial de 74 Millions de Francs C.F.A. couvrant la participation de la commune avec possibilité de reconduction par simple avenant.

La commune de DI OUBEL quant à elle passait une convention, avec la SONEES, qui ne faisait participer le demandeur que pour 5% des frais du branchement. Les 95% étant pris en charge par l'Etat (pour 50%) et la commune (pour 45%).

La commune de JOAL / FADIOUTH (dans la Région de THIES) passera une autre convention avec la SONEES qui consistera à financer intégralement, par la commune, les extensions constituant un préalable à l'exécution de branchements individuels (quand les demandeurs représentent, pour une antenne donnée, un nombre d'au moins égal à dix - 10).

Les frais de branchements étant ici pris en charge par le demandeur. Mais avec, comme pour les cas précédents, des facilités de paiement qu'accorde la SONEES. Pour éviter cette disparité dans les dispositions des conventions qui, à la limite, risquait d'être interprétée politiquement, la Direction Générale de la SONEES proposa au Ministère de tutelle, une convention type qui, néanmoins, tenait compte des capacités de financement des communes respectives.

a) Grandes Communes (DAKAR notamment):

- . financement des extensions : 100% par la commune
- . financement des branchements : 30% par l'Etat
20% par les Communes
50% par les demandeurs.

b) Communes de deuxième catégorie (par exemple: THIES, KAOLACK, ST LOUIS, DI OUBEL)

- . financement des extensions : 50% par l'Etat
50% par les Communes
- . financement des branchements : 20% par l'Etat
30% par les Communes
50% par les demandeurs.

c) Communes à faibles moyens financiers:

- . financement des extensions : 100% par l'Etat
- . financement des branchements : 20% par l'Etat
30% par les Communes
50% par les demandeurs.

La SONEES accordant, dans tous les cas, des facilités de paiement aux demandeurs pour la partie du branchement dont le financement leur incombe.

Toutes les conventions citées plus haut (KAOLACK, THIES, DI OUBEL et JOAL/FADIOUTH) ont permis l'accès à l'eau courante à un nombre important des populations des villes concernées. Cependant, à l'application des dispositions de ces conventions, des difficultés avaient surgi qui n'ont pas souvent permis de reconduire les contrats.

Entre autres freins, on peut noter :

- la difficulté pour la SONEES d'assurer, au niveau comptable, les reversements aux communes,
- les visas de la commune exigés, à la demande de chaque branchement individuel. Ce qui, dans certains cas, a pris une coloration politique,
- la mauvaise information, dans certaines communes, sur le mode de paiement des demandeurs.

Et naturellement, les moyens financiers et du budget de l'Etat et de celui des communes n'ont pas permis de couvrir tous les besoins de cette politique hardie de branchements individuels à caractère social.

Dans le cadre d'un projet, en cour d'exécution, de densification et de réhabilitation de réseaux de distribution d'eau dans onze villes du SENEGAL, la Banque Mondiale a accepté de financer intégralement la fourniture du matériel pour l'exécution de branchements sociaux; cela, pour une rentabilisation immédiate des investissements faits dans les dits réseaux. La SONEES se chargeant de l'exécution des travaux pourra répercuter ses frais de main d'oeuvre aux bénéficiaires pour en éviter la gratuité totale. Par ailleurs, l'actuel système tarifaire de la SONEES permet de faire financer par les gros consommateurs, les branchements sociaux.

Cette politique de compter d'abord sur soi-même, consiste en un transfert de ressources des gros consommateurs vers les petits consommateurs généralement les plus économiquement faibles.

IV . GESTION DES BRANCHEMENTS SOCIAUX :

Une fois ces branchements sociaux exécutés, ils ne posent pas de problèmes spécifiques de gestion. Ils peuvent aussitôt être intégrés dans le circuit de gestion des abonnés particuliers.

Au SENEGAL, ce circuit peut être schématisé comme suit:

- souscription de la police d'abonnement constituant le contrat liant l'abonné à la société. Ce contrat fait obligation aux deux contractuels de respecter les dispositions du "Cahier des Charges" et notamment le règlement des abonnés;
- suivi de l'abonné avec un dossier de prise devant comporter toutes les pièces concernant le branchement même de l'abonné (devis, fiche de chantier pour l'exécution du branchement, doubles des bons de sortie matériel, police d'abonnement, demande de branchement avec visas nécessaires, PV de pose compteur, mémoire des travaux, etc...);
- relève , facturation des consommations d'eau;
- application, au besoin, des mesures de coercition prévues en cas de non-paiement (avertissement, fermeture, dépose de compteur);
- résiliation;
- contentieux...

Cependant, toujours pour préserver le caractère social de ces branchements, on pourrait faire de sorte que les mois de règlement de la facture de consommation d'eau ne coïncident pas avec les échéances de paiement du montant du branchement, pour la partie à la charge du demandeur. Pour ce qui est des conventions décrites plus haut, passées entre la SONEES et les communes et consistant en l'exécution de branchements sociaux, une codification particulière avait été faite pour pouvoir repérer les encaissements effectués dans ce cadre afin de faciliter les reversements aux communes. Cette opération, il faut le répéter, n'a pas été très aisée. Les communes ne payant pas avec la régularité requise d'une part et d'autre part, le système de compensation au niveau comptable n'ayant pas toujours été accepté par les deux parties.

Par ailleurs, vu la durée exceptionnelle de paiement de ces branchements sociaux, un suivi manuel extra-comptable était fait au niveau des centres de l'intérieur, parallèlement au suivi informatique des services centraux du Siège.

Pour ce qui est de la facturation et en citant encore l'exemple de la SONEES, on notera que tous les abonnés desservis par ces branchements sociaux bénéficient

également de la tranche sociale de facturation (les 20 premiers mètres cubes consommés). Le tarif appliqué actuellement à cette tranche est de l'ordre de 40% du tarif plein du mètre cube vendu. Cela est d'autant plus intéressant, pour les abonnés concernés, que, théoriquement, ils ne devraient pas sortir de cette tranche de consommation. Mais également, cette tranche couvre théoriquement une demande en eau quasi incompressible et par conséquent ne subissant pas l'influence de l'élasticité (à court terme) de la demande par rapport au prix.

Du point de vue juridique, l'éternelle question de savoir "qui doit être le titulaire de l'abonnement?" se pose. Il s'agira de déterminer, en cas de location d'une maison ou d'un appartement, si l'abonnement sera souscrit par le propriétaire ou par le locataire.

Certainement, là encore, il faudra se référer aux dispositions réglementaires pour trouver réponse à la question.

Mais il est indéniable que la formule consistant à passer le contrat d'abonnement avec le propriétaire, est celle qui met le mieux le distributeur d'eau à l'abri d'un recouvrement difficile de créance, lorsque le locataire quitte sans régler sa facture de consommation.

Le problème de l'abonnement, comme dit plus haut, est encore plus délicat dans le cadre des branchements collectifs.

V. CONCLUSION - RECOMMANDATIONS :

Il serait prétentieux de vouloir, à la lumière de ce qui précède, dégager une conclusion même.

Mais il est néanmoins certain que ce souci ambitieux que nos organismes respectifs ont, de vouloir desservir en eau potable les populations par branchements individuels et de surcroît sociaux pour les nécessiteux, témoigne de leur désir ardent de répondre tous par l'affirmative au mot d'ordre de la Décennie de l'eau.

Et, cette lutte singulière que nos entreprises distributrices d'eau engagent pour asseoir une politique de branchements sociaux s'insère parfaitement dans cette autre bataille plus générale de l'eau que mènent nos pays.

Cependant, comme nous avons essayé de le montrer plus haut, les expériences souvent originales tentées par-ci et par-là ont connu des résultats probants et naturellement des difficultés.

Difficultés qui, le plus souvent, ne résultent que de la "dynamique du système" des organismes distributeurs d'eau de nos pays en voie de développement. Système continuellement soumis à des contraintes telles que l'équilibre du bilan des forces en présence est difficile, pour ne pas dire impossible, à atteindre. Et ces contraintes sont de tous ordres:

- financiers
- socio-politiques
- techniques
- naturels même; avec cette sécheresse persistante qui, dans certains de nos pays et à la limite, pose un autre problème qui est de trouver l'eau nécessaire pour l'alimentation des réseaux existants.

Comme pour dire ici que toute politique de branchements sociaux est à promouvoir mais sans pour autant en ignorer les limites. Il ne faudrait pas que l'objectif visé en soit l'arbre qui cacherait la forêt.

C'est certainement, ce contexte naturel et économique particulièrement difficile, dans lequel se débattent, entre autres, nos organismes distributeurs d'eau, qui avait amené feu le Docteur QUENUM à faire le constat suivant "dans le domaine de l'eau potable et de l'assainissement, nous avons régressé...", cela lors de son passage au CEFIGRE en Juin 1984.

Certes, le caractère social du service de distribution d'eau est particulièrement accentué dans nos pays où certaines habitudes combinées à certaines considérations culturelles et religieuses amènent les populations à encore penser que l'eau est une manne du ciel. Par ailleurs, les politiques de santé des pouvoirs publics

de nos pays respectifs fixent à nos organismes distributeurs d'eau, comme objectif prioritaire, la mise à la disposition du plus grand nombre d'habitants d'une eau de bonne qualité pour couvrir les besoins essentiels. Il ne fait pas de doute que le meilleur moyen, pour ne pas dire l'unique pour atteindre cet objectif, est la promotion des branchements dits sociaux. Mais faudrait-il subventionner intégralement ces branchements? Nous pensons que non. Car, il faudrait au moins s'assurer que les ménages auraient la possibilité financière de payer les factures de consommation d'eau. Et pour cela, leur faire participer au moins symboliquement au financement du branchement est nécessaire. Ne serait-ce que pour jauger leur capacité à capitaliser le minimum nécessaire pour couvrir les frais qu'appelle un service d'eau.

- Une condition indispensable à toute promotion de branchements sociaux est la densification des réseaux de distribution d'eau. Car, quelque soit le degré d'adhésion des populations à la politique des B.S., elles rencontreraient davantage de difficultés si encore des extensions du réseau devaient constituer des préalables à la réalisation des B.S.
- Dans la recherche des fonds nécessaires au financement des B.S., on pourrait, entre autres moyens, inclure un volet dans les projets de densification et de réhabilitation de réseaux. Ce qui permettrait également de rentabiliser ces investissements le plus vite possible.
- Il est aussi nécessaire de trouver des solutions aux problèmes posés par l'habitat et l'urbanisme. Et, dans les pays où ce secteur ne relève pas de la même autorité centrale assurant la tutelle de l'hydraulique urbaine, il est impératif que la planification des deux secteurs soit menée conjointement. En effet, les nouvelles constructions dans les centres urbains sont souvent telles que le développement des réseaux d'eau potable ne suit pas. Ce qui provoque une "bidonvillisation" très rapide surtout des quartiers périphériques.
- Si on admet que pour un ménage, la part des revenus consacrée aux dépenses d'eau ne doit pas dépasser 5%, il ne faudrait pas que les facilités accordées pour la réalisation du branchement provoquent, par la suite, un déséquilibre pour certains, au paiement des factures de consommation.
- Le passage brusque du régime des bornes fontaines à un taux élevé de branchements individuels, augmenterait sans doute la consommation. Et certaines études n'ont pas hésité à avancer le coefficient multiplicateur de deux (2) ou trois (3) au moins. Ce qui poserait du coup le problème d'évacuation des eaux usagées. Il apparaît là l'unicité des problèmes de l'eau et de l'assainissement. En effet, s'il est reconnu que l'eau est indispensable, il est autant admis que

sa mauvaise qualité et son insalubrité sont, de loin, la principale cause de morbidité dans le monde (dans la proportion de 80% selon l'OMS).

- Du point de vue technologique et comme dit plus haut, il ne faudrait pas que la recherche du moindre coût nuise à la qualité technique du branchement social.

Compte tenu de toutes ces contraintes et conditions non exhaustives du reste, la prudence serait de penser également à la solution de transition que constituent les branchements collectifs, de concession ou de voisinage mais avec une gestion la plus saine possible.

Et l'existence des bornes fontaines publiques reste posée, car, il faut le reconnaître, la desserte en eau potable des populations à faibles revenus passe encore par ces équipements.

DOCUMENTATION

- J.O. Fascicule N° 71
- Notes de procédures, Direction Générale SONEES
- Rapports Commission tarification UADE (RABAT , Avril 1982)

TROISIEME CONGRES DE L'U.A.D.E.

Session technique N° 2 ; thème : LES BRANCHEMENTS SOCIAUX.

Rapport préparé par : Nango SECK - SONEES / SENEGAL.

RESUME.

I. Politique:

Pourquoi les branchements sociaux?

Pour assurer à toutes les couches de la population et au coût le plus bas possible un service d'eau à domicile de qualité et en quantité suffisante.

Voies et moyens pour atteindre cet objectif.

II. Technologie :

Peut-on envisager une technique propre aux branchements dits sociaux? Des aménagements sont certainement possibles:

- limiter le branchement au diamètre le plus petit possible,
- faire participer les intéressés aux travaux de terrassement, par exemple,
- envisager des substitutions (dans le sens de la réduction du coût) pour le matériel n'influençant pas directement les caractéristiques techniques (regards compteurs, par exemple),
- mais, en aucun cas, ne point sacrifier la qualité technique du branchement au profit d'un gain (souvent aléatoire) sur le coût.

III. Financement:

Faire accéder les économiquement faibles aux branchements individuels en leur réduisant le plus possible le coût du branchement et en leur accordant des facilités de paiement sur les montants qui seraient à leur charge.

Des expériences ont été tentées dans plusieurs pays membres de l'UADE, on peut en citer:

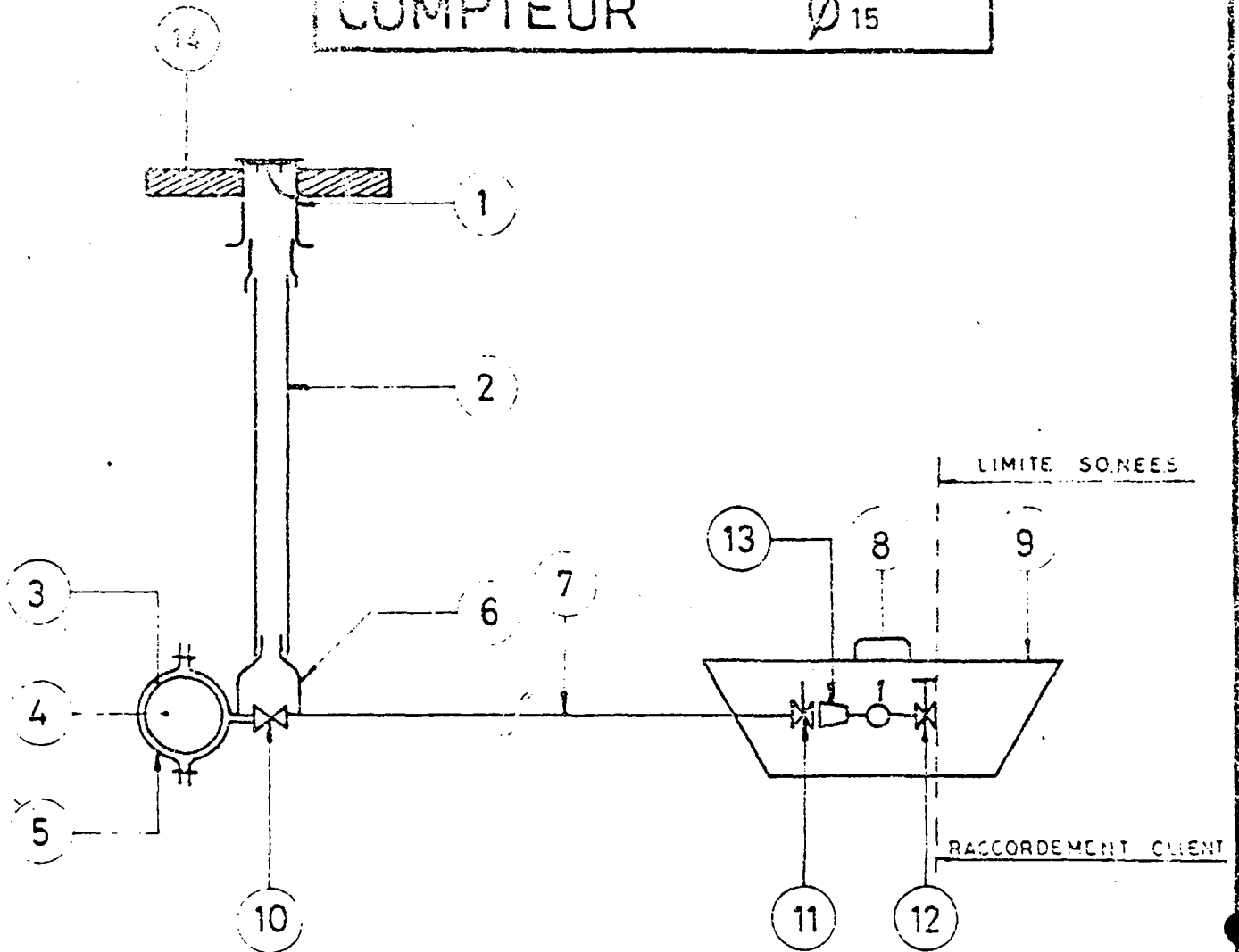
- la subvention partielle ou totale,
- l'existence d'un Fonds National dit de branchements permettant un étalement plus long des sommes à payer pour les demandeurs à faibles revenus,
- emprunt contracté et qu'on rétrocède à des conditions particulièrement favorables,
- financement partiel par des fonds représentant des composantes du tarif de l'eau,
- co-financement par l'Etat et les communes en partie, sous forme de conventions passées avec la Société distributrice d'eau,

- structure du système tarifaire consistant en un transfert de revenus des gros consommateurs vers les consommateurs à faibles revenus (solidarité entre les abonnés) permettant ainsi un financement des branchements sociaux,
- prévision, autant que faire se peut, d'un volet de branchements sociaux dans tous les projets de densification ou de réhabilitation de réseaux d'eau,
- planification conjuguée et concertée des secteurs habitat/urbanisme et eau potable/assainissement,
- passage par le stade transitoire (pour franchir le seuil bornes-fontaines publiques / branchements individuels) que constituent : les branchements collectifs, de voisinage ou de concession,
- éviter, autant que possible, la solution de la gratuité totale du branchement.

IV. Gestion :

- Gestion plus souple des branchements sociaux, du moins jusqu'au solde du montant dû sur les travaux (par exemple alterner les échéances de paiement des factures d'eau et des travaux);
- Suivre rigoureusement le dossier des branchements sociaux; les sources de financement comme vu plus haut pouvant être d'origines diverses (Etat, communes, particuliers, organismes extérieurs,...);
- Prévoir, au besoin, des aménagements sur le plan juridique pour la souscription de l'abonnement particulièrement dans le cas des branchements collectifs;
- Si la structure du tarif de l'eau prévoit une tranche (à déterminer suivant le pays) dite sociale, donc à tarif réduit, le caractère social du branchement n'en serait que plus marqué.

SCHEMA TYPE

BRANCHEMENT $\varnothing 25/32$ COMPTEUR $\varnothing 15$ 

- | | | | |
|---|--|----|---|
| 1 | BOUCHE A CLE | 10 | ROBINET DE PRISE HUOT $\varnothing 25$ |
| 2 | TUBE ALLONGE $\varnothing 90$ PVC | 11 | ROBINET HUOT AV. COMPTEUR $\varnothing 25$
AVEC DISPOSITIF CACHE ENTREE. |
| 3 | BANDE CAOUTCHÓUC | 12 | ROBINET HUOT AP. COMPTEUR |
| 4 | CONDUITE \varnothing VARIABLE | 13 | REDUCTION GALVA $\varnothing 15$
26/15 |
| 5 | COLLIER DE PRISE EN CHARGE
GROS BOSSAGE | 14 | DALLETTE DE 0.50X0.50 |
| 6 | CLOCHE | | |
| 7 | TUBE ANJOU $\varnothing 25/32$ | | |
| 8 | COMPTEUR $\varnothing 15$ | | |
| 9 | REGARD AVEC RADIER ET COUVERCLE PVC | | |

SESSION N°2 : LES BRANCHEMENTS SOCIAUX

POLITIQUE DE BRANCHEMENTS SOCIAUX
EN CÔTE D'IVOIRE

LIBRARY
UNIVERSITY OF ILLINOIS
CHAMPAIGN, ILLINOIS 61824
DATE: 05836 7783
NO: 71 UAW585

PAR : GBALOAN SERI - CÔTE D'IVOIRE

Abidjan, le 10 décembre 1984.

POLITIQUE DE BRANCHEMENTS SOCIAUX EN COTE D'IVOIRE

I- INTRODUCTION

Le programme national de l'hydraulique décidé en 1973 par le Gouvernement est accompagné de trois principales mesures sociales.

- 1° La péréquation nationale au niveau de la tarification qui permet d'appliquer le même prix sur l'ensemble du territoire quelque soit le prix de revient du m³ par zone.
- 2° Au niveau de la structure du tarif, l'existence d'une tranche sociale (0 - 30 m³/Trimestre) avec un taux inférieur au prix moyen du m³.
- 3° La mise en place d'une politique de branchements sociaux.

C'est ce point qui fera l'objet de notre contribution aux discussions sur les branchements sociaux.

Ces mesures sont suivies dans leur application par deux structures administratives :

- La Direction de l'Eau, structure du Ministère de tutelle, qui est un organe de conception et de contrôle.
- Le Fonds National d'Hydraulique, structure financière dépendant du ministère de l'Economie et des Finances qui gère les surtaxes eau.

II- POLITIQUE DE BRANCHEMENTS SOCIAUX EN COTE D'IVOIRE

La mise en place de la politique de branchements sociaux dans le programme national d'hydraulique, a pour objectif premier de permettre aux économiquement faibles de se brancher aux réseaux d'eau potable. Elle permet, par voie de conséquence, de rentabiliser les installations et de permettre à tous les citoyens de bénéficier de l'eau potable par branchements particuliers.

1° Les règles d'application

- Il s'agit de branchements de Ø 21 x 25 avec compteur 15 mm.
- Ils sont gratuits pour tous les abonnés, sauf s'il s'agit :
 - d'une affaire immobilière;
 - d'une affaire commerciale ou industrielle.

- Le prix forfaitaire des branchements de 15 mm comprend une longueur forfaitaire de 12 m.
- Le dispositif après compteur est gratuitement entretenu par la SODECI. Ainsi nous entretenons tous les branchements situés dans le regard ou à l'abri compteur y compris le robinet après compteur. Pour ces branchements de 15 mm gratuits, l'abonné ne paye que les frais de police, d'avance sur consommation et les frais de pose compteur si le compteur n'est pas placé en même temps que le branchement est réalisé. Voir en annexe le schéma type de branchement SODECI.

2° Facturation et résultats

Le prix forfaitaire du branchement 15 mm, actuellement de 70 000 F prend en compte le matériel classique du branchement :

- collier de prise en charge
- robinet de prise
- robinet d'arrêt
- coudes 1/4 PVC
- embouts moulés
- écrous laiton
- réduction
- abri compteur
- B A C
- tube allonge
- tabernacle
- plaque béton
- tuyaux PVC 21 x 25
- etc.

Le matériel supplémentaire nécessité par la situation du terrain est facturé directement au client.

Le Fonds National de l'Hydraulique prenait en charge le coût du branchement et en rétrocédait le montant à la SODECI qui faisait les avances de fonds. Cette formule a eu un résultat remarquable, mais assez vite le Fonds National s'est trouvé devant une charge de remboursement très importante, l'amenant à trouver d'autres formules de financement.

En 1981, le nombre des abonnés ayant atteint un montant important, il a été décidé de faire payer les nouveaux branchements de 15 par tous les abonnés existants. C'est ainsi qu'a été décidé le principe d'une taxe de branchement, incluse dans chaque facture, permettant de constituer une réserve financière destinée à la pose des branchements de 15.

Celui-ci est gratuit pour le nouvel abonné, mais il participe à la constitution de la réserve dès la première facture.

Ce mécanisme est satisfaisant à tout point de vue, tant pour l'Etat que pour la Société d'Exploitation. Quant aux consommateurs, la surcharge de coût est trop faible pour qu'ils puissent réagir de

manière négative. Par contre il nécessite, pour être valablement appliqué, un nombre élevé d'abonnés, permettant la constitution rapide du fonds de réserve.

Le tableau ci-dessous montre l'évolution des branchements subventionnés et leur proportion sur le nombre total de branchements réalisés.

Année Branchement	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
Branchements totaux	-	-	-	-	-	12 907	12 283	16 940
Branchements sociaux	8 846	7 612	9 707	10 902	10 870	11 661 (0,90%)	11 644 (0,94%)	14 463 (0,85%)

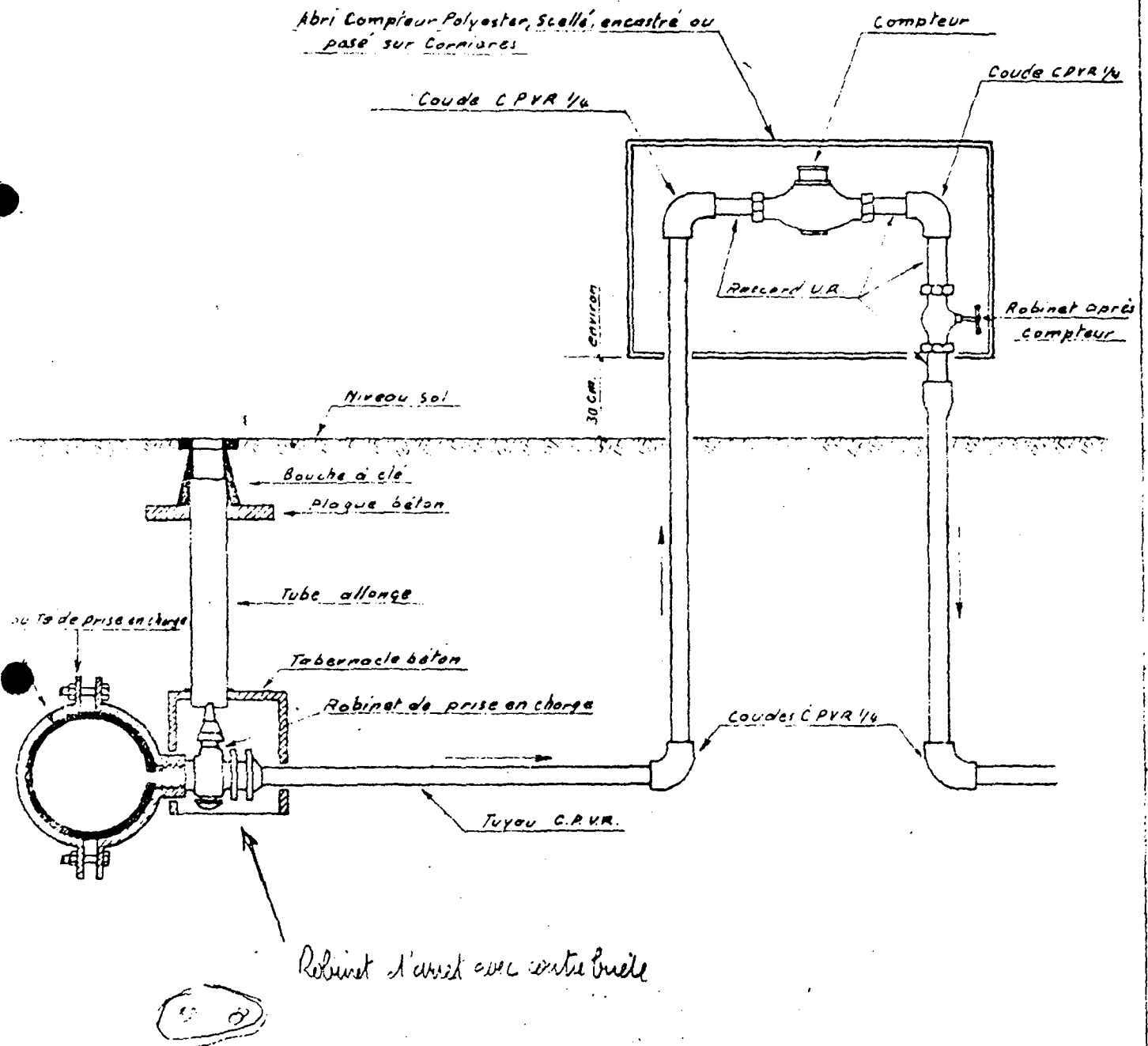
Nos responsables de centres d'exploitation ont pour mission entre autres, d'informer et d'expliquer la politique sociale des branchements afin d'attirer les économiquement faibles qui sont souvent retenus par le coût du branchement. Cela fait partie de notre action de sensibilisation entreprise intensément depuis ces trois dernières années.

GBALOAN SERI

Directeur des Exploitations

BRANCHEMENT D'EAU SODECI

SCHEMA TYPE



Abidjan, le 10 Décembre 1984

POLITIQUE DE BRANCHEMENTS SOCIAUX EN COTE D'IVOIRE

I -) INTRODUCTION

Le programme national de l'hydraulique décidé en 1973 par le Gouvernement est accompagné de trois principales mesures sociales.

1°) La péréquation nationale au niveau de la tarification qui permet d'appliquer le même prix sur l'ensemble du territoire quelque soit le prix de revient du m³ par zone.

2°) Au niveau de la structure du tarif, l'existence d'une tranche sociale (0 - 30 m³/Trimestre) avec un taux inférieur au prix moyen du m³.

3°) La mise en place d'une politique de branchements sociaux.

C'est ce point qui fera l'objet de notre contribution aux discussions sur les branchements sociaux.

Ces mesures sont suivies dans leur application par deux structures administratives :

- La Direction de l'Eau , structure du Ministère de tutelle, qui est un organe de conception et de contrôle.

- Le Fonds National d'Hydraulique, structure financière dépendant du Ministère de l'Economie et des Finances qui gère les surtaxes eau.

II -) POLITIQUE DE BRANCHEMENTS SOCIAUX EN COTE D'IVOIRE

La mise en place de la politique de branchements sociaux dans le programme national d'hydraulique, a pour objectif premier de permettre aux économiquement faibles de se brancher aux réseaux d'eau potable. Elle permet, par voie de conséquence de rentabiliser les installations et de permettre à tous les citoyens de bénéficier de l'eau potable par branchements particuliers.

II - 1) Les règles d'application

- Il s'agit de branchements de \emptyset 21 x 25 avec compteur 15 mm.

- Ils sont gratuits pour tous les abonnés sauf s'il s'agit :

. d'une opération immobilière

. d'une affaire commerciale ou industrielle.

- Le prix forfaitaire des branchements de 15 mm comprend une longueur forfaitaire de 12 m.

- Le dispositif après compteur est gratuitement entretenu par la SODECI. Ainsi nous entretenons tous les branchements situés dans le regard ou à l'abri compteur y compris le robinet après compteur. Pour ces branchements de 15 mm gratuits, l'abonné ne paye que les frais de police, d'avance sur consommation et les frais de pose compteur si le compteur n'est pas placé en même temps que le branchement est réalisé. Voir en annexe le schéma type de branchement SODECI.

.../...

II - 2) Facturations et résultats

Le prix forfaitaire du branchement 15 mm, actuellement de 70 000 Frs prend en compte le matériel classique du branchement :

- collier de prise en charge
- robinet de prise
- robinet d'arrêt
- coudes 1/4 PVC
- embouts moulés
- écrous laiton
- réduction
- abri compteur
- B A C
- tube allonge
- tabernacle
- plaque béton
- tuyaux PVC 21 x 25
- etc...

Le matériel supplémentaire nécessité par la situation du terrain est facturé directement au client.

Le Fonds National de l'hydraulique prenait en charge le coût du branchement et en rétrocédait le montant à la SODECI qui faisait les avances de fonds. Cette formule a eu un résultat remarquable, mais assez vite le Fonds National s'est trouvé devant

Une charge de remboursement très importante, l'amenant à trouver d'autres formules de financement.

En 1981, le nombre des abonnés ayant atteint un montant important, il a été décidé de faire payer les nouveaux branchements de 15 par tous les abonnés existants. C'est ainsi qu'a été décidé le principe d'une taxe de branchement, incluse dans chaque facture, permettant de constituer une réserve financière destinée à la pose des branchements de 15.

Celui-ci est gratuit pour le nouvel abonné, mais il participe à la constitution de la réserve dès la première facture.

Ce mécanisme est satisfaisant à tout point de vue, tant pour l'Etat que pour la Société d'exploitation. Quant aux consommateurs, la surcharge de coût est trop faible pour qu'ils puissent réagir de manière négative. Par contre il nécessite, pour être valablement appliqué, un nombre élevé d'abonnés, permettant la constitution rapide du fonds de réserve.

Le tableau ci-dessous montre l'évolution des branchements subventionnés et leur proportion sur le nombre total de branchements réalisés.

ANNEE	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
BRANCHEMENT								
Branchements								
Totaux	-	-	-	-	-	12 907	12 283	16 940
Branchements								
Sociaux	8 846	7 612	9 707	10 902	10 870	11 661	11 644	14 463
						(0,90%)	(0,94%)	(0,85%)

Nos responsables de centres d'exploitation ont pour mission entre autres, d'informer et d'expliquer la politique sociale des branchements afin d'attirer les économiquement faibles qui sont souvent retenus par le coût de branchement. Cela fait partie de notre action de sensibilisation entreprise intensément depuis ces trois dernières années.

GBALOAN SERI

Directeur des Exploitations.

SESSION N°3 : FINANCEMENT DES GRANDS PROJETS

ÉTUDE ET FINANCEMENT
DES GRANDS PROJETS D'ADDUCTION D'EAU
À LA SOCIÉTÉ D'ÉNERGIE ET D'EAU DU GABON

LIBRARY OF THE
GENERAL SECRETARIAT OF THE
A. C. C. C.
P.O. BOX 10000 PROCEEDINGS
TEL: (270) 314011 ext. 141/142
IRN: 05836 7787
IC: 71440585

PAR : FRANÇOIS OMBANDA - GABON

3EME CONGRES DE L'UNION AFRICAINE DES DISTRIBUTEURS D'EAU

(U A D E)

LIBREVILLE 10 AU 15 JUIN 1985

SESSION N° 3 - FINANCEMENT DES GRANDS PROJETS

ETUDE ET FINANCEMENT

LES GRANDS PROJETS D'ADDUCTION D'EAU

A LA SOCIETE D'ENERGIE ET D'EAU DU GABON

par François OMBANDA

SYNOPSIS DE LA COMMUNICATION

La présente communication a pour objectif de présenter la méthodologie adoptée par la Société d'Énergie et d'Eau du GABON (S E E G) pour l'étude et le financement des grands projets d'adduction d'eau. L'illustration de cette méthodologie est constituée par l'étude du schéma directeur d'adduction d'eau de LIBREVILLE à l'horizon 2025, étude achevée en 1984, et par la mise en place de la première tranche de renforcement qui doit intervenir au niveau de la réalisation dès 1985 pour s'achever en début de l'année 1987.

La méthodologie retenue est classique. Après avoir encadré l'évolution des besoins à l'aide d'hypothèses ressortant des perspectives d'évolution de la population à desservir, on recherche les ressources dont la mobilisation permettra de satisfaire les besoins, tout en définissant les Ouvrages et les équipements les mieux adaptés, ainsi que l'époque probable de leur apparition.

Une fois le schéma directeur défini, on procède à l'étude détaillée du projet de renforcement qui doit survenir dans l'immédiat ; après en avoir estimé le coût, l'on procède à l'étude de son financement compte tenu de l'option retenue de la prise en charge intégrale du projet par l'utilisateur.

3 rd CONGRESS OF THE AFRICAN UNION OF WATER SUPPLIERS

(U A W S)

LIBREVILLE JUNE 10 TO 16, 1985

3 rd SESSION - LARGE PROJECTS FINANCING

STUDY AND FINANCING

OF WATER SUPPLY LARGE PROJECTS

AT SOCIETE D'ENERGIE ET D'EAU DU GABON

by François OMBANDA

SYPNOPSIS OF THE PAPER

The aim of this paper is to present the methodology adopted by Société d'Energie et d'Eau du GABON (S E E G) for the study and the financing of water supply large projects. An illustration of this methodology is given through the study of the water supply guiding plan for LIBREVILLE on the horizon 2025, which has been completed in 1984, and through the setting of the reinforcement first step whose realisation is to occur in 1985 and is to be completed by the beginning of 1987.

The methodology used is standard. After the evolution of the needs has been bracketed according to assumptions based upon evolution prospects of the population to be supplied, we seek the resources which will allow the satisfaction of the needs, while defining the best fitting constructions and equipments, as so their probable couring up date.

Once the guiding plan has been defined, we proceed by studying in detail the reinforcement project which has to occur immediately. After the cost has been estimated, we proceed with the study of its financing given that the project is totally financed by the user.

ETUDE ET FINANCEMENT DES GRANDS PROJETS
D'ADDUCTION D'EAU A LA SOCIETE D'ENERGIE
ET D'EAU DU GABON

La distribution publique de l'eau, comme de l'électricité, sur le Territoire Gabonais, est exercée sous le régime de la multiconcession par un opérateur unique.

Les Autorités Concédantes sont propriétaires de l'ensemble des équipements nécessaires pour la production, le transport et la distribution de l'électricité et de l'eau présent sur le territoire national (sauf les installations appartenant aux auto-producteurs) et qui constitue ce que l'on convient d'appeler le DOMAINE CONCEDE. Les Autorités Concédantes sont au nombre de trois :

- l'Etat, représenté par le Ministère de l'Energie et des Ressources Hydrauliques, pour les exploitations de l'intérieur du Pays ,
- la Commune de LIBREVILLE, pour l'exploitation urbaine de LIBREVILLE
- la Commune de PORT-GENTIL pour l'exploitation urbaine de PORT-GENTIL.

L'unique Concessionnaire est la Société d'Energie et d'Eau du Gabon, société de droit privé, au capital de 1950 Millions de F CFA, détenu à 63,63 % par l'Etat Gabonais. Il assure le fonctionnement du service concédé dans les conditions fixées par les cahiers des charges.

En particulier, il a l'obligation de conserver en état, de façon permanente et définitive, les équipements qui lui sont confiés et de maintenir le potentiel existant au niveau requis par la demande.

Le financement des investissements est assuré soit sur recettes tarifaires propres du concessionnaire, soit au moyen de fonds spécialisés qui sont dotés par prélèvement sur l'usager, soit encore par l'Etat Gabonais lorsqu'il s'agit d'investissements liés à la contrainte de Service Public.

Du fait de la nature des produits livrés par la SEEG et compte tenu de leur interférence dans la politique économique et sociale du Pays, les tarifs de l'électricité et de l'eau sont fixés par les Pouvoirs Publics.

.../...

INTRODUCTION

Parler de "grand projet", en matière d'adduction d'eau, peut paraître au premier abord, un peu exagéré, notamment lorsque l'on regarde au niveau des deux plus grandes agglomérations les projets mis en oeuvre jusqu'à ce jour.

LIBREVILLE, la capitale a atteint une population voisine de 220 000 habitants en 1980 ; la production de pointe a atteint cette année-là 44 500 m³/j ; une opération de renforcement lancée cette année-là, consistant en la mise en place d'une capacité de production de 20 000 m³/j, a permis de porter la capacité de production à 50 000 m³/j nominaux, ou 69 000 m³/j en pointe.

PORT-GENTIL, la deuxième ville, ville industrielle présente des chiffres encore moins spectaculaires : 70 000 habitants en 1980, une production au jour de pointe de 1980 de 13 600 m³/j, une capacité installée de 13 600 m³/j nominaux, soit 18 600 m³/j en pointe.

Il s'agit de chiffres, on le voit relativement modestes. Mais certains aspects, notamment l'aspect financier, font des projets d'adduction d'eau dans ces deux villes des opérations d'une certaine envergure.

Premiers pôles d'activité mis en place au cours de l'époque coloniale, ces deux villes sont tout à fait naturellement situées sur la bande côtière, à proximité immédiate de l'Océan Atlantique. La ressource en eau immédiatement envisagée et utilisée a été constituée par les eaux souterraines, les eaux de surface les plus proches étant ou salées, ou au moins saumâtres.

Cette solution a servi de base aux premières adductions dans ces deux villes. Malheureusement, elle se trouva rapidement mal adaptée aux besoins et surtout à leur évolution rapide, tant au niveau de la quantité que de qualité.

Le recours à d'autres ressources est rapidement envisagé. La mobilisation d'eau de surface apparaît nécessaire. Dans les deux cas, le premier cours d'eau est situé à une distance relativement importante des besoins : 40 kilomètres pour LIBREVILLE, la rivière NZEME coulant à NTOUM, 52 kilomètres pour PORT-GENTIL, au lieu dit MANDOKOVE, sur l'OGOUÉ.

Ces deux distances suffisent à elles seules pour justifier une appellation de "grand projet" ; la mise en oeuvre de la conduite de transport demande des travaux d'une certaine envergure et, sont d'un coût particulièrement élevé.

.../...

Exposer la méthodologie utilisée par la SEEG pour l'étude économique et financière des grands projets tombe à point nommé avec le lancement de l'opération NTOUM 5^e tranche.

Car il est difficile de parler de méthodologie pour les opérations antérieures qui constituaient, quelquefois, des solutions d'urgence dont la mise en oeuvre ne procédait d'aucune méthode rationnelle.

Avec le projet NTOUM 5, une démarche classique a été utilisée ; elle a consisté en l'élaboration d'un schéma directeur de mobilisation des ressources en fonction d'hypothèses d'évolution des besoins. Cette étude économique, qui a permis de déterminer les solutions les mieux adaptées, a été complétée par la définition de l'opération à intervenir dans l'immédiat pour faire face à la saturation de la capacité des productions mise en service après les travaux de la 4^e tranche de NTOUM en 1982.

Sur les bases du coût du projet ressortant à l'avant-projet détaillé, une étude financière a été conduite, en vue de définir les moyens financiers à mobiliser afin de réaliser l'ensemble de l'opération.

La première partie a été confiée à un bureau d'Etudes, compte-tenu de la durée nécessaire pour les investigations et surtout des moyens à mettre en oeuvre. La deuxième partie a été conquire par les Services Techniques de la Société.

I - PREVISIONS DES BESOINS EN EAU

Cette phase est fondamentale. En effet, c'est l'adéquation entre les besoins et leur satisfaction grâce à la mobilisation de ressources adaptées qui permettra de définir les ouvrages et les équipements les mieux indiqués et de déterminer l'époque de leur apparition.

L'étude de l'évolution des besoins en eau doit permettre de définir le volume d'eau traitée à procurer le jour de pointe aux différents horizons de l'étude du schéma directeur.

Les besoins en eau à la production s'écrivent sous la forme

$$V_p = 1/r \times c_p \times (C_D + C_I + C_A)$$

V_p = volume à fournir le jour de pointe

r = rendement du réseau

c_p = coefficient de pointe journalière

C_D = consommation domestique journalière

C_I = consommation industrielle moyenne

C_A = autres consommations moyennes

La détermination de ces différentes grandeurs sera effectuée en fonction des résultats observés par le passé d'une part, et des perspectives d'avenir telles qu'elles sont perçues soit au sein de la Société, soit auprès des gros consommateurs, soit dans le cadre des investigations menées par les Pouvoirs Publics pour asseoir leur politique d'aménagement du Territoire.

I.1. Le Rendement

Il est défini, d'une manière classique, comme le rapport de volume d'eau vendue tel qu'indiqué par la relève des compteurs au volume d'eau introduite en tête du réseau de distribution.

Plusieurs facteurs sont susceptibles d'influer sur cette grandeur qui prend en compte outre les pertes proprement dites et incompressibles (débordements de réservoirs, casses, fuites sur le réseau, vidanges, etc...), les volumes consommés non relevés (sous-comptages, piquages clandestins, détaiillance de relève).

Entre 1970 et 1980, il connaît des valeurs extrêmement variées, allant de 53,2% au cours de la période 1975-1977 qui a vu le doublement en trois ans de la production à 82,1% en 1981 au terme de la première campagne destinée à améliorer son niveau.

.../...

Des opérations répétées dans ce sens (recherches des fuites, remise en facturation de gros comptages, identification des abonnés) permettent d'espérer que les caractéristiques d'un "bon réseau" seront atteintes rapidement et surtout maintenues, ce qui correspond à un rendement situé entre 80 et 82%.

I.2. Coefficient de pointe

Deux coefficients sont généralement retenus pour le dimensionnement des installations de production et de distribution.

Au niveau de la production, on définit le coefficient de pointe journalière qui est le rapport de la production journalière nette maximale de l'année à la production journalière moyenne de l'année. Après avoir écarté, pour les chroniques passées, les éléments peu fiables et peu représentatifs, on peut retenir pour la ville de LIBREVILLE la valeur 1,15.

Au niveau de la distribution, on retient généralement le coefficient de pointe horaire défini comme le rapport de la consommation horaire de pointe du jour de pointe à la consommation horaire moyenne de ce même jour; compte-tenu des observations antérieures, de la nature et de la taille de la ville, sa valeur a été fixée pour l'étude à 1,40.

D'autre part, le volume des réserves sur le réseau a été fixé à 40% des besoins au jour de pointe, afin de leur permettre de remplir leur fonction de modulation et de sécurité.

I.3. Besoins domestiques

Il s'agit des besoins dont la détermination fait appel au plus grand nombre d'éléments, notamment l'évolution démographique et sociologique de la population, la connaissance des normes unitaires des consommations.

I.3.1. Perspectives d'évolution démographique et sociologique de LIBREVILLE

1.3.1.1. Evolution démographique

La population de LIBREVILLE a été recensée en 1980 à 220 000 habitants, en 1970, elle était estimée à 112 000 habitants, soit un doublement en dix ans qui correspond à un taux moyen de 7% l'an. Une étude établie en 1972 par le Ministère de la Planification indique les taux suivants pendant la décennie 1960-1970 :

+ 11,6 % de 1961 à 1964

+ 10,6 % de 1964 à 1969

Ce qui confirme la tendance à la baisse de l'évolution de la population de LIBREVILLE.

Le "Plan National de l'Habitat", étude conduite sous l'égide du Ministère des Domaines et de l'Habitat, estime la population de LIBREVILLE en 1980 à 185 600 habitants, en utilisant une approche basée sur le nombre de ménages urbains et sur leur composition.

Ce document servira surtout de base pour évaluer l'évolution démographique et sociologique du pays, dont elle a fait l'étude jusqu'en l'an 2000.

Le taux d'urbanisation observé à l'échelle du pays va en augmentant de manière très sensible : - 17 % en 1961,
- 32 % en 1970,
- 43 % en 1977.

Les villes de LIBREVILLE, PORT-GENTIL et du HAUT-OGOOUE (FRANCEVILLE, MOANDA et MOUNANA) représentent 82 % de la population urbaine totale.

Les hypothèses fondamentales d'évolution de la population émises par cette étude sont les suivantes :

- . hypothèse volontariste : une politique d'aménagement du territoire est mise en oeuvre dans le but de fixer la population de l'intérieur du pays et freiner l'exode rural
- . hypothèse tendancielle : la tendance actuelle d'afflux vers les villes se poursuit et à terme la moitié de la population se retrouve dans les villes, dont plus de 60 % dans la seule ville de LIBREVILLE.

Sur la base de ces deux hypothèses, l'évolution de la population est encadrée en retenant des taux de croissance moyens

	Hypothèse volontariste	Hypothèse tendancielle
1980	185 600)	185 600)
1985	245 000) + 2,2 %	245 000) + 4 %
2000	340 000)	440 000) + 3 %
2010	390 000) + 1,5 %	590 000) + 2 %
2025	490 000)	790 000)

1.3.12. Typologie de la population

Elle a fait l'objet de l'étude du "Plan National de l'Urbanisme" qui range les ménages en cinq types, fonction essentiellement de la structure des revenus et, corrélativement, de l'habitat existant ou projeté.

En supposant une relative constance de cette structure dans le temps, intégrant par conséquent, dans le flux annuel des nouveaux ménages, les flux internes de passage d'une catégorie à l'autre on obtient une projection au bilan de la population urbaine.

	Type n°1	Type n° 2	Type n° 3	Type n° 4	Type n° 5	Total
Revenus Mensuels F CFA	0-80 000	80-150 000	150-250000	250-400000	+ 400 000	
Nbre d'habitants par ménage	3,35	5,15	6,7	6,7	6,4	5,1
1981	41 260	62 685	54 220	20 550	15 000	195 100
1985	51 690	78 890	68 480	26 250	19 000	244 310
2000 Hypo Tend	92 125	143 170	122 400	46 920	33 920	438 535
2025 Hypo Tend	168 270	257 540	219 620	82 950	61 620	790 000
2000 Hypo Vol	71 690	108 150	93 840	36 720	26 240	336 640
2025 Hypo Vol	104 370	159 740	136 220	51 450	38 220	490 000

I.3.2. Détermination des besoins domestiques

I.3.21. Calcul à partir du nombre des branchements

En fonction des chroniques passées, qui laissent apparaître un taux de raccordement en évolution constante (de 30,4 % à 32,4 % entre 1981 et 1983) et, en tenant compte des hypothèses de politique en matière d'aménagement du territoire émises, à savoir volontariste ou tendancielle, on définit pour chaque type de population d'une part un taux de raccordement pour les différents horizons de l'étude (jusqu'en l'an 2000) et, d'autre part, son corollaire qui est la consommation moyenne par branchement qui permet de déterminer les besoins domestiques.

	Taux de raccordement	Consommation moyenne
1981		
1985	0,40	40 m ³ /mois
2000 Hypo Vol	0,70	27 m ³ /mois
2000 Hypo Tend	0,60	30 m ³ /mois

I.3.22. Calcul à partir du nombre d'habitants : Normes de consommation

Ces normes ont également été définies pour l'ensemble de la typologie de la population, quelle que soit l'origine de l'eau consommée (raccordement individuel, raccordement collectif ou bornes-fontaines). Leur évolution est également fixée dans le cadre des deux hypothèses d'évolution de la population, jusqu'en l'an 2000.

Au-delà, on définit une norme moyenne de consommation unitaire qui permet, à partir de la population totale d'approcher les besoins.

I.3.3. Résultats : Comparaison des deux méthodes (tableau n° I.6)

La détermination des besoins domestiques a été effectuée par les deux approches, d'une part par les normes unitaires et, d'autre part, à partir des taux de raccordement des ménages, ce jusqu'en l'an 2000 : La concordance des résultats est bonne (écart de 2 % au plus), en prenant le soin de rajouter aux besoins déterminés à partir des raccordements, ceux provenant de la consommation des bornes-fontaines.

Au-delà de l'an 2000, on utilise la méthode par les normes unitaires. Le niveau des besoins domestiques apparaît au tableau récapitulatif, en I.6 (tableau n° I.6).

I.4. Besoins industriels (tableau n° I.6)

Ils recouvrent des besoins se rapportant aux industries, aux immeubles d'habitation et aux bâtiments du secteur tertiaire. Les informations sont plutôt imprécises sur les perspectives d'évolution de ces besoins.

Néanmoins la politique d'aménagement du territoire amènera l'installation des nouvelles unités industrielles de préférence à l'intérieur du pays.

On retiendra donc pour l'avenir des besoins plafonnés, par rapport à la valeur des besoins domestiques, au ratio atteint en 1982, à savoir 15 %, dans l'hypothèse volontariste.

I.5. Autres besoins (tableau n° I.6)

Ils concernent essentiellement les besoins des hôtels, des services publics du tertiaire (Administration, Armée, écoles, hôpitaux). Les premiers ont pu être approchés avec assez de précision grâce aux renseignements de l'Administration responsable du secteur hôtelier ; on admet de faire varier les seconds, à partir de la valeur atteinte en 1982, comme la somme des besoins domestiques et industriels.

I.6. Récapitulatif des besoins de LIBREVILLE

Les besoins domestiques et industriels ont été estimés d'une manière assez détaillée. Les besoins des services font l'objet d'une approximation dans leur évolution rattachée aux besoins domestiques. Il est à craindre que d'ajouter aux besoins domestiques tendanciels des besoins tendanciels de services ne conduise à une hypothèse trop forte.

On admet de créer une hypothèse intermédiaire, dite tendancielle faible (HT₁) associant aux besoins tendanciels domestiques, les besoins volontaristes des services, les besoins tendanciels des services étant écartés.

	Besoins domes- tiques 103 m3		Besoins Indus- triels 103 m3	Besoins des hôtels 103 m3	Besoins des ser- vices 103 m3		Besoins Totaux 103 m3		
	H.V.	H T.			H.V.	H T	H V	HT ₁	HT ₂
1985	10 000	10 000	1 500	420	4 940	4 940	16 860	16 860	16 860
2000	15 800	19 300	2 370	680	7 810	9 320	26 660	30 160	31 670
2010	18 200	26 300	2 730	780	9 000	12 480	20 710	38 810	42 290
2025	23 000	35 800	3 450	940	11 370	16 880	38 760	51 560	57 070

Tableau n°I.6

I.7. Besoins totaux du jour de pointe

Ils sont obtenus en estimant d'abord les besoins de la ville de NTOUM alimentée à partir du même système d'adduction.

A partir des besoins totaux, on détermine les besoins du jour moyen, puis en appliquant le coefficient de pointe journalière le besoin du jour de pointe.

Enfin en prenant en compte les pertes d'eaux consécutives au traitement (3 à 5%), on détermine les besoins en eau brute du jour de pointe.

	Besoin total du jour de pointe (m3) Cp = 1,15			besoin en eau brute du jour de pointe (m3) Cp x 1,05		
	H V	H T1	H T2	H V	H T1	H T2
1985	67 700	67 700	67 700	71 100	71 100	71 100
1990	81 100	85 600	87 600	85 200	89 900	92 000
1995	94 000	103 200	107 100	98 700	108 400	112 500
2000	107 100	121 000	126 800	112 500	127 000	133 100
2010	123 700	155 700	169 300	129 900	163 500	177 800
2025	156 800	207 400	228 900	164 600	217 800	240 300

.../...

II - ETUDE TECHNICO-ECONOMIQUE : SCHEMA DIRECTEUR D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE DE LIBREVILLE

Les besoins en pointe de la ville ont atteint 54 800 m³/j en 1982. Ils sont satisfaits grâce aux réalisations de quatre tranches d'adduction à partir de NTOUM, à quarante kilomètres de LIBREVILLE, mises en service respectivement en 1967, 1969, 1977 et 1982 pour la dernière ; la capacité de production en pointe de ces installations est de 69 000 m³/j. La ressource en eau est constituée par les rivières NZEME et ASSANGO, cette dernière réalimentant la NZEME grâce à un pompage de transfert de bassin ; le débit d'étiage est de 670 l/s.

Le traitement se fait grâce à une station comportant quatre décanteurs à lit de boues et une batterie de seize filtres à sable ; le mode de traitement est classique, comportant les phases de coagulation, décantation, filtration, neutralisation et désinfection.

L'eau traitée est refoulée par l'intermédiaire de deux conduites de diamètre 450 et 800 mm, de près de 40 km chacune.

La distribution en ville comprend en tête six réservoirs d'une capacité totale de 23 000 m³ d'où sont issues trois conduites principales, une de 800 mm et deux de 500 mm.

Le réseau de distribution comporte près de 300 km de conduites de diamètres allant de 60 à 800 mm ; il est entièrement maillé.

II.1. Ressources en eau - Ouvrages de Captage :

Pour cette partie de l'étude, on a procédé à l'examen de l'ensemble des documents susceptibles de guider le choix des ressources situées dans un rayon de 80 kms autour de la ville. Il s'agit des différents relevés sur la climatologie, la pluviométrie et des documents existants sur la géologie et l'hydrogéologie de la région concernée.

Les ressources locales de LIBREVILLE (forages et sources) ont été écartées pour cause de risque de pollution et surtout de quantité et de qualité non adaptées aux besoins.

En vue de l'évaluation des ressources en eau souterraine un certain nombre de campagnes de mesures géophysiques ont été menées dans les zones révélées intéressantes à la suite de reconnaissances géologiques et hydrogéologiques, en vue de l'implantation de forages d'essais. A la suite des forages d'essais, qui ont permis par des essais de pompage d'apprécier la quantité de l'eau, des analyses physico-chimiques ont permis d'en apprécier la qualité.

Au niveau des eaux de surface, des investigations ont été conduites afin de reconnaître les cours d'eau présentant des débits d'étiage suffisants pour garantir le prélèvement en toute saison. Il a même été envisagé, outre l'utilisation de ressources superficielles au fil de l'eau, le cas du stockage de l'eau grâce à un barrage réservoir.

La comparaison des différentes possibilités de mobilisation de ressources envisagées doit permettre de retenir la solution ou la combinaison des solutions répondant de la manière la plus adaptée possible à l'évolution des besoins en eau brute.

La mise en oeuvre de ces différentes solutions nécessite la réalisation d'un certain nombre d'investissements :

- pistes d'accès et d'exploitation
- ouvrages d'exhaure ou de captage et équipements correspondants (pompages, lignes électriques)
- conduites de transfert d'eau brute éventuelles
- unités de traitement spécifiques en fonction de la qualité de l'eau.

En plus du coût de ces investissements, il y aura lieu d'intégrer les coûts se rapportant au fonctionnement de ces ouvrages ; les solutions comparées doivent permettre de rendre le même service à un instant donné.

A cet effet on compare les différentes solutions, rendues équivalentes, par la méthode des coûts actualisés des investissements et relatifs à l'exploitation.

II.1.1. Comparaison des coûts d'investissements des solutions envisagées

II.1.1.1. Description sommaire des solutions

- Solution eau superficielle avec ouvrage de régulation

Le volume utile de la retenue permettant de satisfaire les besoins a été estimé à 8 h m³

Le coût de cette solution inclut outre celui de l'ouvrage proprement dit, celui d'une canalisation de transfert DN 1200 mm, une station de surpression pour le niveau bas du barrage et des installations complémentaires de traitement rendues nécessaires par la qualité de l'eau de la retenue.

- Solution eau souterraine

Le coût de cette solution inclut une série de forages dont la profondeur est estimée à 200 m, équipés de crépines inox ; il inclut également le coût des pistes existantes à conforter, l'alimentation en énergie des pompages d'exhaure, les conduites de transfert nécessaires et une plus-value pour des ouvrages de traitement spécifiques eu égard à la qualité de l'eau.

- Solution eau superficielle au fil de l'eau

Les ouvrages de prise d'eau et leur équipement, ainsi que les conduites de transfert nécessaires constituent l'essentiel du coût de ces ouvrages ; un certain nombre de pistes à ouvrir ou à conforter sont également à réaliser.

II.1.1.2. Comparaison des Investissements

Solution	Coût des investissements (Millions FCFA)	Débit d'eau brute (l/s)	Coût spécifique (Milliers F CFA /l/s)
Ouvrage de régulation (8 hm ³)	3 350	740	4 530
Ressources souterraines	2 960	222	13 330
Ressources superficielles			
Axe Nord	3 410	1 035	3 290
Axe Est	3 950	910	4 340

Le coût spécifique le plus élevé est celui des ressources souterraines pénalisé par le coût des forages, la faible taille des installations, la distance des ouvrages et les petits diamètres de canalisations.

Le coût ressortant de l'ouvrage de régulation peut être abaissé par l'association à cette solution d'autres transferts d'eau superficielle .

Le coût spécifique le plus intéressant est celui des ressources superficielles au fil de l'eau, particulièrement développées vers l'axe Nord.

II.1.2 Comparaison des frais d'exploitation

Le poste dépenses d'énergie est en faveur de l'ouvrage de régulation, mais pèse peu dans la mesure où les transferts ont un coefficient de marche assez faible.

Les dépenses en réactifs sont plus sensibles et sont au détriment respectivement de la solution ouvrage de régulation (mise en oeuvre de permanganate de potassium et de charbon actif en poudre) et de la solution eau souterraine (mise en oeuvre de permanganate de potassium).

II.1.3 Facilités d'exploitation

Un certain nombre de critères militent en faveur de la solution superficielle au fil de l'eau, notamment l'expérience des exploitants par rapport à cette solution déjà mise en oeuvre à l'heure actuelle, la quantité de l'eau et sa traitabilité, la fiabilité des ressources quant à la meilleure connaissance que l'on en a et enfin la multiplicité de ces ressources.

II.1.4 Conclusions

La solution eau superficielle au fil de l'eau a été retenue au détriment des deux autres.

La mobilisation des ressources se fera suivant l'axe Nord qui peut éventuellement être complété par une partie de l'adduction Est, pour assurer les besoins au-delà de l'an 2010 ; le solde de l'adduction Est pouvant permettre de couvrir l'horizon de l'étude, soit 2025.

II.2. Ouvrages de Production et de Distribution

Outre les ouvrages de prise définis dans le cadre de l'évaluation des ressources, l'étude définit la mise en place des ouvrages de traitement, de transport d'eau traitée et les ouvrages de distribution (stockage, surpression, réseaux de distribution).

La définition du mode du traitement est commandée par la qualité de l'eau et conduit à retenir, pour les différents renforcements successifs la technologie découlant de la filière de traitement actuellement mise en oeuvre. Les capacités des différentes tranches de renforcement à intervenir sont définies.

Le dimensionnement de la conduite de refoulement a fait l'objet d'une étude par la méthode d'optimisation des dépenses d'investissements et d'exploitation. Les hypothèses de départ sont qu'une canalisation est à poser lors du prochain renforcement, dont le diamètre ne doit pas être inférieur à celui de la conduite existante la plus grosse ; en plus une seconde conduite sera nécessaire pour atteindre les besoins de l'horizon de l'étude.

Le diamètre de la canalisation retenue à l'issue de cette étude est 900 mm ; la pose de la deuxième canalisation ne devrait pas intervenir avant l'an 2010.

En matière de distribution, une étude approfondie du réseau existant a été menée. Les axes de développement prévisibles de la ville ont été pris en compte, sur la base d'une étude préliminaire du schéma directeur de la ville en cours d'élaboration au niveau du Ministère des Domains et de l'Habitat et des projets identifiés à ce jour, afin de définir une répartition géographique des besoins en eau en 1990 et 2000 qui permettra la localisation et le dimensionnement des conduites maîtresses et des réservoirs et châteaux d'eau.

Le fonctionnement du réseau actuel, de même que les installations envisagées aux différents horizons de l'étude ont fait l'objet de simulation sur ordinateur. On a traité de la même façon le réseau de 2^e élévation.

Quant aux extensions des réseaux de distribution, elles seront traitées lors de la réalisation de chaque programme de renforcement, pour tenir compte des besoins réels.

III - ETUDE FINANCIERE DU PROJET NTOUM 5EME TRANCHE

III.1. Description des ouvrages de la 5^{ème} Tranche

La saturation des tranches successives antérieures de l'adduction d'eau de LIBREVILLE interviendra, compte tenu de la tendance observée à court terme, à l'étiage 1986. Il convient de réaliser un renforcement au niveau

- des ressources en eau brute (ouvrages et équipements)
- du traitement et du pompage eau traitée
- de la conduite de transport

.../...

- des ouvrages de distribution (stockage, conduites maîtresses)
- des extensions du réseau de distribution.

Les ressources en eau brute seront renforcées grâce à la réalisation de trois prises d'eau devant assurer, à l'étiage, un débit minimum de 750 l/s, permettant d'assurer les besoins, avec le concours de la ressource existante, jusqu'en 1995 ; outre les équipements des pompages et leur alimentation en électricité, on réalise une conduite télescopique de transfert de bassin, de 13 km de long de diamètre variant de 900 à 600 mm.

La station de traitement est dimensionnée à 50 000 m³/j nominaux ; les installations connexes seront également réalisées (exhaure, répartiteur, réservoir et pompage eau traitée, bâtiments et logements d'exploitation...).

La conduite de refoulement retenue aura un diamètre de 900 mm, longue de 35 km environ. Un certain nombre d'ouvrages de distribution sont réalisés : la capacité de stockage est portée à 40 300 m³ tandis qu'on réalise environ 30 km de conduites maîtresses de diamètre allant de 250 à 700 mm.

Des d'extensions de réseaux sont prévues et représenteront environ 60 km de conduites de 60 à 250 mm.

Enfin une étude a été menée, afin de faciliter l'accès au réseau du plus grand nombre d'abonnés, notamment grâce à la réalisation dans le cadre du projet de traversées de chaussées.

Compte tenu de ce qui est prévu d'être réalisé, et pour une commande passée le 1er Février 1985 et des travaux durant 24 mois environ, le montant du projet NTOUM 5 est estimé à 22 015 Millions F CFA, y compris les provisions pour aléas et révisions des prix, frais de direction et de contrôle des travaux inclus.

III.2. Financement du Projet

Le projet sera pris en charge par la Contribution d'Equipement Eau de LIBREVILLE. Son niveau actuel ne permettant de faire face qu'aux charges antérieures, il conviendra d'envisager son relèvement de manière à faire face aux charges de ce nouvel investissement.

Le schéma de financement retenu pour cette opération a les caractéristiques générales suivantes :

- environ 20 % d'autofinancement
- environ 50 % de crédits long terme
- environ 20 % de crédits privés garantis moyen terme.

Les conditions assorties aux crédits long terme sont de l'ordre de 10 % pour les intérêts annuels, une durée de 12 à 15 ans dont un différé d'amortissement de 5 ans environ.

III.3 Incidence Tarifaire : Taux de la contribution d'équipement eau

Le mot tarifaire est pris ici dans son acception propre c'est à dire que l'on vise ce qui est prélevé sur l'usager que ce soit pour couvrir les frais de gestion du concessionnaire ou que ce soit pour financer les investissements du Domaine Concédé.

On pourrait envisager de construire, pour le projet concerné un compte d'exploitation qui permettrait d'une part de juger de la rentabilité de l'opération et d'autre part, de connaître le coût moyen de l'eau. Mais l'on se heurte immédiatement à la difficulté introduite par le choix d'une règle arbitraire de répartition des frais généraux qui peut inuire d'importantes distorsions des coûts entre l'eau et l'électricité lorsque de nombreuses activités sont communes.

C'est pourquoi on a abandonné cette approche au profit d'un calcul de tarif sur la détermination des coûts marginaux pour des installations adaptées de façon à ce que les coût marginaux à court terme et à long terme soient égaux.

Cette méthode a été mise au point pour l'électricité et elle sera transposée à l'eau.

Pour ce qui concerne plus particulièrement le projet de la 5ème tranche de NTOUM qui est financé au moyen de compte de financement particulier : contribution d'équipement eau de LIBREVILLE, on s'est borné à en étudier l'équilibre.

III.3.1. Période d'Investigation

L'échéancier de sortie de fonds prévisible est le suivant :

1985 : 10 230 Millions F CFA

1986 : 10 828 - " -

1987 : 957 - " -

.../...

Dans l'hypothèse où le prochain investissement n'interviendra pas avant une dizaine d'années, l'investigation porte sur une période allant de 1985 à 1995.

III.3.2. Evolution de l'assiette de la contribution

Compte tenu de l'évolution constatée à court terme, entre 1980 et 1983, à savoir, respectivement 13,9 % de 1980 à 1981, 6,2 % de 1981 à 1982 (construction de NTCUM 4) et 17,3 % de 1982 à 1983, on retient sur la période d'investigation un taux moyen de l'assiette sujette à la contribution de 8 %. Ce taux peut apparaître en contradiction avec les résultats de l'étude du schéma directeur, notamment en ce qui concerne l'hypothèse volontariste ; mais on peut admettre aisément que les résultats des prévisions moyennes à long terme soient en deçà de l'observation à court terme, d'autant que la manifestation résultant de la volonté de la politique volontariste sur le terrain risque de connaître un petit retard dans la réalisation et que le tassement souhaité ne se dessine qu'au cours de la décennie 1990.

III.3.3. Etude de l'équilibre de la contribution - recherche du taux

En plus des charges inuites par le projet 5^e Tranche de NTOUM, la contribution doit supporter les charges des programmes antérieurs notamment les 3^e et 4^e tranches de NTOUM, et des charges à venir provenant d'opération qui pourraient être décidées par le Maître de l'Ouvrage.

En dehors de ces dernières, on peut observer que l'évolution des charges annuelles est à la baisse du fait que les charges des programmes antérieurs s'éteignent progressivement (hormis les fluctuations dues au change), que les charges d'autofinancement apparaissent au début du programme pour disparaître ensuite, et que les remboursements des crédits se font soit à annuités constantes, soit à annuités dégressives (part de capital constante).

Parmi les autres charges on a envisagé la réalisation de travaux divers, notamment des extensions de réseaux pour faire face à l'extension de l'agglomération, la prise en charge des irrécouvrables et celle des charges financières générées par les facilités de règlement qui seront consenties aux futurs demandeurs de branchements d'eau.

Le taux de la contribution à déterminer doit permettre d'assurer l'équilibre ressources-besoins de cette contribution, ceci sans relais de trésorerie et doit également permettre de disposer à l'horizon 1993-1994 d'un solde cumulé positif afin de permettre l'engagement d'un programme de renforcement.

Le calcul permet de déterminer un taux de la contribution de 215 F/m³.

.../...

Année	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Assiette (106m3)	13,9	15	16,2	17,5	18,9	20,4	22	23,8	25,7	27,8	30	32,4
Recettes cumulées	1130	4355	7838	11601	15664	20050	24780	29897	35423	41400	47850	54816
Charges anciens prêts	540	534	525	516	615	601	534	467	452	437	422	407
Charges NTOUM 5	0	2214	3326	1967	2807	2656	2676	2675	2997	2117	2010	1903
Autres charges	23	65	90	181	547	608	671	732	506	880	969	1074
Solde Annuel	567	413	-453	1098	94	521	849	1243	1271	2543	3049	3582
Solde cumulé + Solde 83 (582MF)	1149	1562	2104	2202	2296	2817	3666	4909	6180	8723	11772	15354

CONCLUSION

Au 1er Janvier 1985, le prix de l'eau va passer de 337 F CFA/m³ à 498 FCFA/m³, soit près de 50 % de plus par rapport au 1er Juillet 1984. L'incidence sur le budget familial est, pour une consommation moyenne de 30 m³/mois, de 5000 FCFA par mois environ. Pour le faible consommateur, dont la consommation moyenne est de 15 m³/mois, la charge supplémentaire est de 2000 FCFA.

On ne peut pas parler, dans l'absolu d'une augmentation prohibitive du prix de l'eau. En revanche on peut considérer qu'il s'agit d'un juste retour des choses : en effet, jusqu'à présent, l'Etat a pris en charge, sous forme de subvention, une partie du coût des projets réalisés (jusqu'à 50 % du total pour le projet NTOUM 4), afin de modérer l'augmentation du taux de la contribution d'équipement. Ce report de charges du consommateur vers le contribuable n'est plus possible, car l'Etat est engagé dans un certain nombre d'autres opérations dans d'autres secteurs qui ne lui permettent plus de renouveler sa participation dans de tels projets.

Les prix résultant de cette subvention de l'Etat ont été jusqu'à présent relativement faibles, par rapport à ce qui peut être observé par ailleurs, où les prix atteignent 600 F CFA/m³. Or des prix faibles engendrent inéluctablement des gaspillages ; on constate d'ailleurs que les consommations unitaires des ménages sont plutôt élevées. La principale conséquence de ce gaspillage est de provoquer l'anticipation de la réalisation de programmes de renforcement, dans un secteur où les investissements sont par nature capitalistiques.

L'application des coûts véritables, sans subvention, permet de freiner le gaspillage ; elle devra de ce fait s'accompagner de campagnes d'information du public sur l'utilisation rationnelle de l'eau.

REFERENCES :

- Etude du Schéma Directeur d'Alimentation en eau potable de la Commune de LIBREVILLE - NTOUM 5ème Tranche (1984)
par SAFEGE, 78, rue des Suisses, 92 000 NANTERRE (FRANCE)
- Note Financière sur le Projet NTOUM 5 (1984)
par Alain PERRET, Société d'Energie et d'Eau du GABON,
LIBREVILLE (GABON)

The construction of infrastructure projects requires the mobilization of considerable financial resources which most African countries are hard pressed to come up with. As an illustration it has been estimated that in order to meet the goals of the United Nations to provide adequate drinking water and sanitation systems to most of the world's population by the end of this decade about US\$ 10.7 billion would have to be invested in West Africa over the period 1981-1990. This level of investment is equivalent to about 10% of the Gross National Product of all West African countries or roughly equivalent to about US\$ 65 for every adult and child living in West Africa in 1980. The sheer magnitude of the investments required underscore the need for a careful appraisal of the projects comprising the investment program.

In the 1970's the World Bank and the regional development Banks provided about 62% of sector investments, bilateral donors contributed 30%, the UN system provided 5% and NGO's accounted for some 3%. The role of the World Bank in sector funding is expected to be high in the 1980's albeit at a reduced level with the slack being picked up by the bilaterals. As development institutions the World Bank (and the regional development Banks) are interested in ensuring that these projects meet the economic and social objectives of the country and that such objectives will be met efficiently.

The principal instrument employed by the Bank to ensure that the projects it finances meet such efficiency criteria is the project appraisal. Normally, the Bank's project appraisal includes an

investigation of six different aspects of projects. These are :

a) economic - i.e. project costs and benefits; b) financial - i.e. requirements for funds and the financial evaluation of the implementing agency; c) technical - e.g. engineering design and technical aspects; d) institutional - i.e. the capacity of the implementing agency to carry out the project; e) commercial - i.e. the procurement and marketing arrangements; and f) sociological aspects - e.g. socio-cultural aspects and the impact of the project on specific groups.

The first two of these aspects in the appraisal ie the financial and economic aspects, are the subject of this paper. It discusses the financial and economic criteria usually employed by the Bank in the appraisal of projects it finances. The paper discusses the rationale behind these criteria and some of the adjustments that have to be made in applying the criteria for reasons of practicality.

Financial Appraisal

The objectives of a financial appraisal are to ensure that adequate provisions have been made for the financing of the project or for the investment program of which the project is a part (in those cases where the project is an integral part of a total investment program). For projects implemented by revenue earning entities such as water utilities the financial appraisal must also ensure that adequate safeguards are in place to provide for the financial integrity of the entity and that sufficient cost recovery mechanisms are in place to guarantee the profitability of the project and its replicability.

A financial appraisal in the case of a water utility would begin with an analysis of the financial history of the utility. Since practically all water utilities operate under a regulatory framework the analysis must necessarily examine the regulatory framework ie the process by which revenues and other charges for the utility are determined. The criteria for tariff setting are just as important as the process and therefore these are also examined to ensure their soundness. Steps followed in obtaining revenue adjustments in, say, the past five years would be analysed.

The balance sheets, income statements and funds flow statements of the utility will be analysed to gain an appreciation of the utility's past financial performance. Operating expenses (chemicals, fuel, labor, electricity etc) will be analysed to determine the extent to which the utility is efficient or otherwise). Sales and revenues will also be analysed and any significant trends or noteworthy deviations pointed out. The balance sheet would be examined to see the utility's capitalization. Is it relying excessively on borrowing for financing its investments ? Is there sufficient working capital ? Are accounts receivable too high and if so is this caused by factors external to the utility or are they due to factors within management's control ? Depreciation policies, the methodology for capitalizing and retiring assets and the procedure for the valuation (and revaluation of assets) will be described. The funds flow statement for the past years should be analysed to determine the extent to which the utility has been able to make a contribution to the financing of its investments after payment for debt service. The relative

contributions from local or central government allocations and from loans (both domestic and foreign) should be noted. Finally a description of the present financial position of the utility will be given and an appreciation of the awareness of management of the utility's current situation assessed.

Future Financial Situation

The financial appraisal must also gain an appreciation of the future finance of the entity implementing the project. To do this a forecast will have to be made of the key financial statements (income statements, funds flow statement, debt service projections). Normally such statements would be prepared for a period covering at least two years beyond the expected completion of the proposed project. In making these projections adequate provisions would have to be made for local and foreign inflation. A summary of future financial performance in the form of indicators (debt/equity ratios and internal cash generation as percentage of future requirements, operating ratio, debt service coverage ratio, etc) will be prepared. The key assumptions underlying these forecasts will be explained and the terms and conditions for all loans included in the forecast (whether already contracted or proposed) will be noted.

Financing Plan

The appraisal will not be complete without an outline of the financing plan for the implementing agency during the execution period of the project. It is necessary to include the financing plan for the entire

investment program of the implementing agency as to do otherwise would not provide for an assessment of the adequacy of financing for works complementary to the project and necessary to ensure the viability and profitability of the project. Sources of financing other than from the Bank loan will be duly noted. If contributions from the Government would be necessary to complement Bank funding an assessment will be made as to what assurances should be obtained to ensure that such funding will be forthcoming in a timely manner. An assessment will also be made to ensure that funding from other external sources will be obtained in a timely manner.

Financial Covenants

Financial covenants which are normally included in legal agreements between the Bank and the Borrower are instruments by which the Bank and the Borrower ensure undertakings essential to the financial viability of the project and its implementing agency. Financial covenants are also included in Bank loan agreements to permit the monitoring of the efficiency of performance of the implementing agency.

The most common financial covenant is a revenue covenant which is found in practically all Bank loans associated with utility projects. The usual revenue covenant is a rate of return covenant which relates the utility's net operating income after depreciation but before interest to the average of the net value of assets employed in providing service. The rationale for the rate of return covenant is that a revenue earning entity

must earn a return on invested capital commensurate with returns available elsewhere in the economy. A satisfactory rate of return should normally provide sufficient cash generation to cover debt service and to permit the utility to finance a reasonable proportion of its capital investment from internal sources. The appropriate rate of return will often probably vary over the life of the project. While a desirable rate of return must be tailored to the particular circumstances of the project and country Bank experience indicates that a range of about 5-8% rate of return is reasonable for most mature and well run water utilities. Utilities earning this rate of return normally are able to finance about 20-30% their capital investment program from internal resources after debt service. The other revenue covenant, which is seldom used is the cash generation covenant. This covenant relates for each year a target ratio between cash generated from internal sources after meeting operating expenses, dividends and debt service and working capital requirements to the investment requirements for the year. Cash generation covenants, thus, directly address the need for sufficient cash generation and are thus most useful for an entity undergoing rapid expansion.

Another common financial covenant is the account receivable covenant. Under this covenant, the entity agrees that by a specific date, accounts receivable from the provision of service does not exceed a certain percentage of annual billings (or sometimes this is expressed as the equivalent of a certain number of months of billing). Concomittant with this covenant borrowers may be required to undertake specific actions to speed up collections and billings and in addition the government may be

required to undertake to settle outstanding public sector bills within a specific time frame.

The other financial covenant usually employed in Bank loans is the debt service coverage ratio covenant. The rationale behind this form of covenant is to ensure that the terms of borrowing do not unduly strain the entity's finances. The covenant usually limits the incurrence of additional loans by the borrower unless the borrower meets a minimum debt service coverage ratio. The debt service coverage ratio is traditionally defined as the ratio between internal cash generation (ie revenues less operating expenses excluding depreciation) and the maximum debt service for any future year. The usual minimum ratio employed is 1.5 but this may be varied depending on project specific circumstances.

Economic Analysis

Large infrastructure projects use up a country's resources that could have been deployed elsewhere in the economy. The purpose of the economic analysis in Bank projects is to ensure that by employing these resources in the project they are being put to their best possible use. The economic analysis is hence, in a way, similar to the financial analysis in the sense that both measure the profitability of an investment. The essential difference is that while the financial analysis measures the profits of a project accruing to the implementing agency the economic analysis addresses the profitability of the project to the economy as a whole. Because of this fundamental difference, certain

costs and benefits accruing to a project for the purposes of the financial analysis may have to be excluded from the economic analysis because they have no net impact on the country's economy taken as a whole. Conversely there may be significant costs and benefits to the economy generated as a result of the project which do not enter into the financial analysis.

Least Cost Solution

One component of economic analysis in Bank project appraisal is to determine that the particular project chosen is the alternative with the least cost to the economy. This is done by comparing different alternatives for constructing system components and comparing the costs on an equal basis. In making these comparisons various project designs should be considered based on variations in choice of beneficiaries, types of outputs, technology employed, location of facilities, project timing and the sequencing of project components. One possible project alternative will be to do nothing at all so that the cost implication to the economy of this "do-nothing" alternative should be compared to the other possibilities. The comparisons of the cost of the various alternatives is usually done by discounting them to a base year at a discount rate equal to the opportunity cost of capital of the economy.

It should be noted here that it is not always feasible, in practice, to undertake a comparison of least cost alternatives in the conventional sense outlined above. This is particularly true of rural water supply projects where hand pump wells are used. In such a case the

comparison of project alternatives becomes more of a comparison of target and criteria alternatives rather than a conventional least cost analysis. The comparisons of alternatives in such cases then becomes a matter of asking questions such as : (i) What should the pace of implementation be so that related aspects, such as community participation and maintenance systems can be developed in parallel with the implementation ? (ii) How should the funds available be used so that the population benefitting from the project could be maximized (say using longer walking distances as design criteria i.e. a larger number of people per well).

Economic Rate of Return

The ultimate test of a project's acceptability is that its expected economic benefits exceed its expected costs to the economy. Since the stream of costs and benefits associated with a project vary over time it is necessary to find a common base for the nominal values of the costs and benefit streams. This is normally done through discounting to a base year. The discount rate at which a project's economic benefits equals its economic costs is known as the internal economic rate of return. The normal practice in the analysis of Bank projects is to accept a project whose internal economic rate of return exceeds the opportunity cost of capital for the country and to reject those projects whose internal economic rates of return falls below the opportunity cost of capital i.e. the return on investment opportunities foregone as a result of undertaking the project.

Economic Benefits

While the benefits from a large infrastructure project such as a water supply project may be easy to comprehend conceptually, in practice some of the economic benefits are difficult to quantify and hence can only be described qualitatively. A water supply project, for instance, might lead to improved public health, enhanced property values, environmental improvements, additional tourism and increased fire protection. The quantification of some of these benefits can pose formidable practical difficulties.

Usually, for water supply projects the Bank uses revenues from water sales due to a project as a proxy for the minimum measure of the economic benefits resulting from the project. Since water tariffs are regulated and usually set at a level below what consumers would be willing to pay, the use of water revenues from the regulated tariffs even further understates the economic benefits of a project.

On the costs side, social costs are also considered. For instance, the cost of dislocation of the population and loss of agricultural production due to land requirements of the projects, traffic delays caused by construction, wastewater disposal should be included in the projects costs.

Cost Recovery

The recovery of costs, from the beneficiaries of large infrastructure projects, is an important element of project evaluation. Cost recovery provides the means by which project entities can mobilize funds to cover : (a) the recurrent expenditures associated with the project; (b) debt service and make a meaningful contribution to the expansion of investment programs and (c) earning a reasonable return on invested capital after recurrent expenses. Adequate cost recovery provides the opportunity for the replicability of projects. Without adequate cost recovery project entities may not be able to replicate projects especially in view of increasing demand for infrastructure services and limited government resources. Adequate cost recovery is also essential for ensuring the financial institutional and managerial autonomy of project entities. Without sufficient cost recovery project entities must rely on subsidies from the central treasury with attendant dilution of managerial autonomy and financial discipline. Adequate cost recovery is also important in ensuring that resources employed in the project are used in an efficient manner.

In the evaluation of projects three aspects of cost recovery must be addressed. The first consideration is the need to set the level and structure of charges to be levied in such a manner as to encourage the most efficient utilization of the output. For water systems this efficiency criterion involves reflecting in the tariffs the average incremental cost of meeting future demand. Setting water tariffs substantially below the incremental cost of supply will lead to waste by high volume users who

would otherwise reduce their consumption if faced with a higher price. The second consideration is that the efficiency prices discussed above may have to be adjusted for financial reasons. This adjustment may become necessary because the tariff based on efficiency criteria alone may not be sufficient to fully recover the project cost and cover its related operating expenses. This adjustment may also be necessary to enable the project entity meet other financial objectives such as coverage of debt service and to make a contribution to the financing of future projects. The third aspect of cost recovery to be taken into consideration is the social aspect. It may be desirable for instance to adjust the efficiency tariffs to make water service more accessible to the lower income groups.

Tariff Systems

Most reasonable tariff systems frequently encountered in Bank projects have all three of the characteristics described above. First they contain, for basic use of say the first 10 m³ of consumption, a subsidized rate usually not exceeding about 5% of the family income of the low income group. Charges for public standpipe consumption, where it is levied, is usually based on this rate. Second, the rates tend to be progressive in the sense that higher charges are levied as the volume of consumption increases. Third, the larger consumers tend to pay a unit rate equal to or higher than the cost of providing service whereas smaller consumers pay an affordable rate usually below the full cost of production. Tariffs designed on this basis serve the multiple objective of encouraging efficient water use and ensuring profitability while promoting social equity.

Barriers to Effective Cost Recovery

Even the most efficient, appropriately designed and socially equitable cost recovery systems will be ineffective unless these are instruments in place to ensure their proper enforcement. The experience with projects indicate so far that the following preconditions are necessary for cost recovery systems to work effectively. These are : (i) the regulatory and political environment must support the principle of full cost recovery; (ii) there must be sound accounting systems; (iii) there should be a workable billing and collection system; (iv) the project entity's operating efficiency should be high.

Most project entities do not have any systematic procedures for collecting and analyzing data required for tariff setting and to make periodic adjustments. The accounting system frequently do not provide information for timely cost analysis. The tariff setting process tends to be lengthy and bureaucratic. When tariff adjustments are eventually made they tend to be based on overly political considerations rather than economic and financial ones. The appraisal process must necessarily ensure that the tariff setting procedure is streamlined and that the project entity's capacity to collect and analyze tariff information is reinforced.

Ineffective customer billing and collection systems also tend to undermine effective cost recovery. Water meters are frequently defective; sometimes they are improperly read; sometimes the bills are improperly prepared and even so they may be prepared late. Collection procedures may also be inadequate. There may not be enough outlets for making water

payments. These shortcomings coupled with the absence of any sanctions for non-payment combine to make for huge arrears. Accounts receivable amounting to as much as one year's billings have been recorded in some places. the project appraisal should ensure that a rigorous billing and collection system is in place and that administrative and legislative sanctions are put in place to encourage prompt settlement of outstanding accounts.

Finally, effective cost recovery requires that the operating entity be efficient. Perhaps the most important consideration in achieving operating efficiency is the level of unaccounted-for-water. Levels of unaccounted-for-water reaching 50% is not unheard of. A project appraisal must ensure, in cases where these losses are high, that a program of leak detection, surveys, prompt repairs, efficient and honest meter reading and billing is instituted. Another requirement for operating efficiency at project entities is qualified staff in sufficient number in proper job categories. Often water utilities management lack the authority to make personnel decisions which is essential in ensuring that the appropriate staff are hired and retained. The problem of recruitment and retention of well-trained staff is often difficult because of salary policies. A project appraisal should examine the causes of such difficulties and recommend appropriate changes. In conclusion effective cost recovery requires a harmonious regulatory environment, proper accounting and tariff setting procedures and efficient operations.

SESSION N°4 : PUIITS ET FORAGES RURAUX,
POMPES A MOTRICITE HUMAINE

DÉFINITION ET MISE EN OEUVRE DES PROGRAMMES
D'HYDRAULIQUE VILLAGEOISE
SITUATION DANS LES PAYS MEMBRES DU C.I.E.H.

LIBRARY
OF
P.O. Box 1070, Ouagadougou, Burkina Faso
Tel: (270) 27011 ext. 141/142
Rn: 05836 7783
Lo: 71 UAW585

PAR : C. DILUCA - BURKINA

SOMMAIRE

Résumé

- 1- Introduction
- 2- La programmation des opérations d'hydraulique villageoise
- 3- Les charges recurrentes
- 4- La prise en charge de la maintenance des ouvrages
- 5- Le rôle de l'Administration. Les moyens à mettre en oeuvre
- 6- Les systèmes de maintenance adoptés dans quelques pays membres du CIEH
- 7- Conclusion générale

Références bibliographiques

Annexes

DEFINITION ET MISE EN OEUVRE
DES PROGRAMMES D'HYDRAULIQUE VILLAGEOISE
SITUATION DANS LES PAYS MEMBRES DU CIEH

Résumé

La Décennie de l'eau a fixé un objectif d'environ 100 000 puits d'eau à réaliser d'ici 1990. A mi-parcours de ce pari, il apparait que les politiques nationales dans ce domaine de l'hydraulique villageoise doivent être ajustées sur la base de quelques principes qui permettront d'aboutir à une gestion rationnelle de l'eau et à une pérennité des ouvrages.

Ces principes sont les suivants :

- mieux connaître les ressources au niveau national;
- donner les moyens à l'Administration de jouer son rôle de programmation et contrôle des travaux;
- faire participer activement les populations à la mise en oeuvre des projets d'hydraulique villageoise;
- insister sur les actions d'accompagnement : sensibilisation et formation et sur le rôle économique du point d'eau.

Parallèlement à la mise en oeuvre des projets par les services nationaux, il importe que des organismes à vocation d'étude ou de réflexion poursuivent leurs actions notamment sur :

- les diagnostics du secteur hydraulique villageoise;
- la réalisation d'études appliquées : utilisation et application de méthodes de prospection en zones défavorables à l'existence de nappe souterraine;
- la collecte, l'interprétation et la diffusion des données fournies par les réseaux de surveillance piézométrique;
- les expériences entreprises dans le domaine des moyens d'exhaure : pompes à motricité humaine, expériences de mécanisation...

1- INTRODUCTION

A mi-parcours de la Décennie Internationale de l'Eau Potable et de l'Assainissement, environ 30 000 points d'eau sont déjà réalisés dans la sous-région. Les besoins sont estimés à 100 000 ouvrages d'ici la fin de la Décennie.

Cet effort de la communauté internationale implique des investissements énormes de l'ordre de 350 milliards de F CFA.

Il est évident qu'un tel coût ne pourra être pris en charge par les collectivités villageoises, ni même par les Etats, il sera supporté, en très grande partie, par la Communauté Internationale.

Afin d'assurer la pérennité réelle de ces investissements, il importe de prendre en charge les coûts récurrents liés à l'investissement et à son bon fonctionnement : frais d'entretien, de réparation et de renouvellement.

Cette pérennité ne peut être garantie que par une participation des bénéficiaires eux-mêmes. Cette participation doit avoir lieu aux stades de la préparation et de la réalisation des projets. Pour rendre cette participation effective il est nécessaire d'engager des actions d'accompagnement de sensibilisation, formation et éducation sanitaire dont il ne faut pas sous-estimer les moyens à mettre en oeuvre. Dans le domaine des moyens d'exhaure, à motricité humaine, les charges d'entretien sont compatibles aux revenus des populations concernées (et même inférieur), le problème de la prise en charge sera alors plus socio-culturel que financier.

La participation de l'Etat dans ce système doit être limitée aux interventions graves et à une supervision du système. Elle implique un investissement initial pour la création de cellules régionales de maintenance. Cet investissement et le fonctionnement annuel peuvent être assurés par des ressources provenant de fonds mis en place, en partie, à cet effet (FNH, FNEA).

Le succès du système de maintenance adopté par un pays va dépendre :

- de la motivation des populations;
- de la coordination des actions des différents intervenants.

2- LA PROGRAMMATION DES OPERATIONS D'HYDRAULIQUE VILLAGEOISE

La programmation des opérations d'hydraulique se base, en théorie, sur une estimation du taux de satisfaction des besoins en eau en milieu rural.

Pour ce faire, on doit utiliser :

- un fichier démographique actualisé;
- un inventaire de toutes les ressources en eau disponibles au niveau du village.

En fait, si les données démographiques sont fournies dans la majorité des cas, la situation de l'alimentation en eau est mal connue, à tel point que certaines questions d'hydraulique villageoise (programme Nord Niamey au Niger, Programme sous-régional CEA0) entreprennent une enquête hydrogéologique et sociologique préliminaire destinée à actualiser ou compléter les données très incomplètes archivées au Service de l'Inventaire des Ressources Hydrauliques par l'établissement de fiches "village" ou "point d'eau".

Cette phase inscrite au démarrage de tout programme d'hydraulique villageoise de dernière génération et réalisée par les bureaux de contrôle et surveillance, pouvant être effectuée par les services nationaux.

Il est donc urgent de prendre une plus juste mesure de la situation, dans le sens de l'intérêt à long terme, car un échec des programmes de points d'eau actuellement engagés aurait des répercussions catastrophiques pour toutes les parties intéressées, et d'abord, évidemment, pour les villageois. Une analyse lucide conduit aux constatations suivantes, et à la nécessité d'y subordonner l'action :

- la programmation de l'hydraulique villageoise doit être établie région naturelle par région naturelle, dans le cadre de politiques régionales d'aménagement du territoire;
- il n'y a pas d'alternative à la prise en charge des points d'eau par la collectivité elle-même, cette prise en charge n'étant, sauf exception, ni financièrement, ni pratiquement à la portée de l'administration;
- le choix de l'ouvrage doit répondre au besoin effectif de la collectivité et à sa capacité d'assurer la maintenance des moyens d'exhaure;
- alors que l'urgence des besoins incite à la réalisation systématique, l'essentiel est la préparation des collectivités à recevoir et à intégrer les installations.

Tout projet d'équipement en points d'eau doit donc être déterminé, moins par la logique des techniciens ou des financiers qui le proposent, que par celle des utilisateurs; il doit être conçu dans la perspective de "l'après-projet".

Cela implique :

- que le projet repose sur une évaluation poussée des contraintes de tous ordres imposées par le milieu humain, et en tienne absolument compte;
- qu'il soit intégré dans un ensemble d'actions d'équipement convergentes;
- que toute la démarche des opérateurs soit fondée sur la formation et l'information, et se traduise par les actions nécessaires de sensibilisation et de formation des villageois et des artisans à l'entretien;
- que l'exécution des travaux soit subordonnée à la préparation des utilisateurs.

3- LES CHARGES RECURRENTES

La notion de dépense récurrente est née de la constatation que les pays du Sahel éprouvent de grandes difficultés à assurer le fonctionnement et l'entretien des équipements dont la réalisation est financée par les bailleurs de fonds extérieurs. "Les dépenses récurrentes" sont donc l'ensemble des coûts

qui restent à la charge du pays. Ces dépenses sont inséparables des coûts d'investissement.

Les charges récurrentes en hydraulique villageoise se répartissent en deux catégories :

- l'ouvrage;
- les moyens d'exhaure manuel (pompe).

L'évaluation de ces charges est la suivante :

Charge annuelle	Ouvrages		Moyen d'exhaure manuel
	Puits	Forage	
Entretien	40 000 F CFA	10 000 F CFA	30 000 F CFA
Renouvellement	200 000 F CFA	300 000 F CFA	70 000 F CFA

Les charges liées à l'ouvrage étant généralement prises en charge par l'Etat, nous nous intéressons plus particulièrement à celles des moyens d'exhaure.

3- 1- Coût des pièces détachées

Si l'on se réfère aux modèles de pompes les plus répandus dans nos Etats, le coût des pièces détachées nécessaires à l'entretien annuel d'une pompe à main est en baisse régulière depuis ces dernières années et atteint actuellement la valeur de 5 000 F CFA/an/pompe. Cette baisse doit être attribuée aux améliorations techniques apportées sur les modèles mis en place. Le tableau ci-après illustre la décroissance régulière du coût des pièces détachées.

Programme	Nombre de pompes installées	Coût de l'entretien annuel
MALI Aqua Viva 1978	52 Vergnet	17 940 F CFA
IVème FED Togo 1979	272 Vergnet	11 000 F CFA
AVV Burkina Faso 1980	160 ABI	9 225 F CFA
Liptako : 130 forages Niger 1981	106 Vergnet	5 000 F CFA

3- 2- L'intervention d'une structure spécialisée

Si l'on se réfère aux prévisions effectuées par le NIGER (1) sur la base de 3 300 pompes prévues pour fin 1983, le coût d'entretien confié à une structure spécialisée appartenant au Ministère de l'Hydraulique et comparée de 22 brigades d'entretien, est le suivant :

Postes	Prévisions Millions F CFA	Coût par pompe/an
Salaires : techniciens et chauffeurs	73,92	22 400 F CFA
Entretien véhicules	26,4	8 000 F CFA
Amortissement véhicules (3 ans)	37,4	11 300 F CFA
Pompes : pièces détachées	53,4	16 180 F CFA
Amortissement (5 ans)	165	50 000 F CFA
Total		107 880 F CFA

Ces chiffres se rapprochent de ceux établis par la SODECI, société privée chargée de l'entretien et du dépannage des ouvrages hydrauliques en Côte d'Ivoire : 69 000 F CFA/an/pompe en 1979, hormis les frais généraux.

4- LA PRISE EN CHARGE DE LA MAINTENANCE DES OUVRAGES

L'option fondamentale : la participation villageoise

Parmi les différentes solutions adoptées par nos Etats, concernant le système de maintenance, il apparaît que l'intervention d'une Société privée (SODECI, en Côte-d'Ivoire) ne peut être applicable que dans des conditions économiques et sociologiques bien particulières (forte proportion de consommation urbaine) et aboutit à long terme à un transfert de l'entretien à la population. La participation villageoise apparaît comme un préalable à la réussite d'un projet d'hydraulique villageoise. Cette participation s'avère d'autant plus nécessaire que l'Etat ne peut pas absorber de telles charges récurrentes. Si l'on prend l'exemple du Burkina, les charges, induites par l'entretien des quelques 15 000 points d'eau qui seront en exploitation à l'issue de la Décennie, seront de l'ordre de 750 millions de F CFA, soit 6 fois supérieures au budget annuel de la Direction de l'Hydraulique.

La prise en charge de l'entretien par les populations apparaît donc comme la seule solution réaliste. Sa réussite est liée à plusieurs actions convergentes dans différents domaines : mise en place de structures communautaires, forma-

(1) Eau NIGER 1981 - Besoins de la Direction de l'Hydraulique.

tion de réparateurs villageois, éducation sanitaire.

La participation villageoise est favorisée par une organisation communautaire de la population. Au Burkina, par exemple, les intentions de groupements coopératifs sont très marquées, l'enquête d'avant-projet réalisée dans le cadre du projet Yatenga Comoé a montré que 35 % de la population rurale appartient déjà à un groupement coopératif.

Conscient de la nécessité de faire participer les populations, de la dispersion importante des ouvrages en hydraulique villageoise, du poids que représenterait pour le budget national, la prise en charge par l'Etat, le schéma adopté par nos gouvernements dans le domaine de l'organisation de la maintenance est le suivant :

- entretien de l'ouvrage assuré par les Service départementaux de l'Hydraulique;
- charges récurrentes des moyens d'exhaure prises en charge par les populations;
- opérations de maintenance et réparations assurées par des artisans réparateurs payés par les villageois;
- réseau de distribution de pièces détachées assuré par les constructeurs par l'intermédiaire de représentations locales au niveau national et départemental;
- contrôle de ces opérations, supervision du système mis en place, recueil des données par les Services départementaux de l'Hydraulique et l'Administration centrale.

5- LE ROLE DE L'ADMINISTRATION - LES MOYENS A METTRE EN OEUVRE

Le principe de participation villageoise étant adopté dans la majorité des projets d'hydraulique villageoise, le rôle de l'Etat se limite à :

- la mise en oeuvre du projet;
- le bon déroulement du projet;
- la coordination des intervenants;
- la mise en place effective du système de maintenance;
- l'information et la sensibilisation des populations;
- le suivi des pompes installées (fichier de suivi des moyens d'exhaure);
- une supervision du système de maintenance à l'échelon national.

Afin de remplir efficacement son rôle, l'Administration devra être décentralisée en bases régionales (11 services départementaux de la Direction de l'Hydraulique prévus au Burkina).

Les fonds nécessaires à cette participation de l'Etat sont généralement difficiles à trouver. On a alors recours à des formules originales de financement sur le modèle du Fonds National de l'Hydraulique (FNH) en Côte-d'Ivoire ou du Fonds National de l'Eau et de l'Assainissement au Burkina (FNEA) en projet.

Les ressources potentielles de ces fonds sont multiples et seraient, pour le Burkina, de l'ordre du milliard de F CFA. Une partie de ces ressources utilisées en Hydraulique villageoise permettraient d'assurer le fonctionnement des cellules départementales d'entretien des ouvrages hydrauliques. Les charges annuelles de fonctionnement d'une telle cellule seraient de l'ordre de 15 millions de F CFA, l'investissement initial étant de l'ordre de 50 millions de F CFA par Service départemental. De telles cellules d'entretien sont déjà opérationnelles au Togo sous la forme d'antennes régionales (5) de la Structure d'Entretien des Pompes (SEP) rattachée à la Direction de l'Hydraulique. Son budget de fonctionnement est de l'ordre de 10 millions de F CFA/an.

Le problème de maintenance des ouvrages atteint une telle acuité que certains pays, dans le cadre de la restructuration de leur Ministère chargé de l'Hydraulique, envisagent de mettre en place une Direction de l'Entretien et de la Maintenance (Mauritanie - Sénégal) qui serait chargée de l'organisation, la gestion et le contrôle du système mis en place.

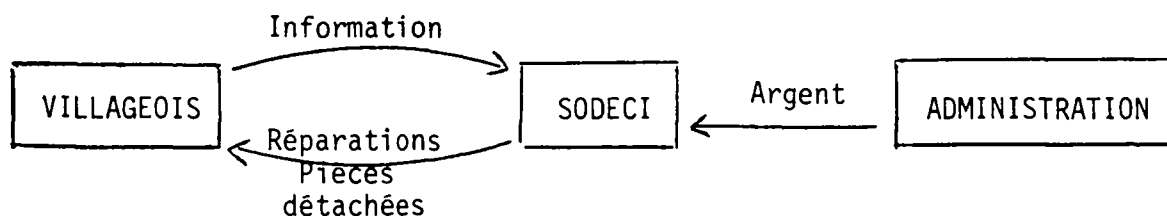
6- LES SYSTEMES DE MAINTENANCE ADOPTES DANS QUELQUES PAYS MEMBRES DU CIEH.

Nous allons voir que les organisations mises en place sont très variées et que diffère beaucoup d'un pays à l'autre le partage des responsabilités entre ces acteurs. Mais nous allons auparavant recenser ce qui s'échange entre tous les partenaires d'un système de maintenance : nous trouvons que sont transférés d'un acteur à un autre soit de l'argent, soit des pièces détachées, soit un service, une réparation produite par un savoir faire technique. A ces trois circuits d'échanges, il faut rajouter celui qui concerne l'information (par exemple que la pompe est en panne). C'est donc par rapport à ces quatre facteurs que nous allons évaluer les tâches de chacun des acteurs : villageois, niveau intermédiaire, administration. Pour un certain nombre de pays d'Afrique de l'Ouest :

COTE-D'IVOIRE : 9000 pompes installées - 15000 points d'eau en 1990.

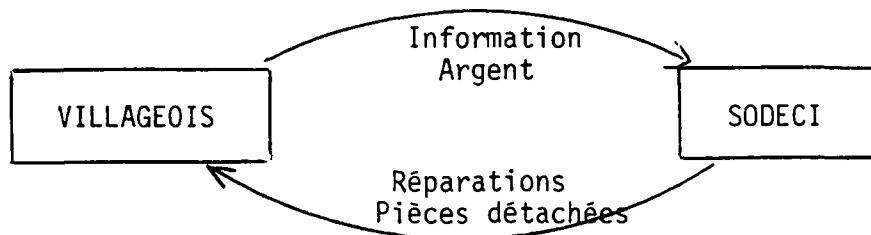
Le système le plus simple a existé en Côte-d'Ivoire avant 1981 : l'administration en l'occurrence la DCH (Direction Centrale de l'Hydraulique) par l'intermédiaire d'une Société privée, la SODECI, avec laquelle elle passe un contrat d'affermage, s'occupe de tout.

Les villageois n'ont qu'à donner l'information qu'il y a une panne. Le schéma qui traduit le fonctionnement du système est très simple :

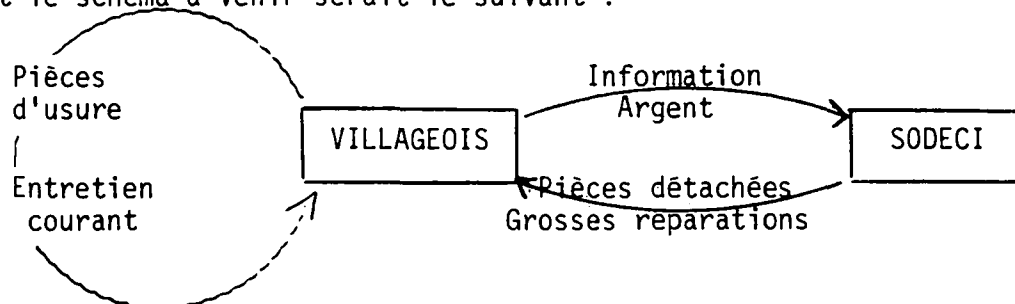


Ici, pas besoin de former des responsables villageois et des artisans réparateurs. Par contre, la SODECI a dû s'équiper en conséquence (liaison radio, véhicules, stocks de pièces détachées) et renforcer ses bases régionales : de 14 équipes pour 1848 ouvrages en 1977; on est passé à 33 équipes en 1981 pour 9 700 pompes (ABI, VERGNET, ASM).

Cette organisation n'a pu être maintenue car le financement de la SODECI s'est trouvé insuffisant. Il a été remplacé par le système suivant :



et le schéma à venir serait le suivant :

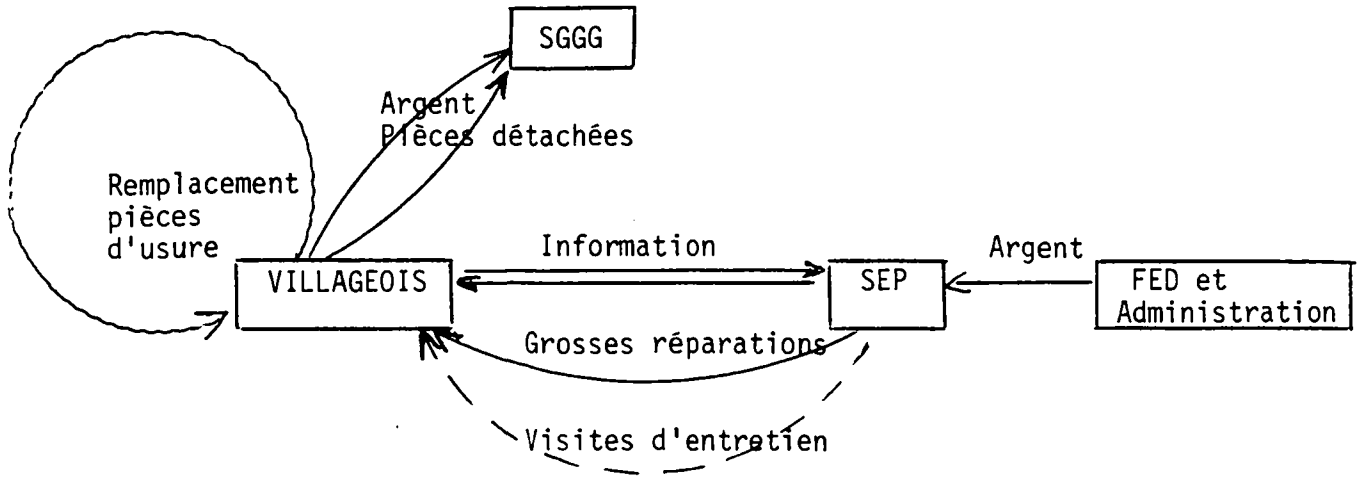


C'est-à-dire que l'entretien courant serait pris en charge par les villageois. Ce n'est qu'avec un transfert de charge vers les villageois que la SODECI pourrait arriver à fixer des contributions de 18 000 F CFA/ pompe et par an en 1985, comme il était envisagé à une époque.

La grande conclusion que l'on peut tirer de l'expérience ivoirienne est qu'aucun pays ne peut se permettre d'assurer sur son budget l'entretien et la maintenance des pompes et qu'il faut tendre tôt ou tard, à une prise en charge la plus large possible par les villageois. Cette conclusion est maintenant admise par tout le monde.

TOGO : 725 pompes installées - 1000 en projet.

Le Togo est d'ailleurs un autre exemple qui illustre cette conclusion : en 1980, il a en effet mis en place une Structure d'Entretien des Pompes (SEP) pour assurer le suivi des 620 forages équipés de pompes VERGNET. Rattachée à la Direction de l'Hydraulique, cette SEP s'occupe de l'installation de la pompe et est également responsable de la vulgarisation et de la sensibilisation des villageois. Ceux-ci sont chargés, outre de l'aménagement des abords, de remplacer les pièces d'usure et d'avertir la SEP des pannes qu'ils ne peuvent réparer. Mais ils paient eux-mêmes les pièces détachées à la Société Générale du Golfe de Guinée (SGGG) représentant le fournisseur de pompes. On voit donc apparaître ici le niveau intermédiaire entre les villageois et l'administration selon le schéma ci-dessous :

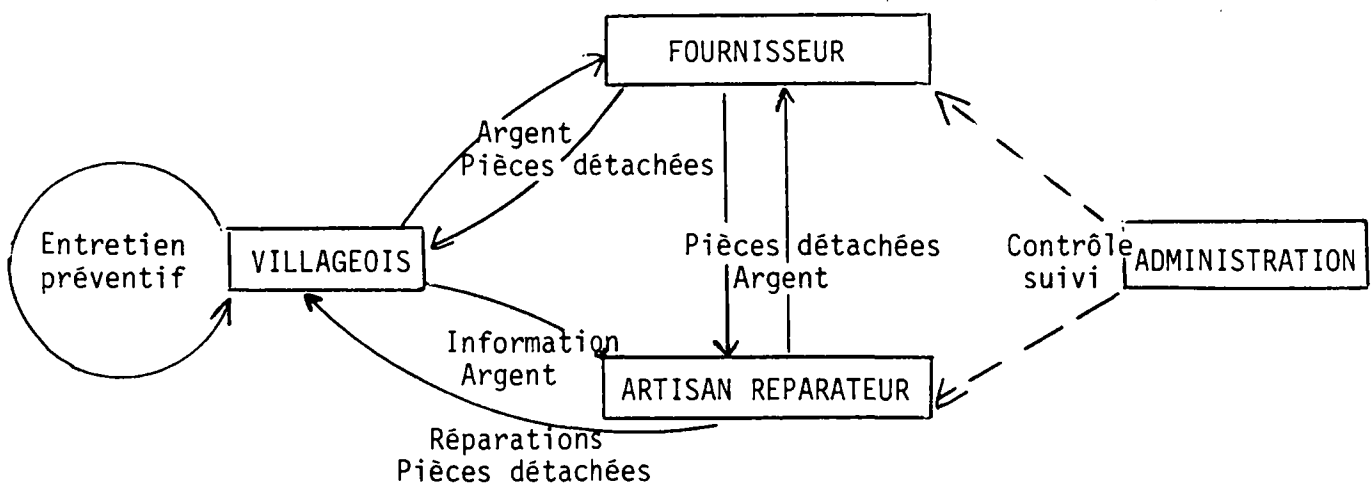


On voit par exemple que le circuit des informations est relativement complexe puisque lors d'une panne non réparable par eux-mêmes, les villageois informent l'administration par l'envoi d'une carte (à un des cinq centres régionaux).

BURKINA : 1650 pompes installées - 7600 points d'eau à réaliser d'ici 1990.

Si une des caractéristiques du Togo est de n'avoir jusqu'à présent qu'un modèle de pompe, le Burkina présente la situation inverse : il y a au moins 6 modèles de pompes représentés en grand nombre d'exemplaires : ASM, ABI, VERGNET, INDIA-MARK 2, MOYNO, VOLANTA.

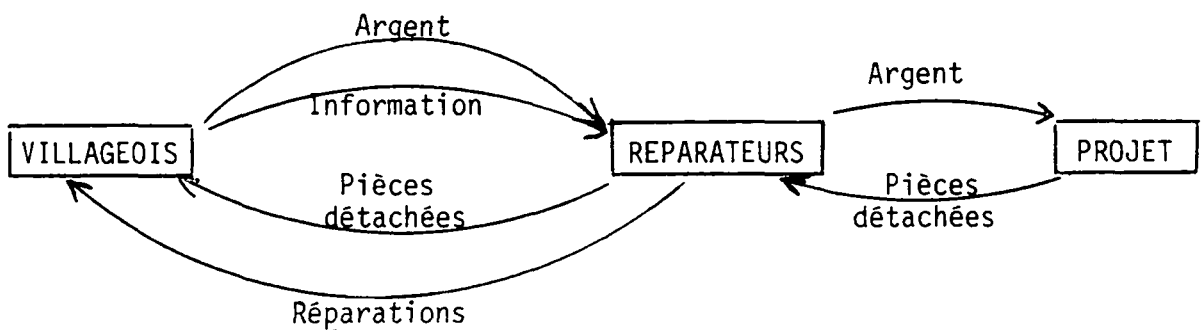
Les Autorités burkinabè ont décidé en 1980 d'axer leurs programmes sur une participation bien plus importante des villageois. Pour cela, la sensibilisation est faite dès le démarrage, avec la participation, pour un programme, des villageois à la décision, avec organisation des villageois en un Comité de Point d'Eau, avec formation d'artisans réparateurs (1 pour entre 10 et 30 pompes en fonction de la répartition géographique). On obtient le schéma suivant :



Cette organisation libère au maximum l'Administration qui ne joue plus qu'un rôle de contrôle du bon fonctionnement de l'ensemble et de suivi des pompes installées.

MALI : Projet Mali Aqua Viva : 600 forages en 1982.

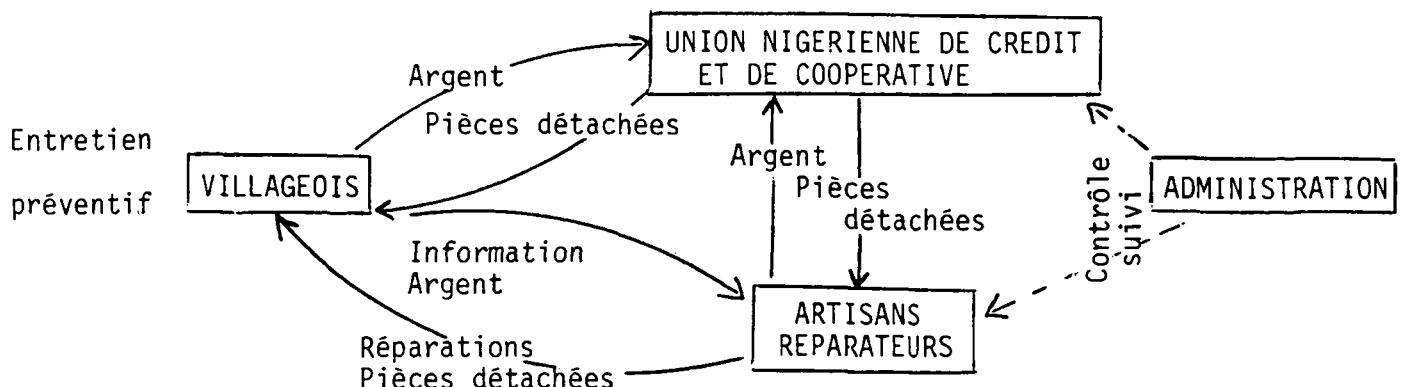
Ce projet est intéressant car il a notablement évolué depuis l'origine en ce qui concerne l'entretien des pompes : Avant octobre 1980, tout était pris en charge par le projet et maintenant la totalité des charges doit progressivement passer à la charge des villageois grâce à la formation d'artisans réparateurs qui sont payés à l'acte et qui gèrent un stock de pièces détachées plus ou moins léger suivant les zones. Le projet n'interviendra donc plus que pour la supervision de l'ensemble et l'approvisionnement de pièces détachées. Signalons que dans ce système les visites périodiques n'existent plus, les villageois devant prévenir qui de droit eux-mêmes. Le schéma d'organisation est le suivant :



NIGER : 2000 forages équipés - 2400 forages en projet.

Le Niger qui a opté pour seul modèle de pompe (l'Hydropompe Vergnet) s'est préoccupé en 1981 d'un système de maintenance des moyens d'exhaure à la suite des échecs rencontrés sur les projets antérieurs causés par le manque d'entretien. La doctrine nationale en matière d'eau qui était de donner un point d'eau à tous les villageois, s'est complétée par la contrepartie suivante : Si l'Etat donne un point d'eau aux villageois, ceux-ci doivent prendre en charge son entretien et l'achat des pièces détachées.

Dans cette optique, le Niger a fait effectuer une étude d'ensemble (1) pour déterminer le système de maintenance le plus adéquat aux objectifs poursuivis. Le schéma dégagé par l'étude est en fait celui qu'a adopté le Burkina pour les projets récents, qui dégage au maximum l'Administration.



(1) Proposition pour l'entretien des moyens d'exhaure villageois au Niger. CIEH - 1982.

Ce schéma semble d'ailleurs être celui vers lequel tendront tous ceux adoptés dans les autres pays car il traduit une banalisation de toutes les opérations et par conséquent il témoigne d'une réelle prise en charge de l'entretien et de la maintenance par les villageois.

Pour transmettre l'information à tous les niveaux, le Niger organise des séminaires au niveau de chaque département intéressé au cours desquels le corps préfectoral et les chefs de village sont informés de la répartition des tâches et cette prise en charge de leur point d'eau par les populations s'intègre d'ailleurs dans l'optique globale des autorités politiques qui veulent bâtir une Société de Développement à partir de la participation de toutes les couches sociales de la population.

Le premier séminaire s'est tenu en novembre 1983; il sera intéressant de suivre le processus de mise en place du système et ses difficultés.

Conclusion

De ce tour d'horizon rapide et imparfait des systèmes de maintenance mis en place dans les Pays Membres du CIEH en hydraulique villageoise, se détachent très nettement deux conclusions :

- 1° L'entretien et la maintenance des moyens d'exhaure doivent être pris en charge par les bénéficiaires et pour ce faire, il faut mettre en place des opérations d'animation et de formation lors de la réalisation des projets, tant au niveau des villageois, que des artisans réparateurs, et des opérations d'information au niveau national (année de l'hydraulique villageoise en Haute-Volta, séminaires nationaux au Niger).
- 2° Le problème du renouvellement n'est abordé quasiment par personne même si certains y songent. Il est certes difficile à résoudre car la durée de vie des pompes est inconnue (5, 7, 10 ans?); certains estiment même qu'un entretien régulier avec le remplacement périodique des pièces fragiles devrait suffire à éliminer ce problème. De plus, la durée de vie doit différer suivant le type de pompe, les caractéristiques de l'eau, les habitudes des gens pour le puisage etc. Le projet d'expérimentation des pompes à motricité humaine mis en place par le PNUD à l'échelle mondiale donnera sans doute des informations objectives mais dans quelques années seulement. Or on sait que certains projets on dû remplacer toutes les pompes au bout de peu de temps faute d'avoir prévu l'entretien; il serait dommage d'avoir à faire de même dans quelques années, faute d'avoir prévu la prise en charge du renouvellement par les villageois. Il semble que la solution passera d'abord par la compréhension par les villageois du caractère inéluctable du changement des pompes (comme pour une bicyclette, ou une paire de chaussures), puis par la constitution d'une provision pour renouvellement dans un établissement bancaire. Mais il faut pour cela que le réseau des agences du système bancaire soit assez dense.

Il est toutefois encourageant de constater que sans trop y penser, certains Comités de Villages oeuvrent en ce sens, soit en collectant annuellement une somme supérieure à celle nécessaire pour l'entretien, soit en faisant payer l'eau à chaque puisage à un tarif fixé collectivement. Le problème sera bien sûr beaucoup plus facilement résolu dans les endroits où l'eau est utilisée à des fins productives.

7- CONCLUSION GENERALE

On constate à mi-chemin de la Décennie de l'Eau qu'un effort très important a été effectué et notamment depuis 1978, pour améliorer les conditions de vie des populations rurales.

Les services nationaux et la Communauté Internationale ont mis en oeuvre un grand nombre de projets. Grâce à cet effort, la situation s'est améliorée. Mais l'objectif n'est pas encore atteint : 30% des populations sont satisfaites dans les pays du CILSS.

Un diagnostic du travail accompli depuis le début de la Décennie permet de formuler des recommandations, seules tâches à accomplir.

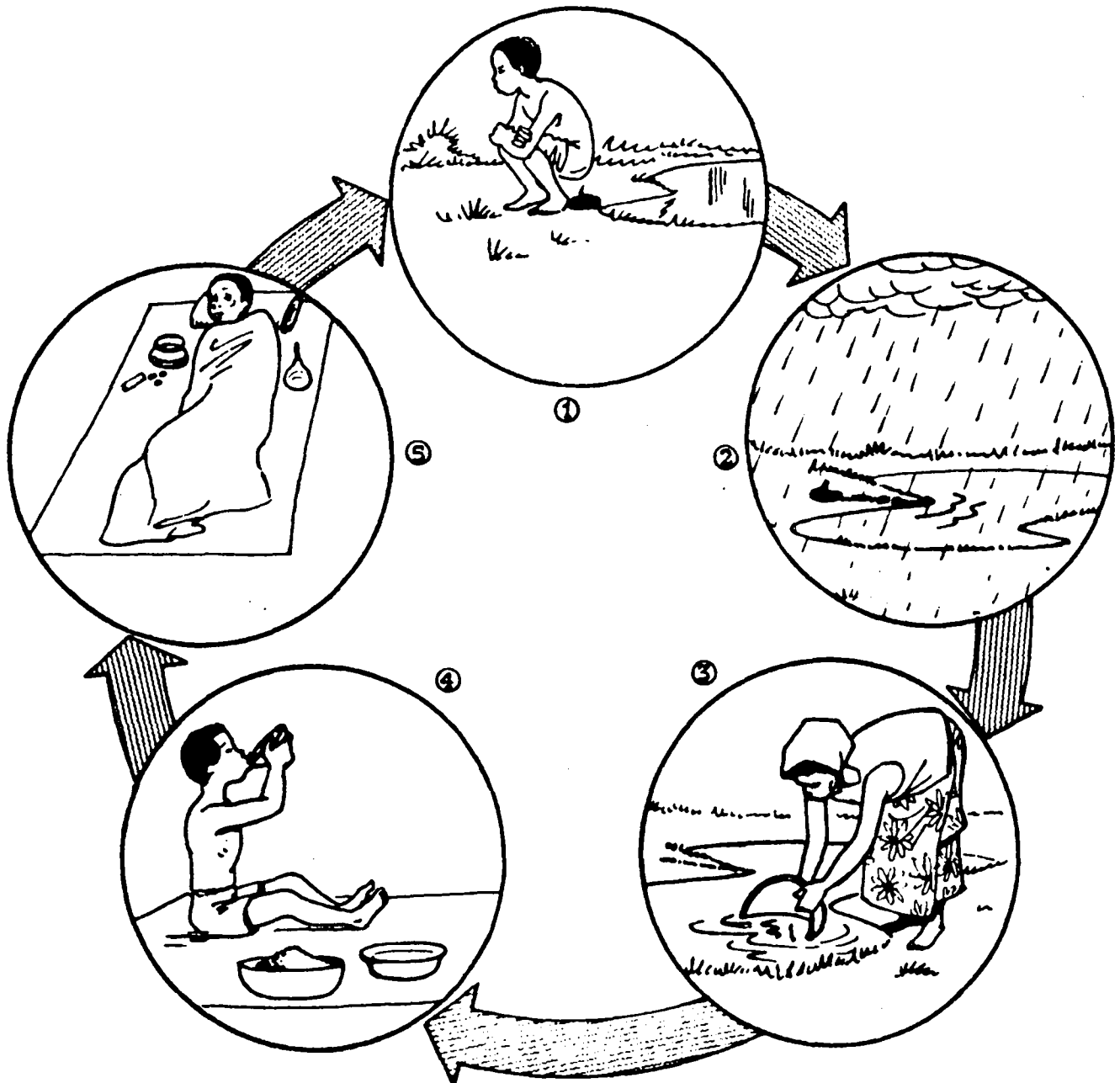
- Mieux connaître la ressource en mettant en place dans le cadre des projets d'hydraulique villageoise des réseaux piézométriques d'alerte et surveillance préventive et en réalisant quelques essais de pompage de longue durée (temps supérieur à 48h) pour connaître les limites des aquifères exploités, notamment en zone de socle cristallin.
- Mieux distinguer les rôles.
L'Administration doit avoir comme rôle primordial la programmation des actions et le contrôle des travaux.
Un bilan effectué en 1981, dans le cadre d'une étude sur les matériels d'exécution d'ouvrages de captage des eaux souterraines montre que 35 % des forages et 70 % des puits sont réalisés en régie, par l'Administration, au détriment de son rôle de conception et de contrôle.
- Renforcer les moyens de l'Administration pour mieux gérer sa ressource.
Il s'agit là de décentraliser et d'équiper l'Administration de moyens lui permettant à chaque instant de connaître le taux de satisfaction des besoins en eau : équipement de matériel informatique et mise en place d'équipes d'inventaire pour l'actualisation de l'IRH. On a trop souvent vu que des travaux, même s'ils ont un caractère bénéfique et réalisés par des ONG ne sont pas répertoriés au service national concerné.
- Faire participer les populations bénéficiaires dès la phase de conception du projet. Sur ce plan une étude sur les possibilités de participation a été entreprise par le CILSS et devait permettre de mieux connaître leurs possibilités financières.
- Insister sur les actions d'accompagnement. Ces actions sont de plus en plus importantes et influent fortement sur la réussite du projet. Elles se résument à :
 - Formation des responsables villageois et d'artisans réparateurs. Cette formation doit être assurée par le fournisseur de la pompe et les services nationaux spécialisés.

- Sensibiliser les populations sur les aspects sanitaires.
On ne saurait insister ici sur l'harmonisation des actions entre les services de l'hydraulique et les services de la santé (Cf Côte-d'Ivoire et Burkina).
- Valoriser le point d'eau.
A chaque fois que cela est possible, l'eau doit avoir non seulement un rôle social mais également être un moyen de développement économique : mise en place de petits jardins maraîchers...

Le respect de ces grandes orientations qui se dégagent de l'évaluation des actions entreprises dans le passé permettra d'aboutir à une meilleure gestion de l'eau et à une pérennité des opérations d'hydraulique villageoise mise en oeuvre dans nos pays.

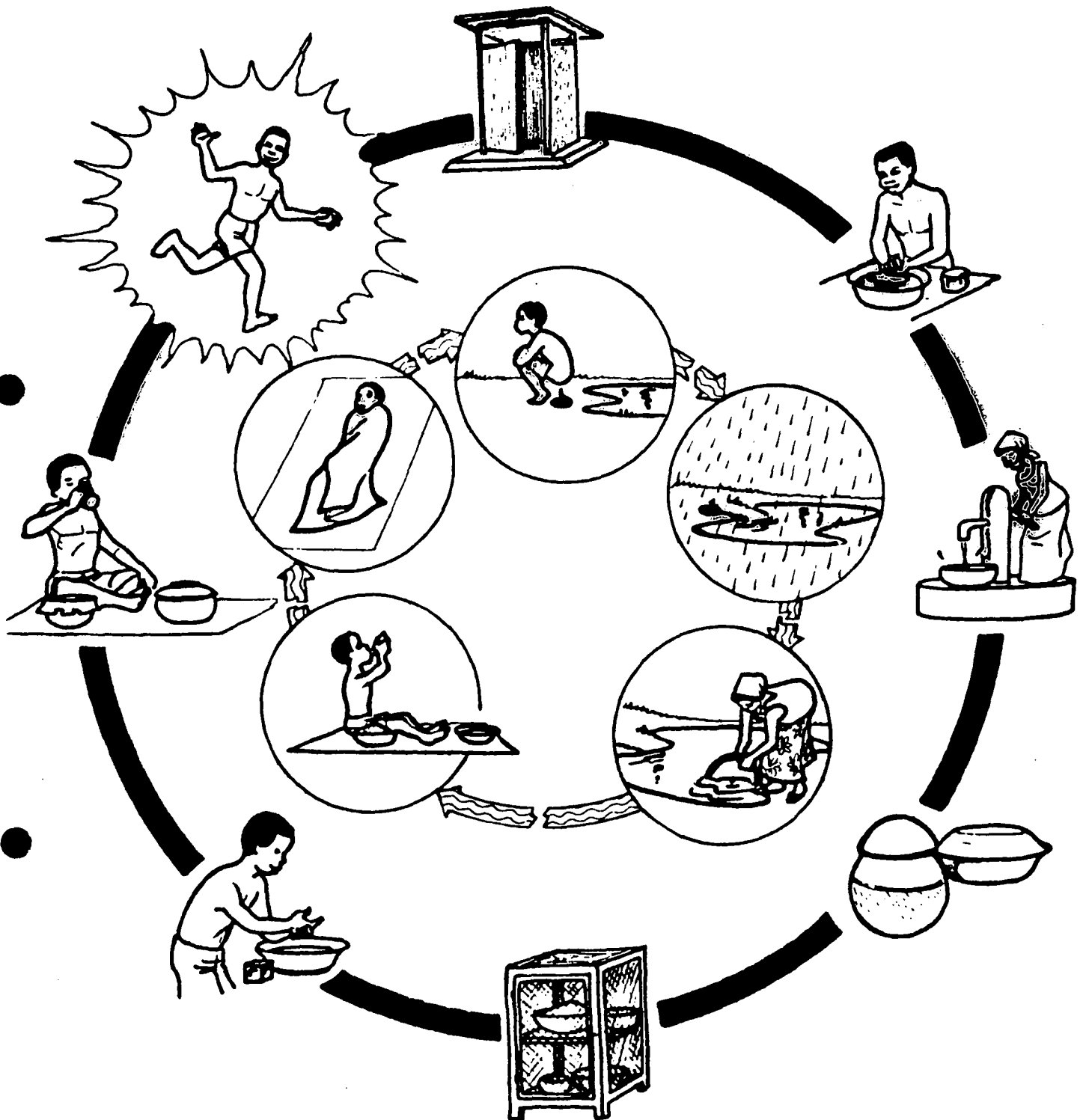
Références bibliographiques

- CEE 1977 : Evaluation ex post de projets d'hydraulique humaine au NIGER.
- CIEH 1981 : Hydraulique villageoise et moyens d'exhaure.
- CIEH 1982 : Propositions pour l'entretien des moyens d'exhaure villageois au NIGER.
- BRGM/OFERMAT 1981 : Projet de structure de maintenance et moyens d'exhaure des ouvrages d'hydraulique rurale au SENEGAL.
- CIEH 1982 : Evaluation de projets d'hydraulique villageoise financés par le FAC au NIGER.
- CIEH 1983 : Hydraulique villageoise dans les Pays Membres du CILSS. Conditions d'utilisation et d'entretien des moyens d'exhaure.
- BURGEAP 1981 : Projet d'hydraulique villageoise dans l'ORD du Yatenga la la Comoé.
- OCDE/CILSS 1981 : Hydraulique villageoise et développement rural dans le Sahel. BOAD-LOME.
- CIEH 1983 : Les pompes à main en hydraulique villageoise. Conditions d'utilisation et d'entretien dans les pays membres du CIEH.
- CIEH 1983 : Etude des consommations en eau en milieu rural.
- CIEH 1984 : Manuel de Formation des formateurs villageois.
- CIEH 1984 : Dossier type d'hydraulique villageoise (en cours de parution).



L'EAU EST LE MOYEN DE TRANSPORT DE CES MALADIES

Planche extraite du document
"Le point d'eau au village".



LE CYCLE DE LA MALADIE EST BRISÉ PAR TOUTES CES MESURES

SESSION N°4 : PUIITS ET FORAGES RURAUX,
POMPES A MOTRICITÉ HUMAINE

ENTRETIEN DES MOYENS D'EXHAURE EN HYDRAULIQUE VILLAGEOISE,
EXPÉRIENCES EN AFRIQUE AU SUD DU SAHARA

Centre de Recherches et de Formation
pour l'Équipement Rural
10000 N°10000
A. Benamour
Tél. (070) 214031 ext. 141/142
Fax: 05036 7783
C. 7140585

PAR : A. BENAMOUR

CONFERENCE REGIONALE DE L'ASSOCIATION INTERNATIONALE DES
DISTRIBUTIONS D'EAU - A.I.D.E. -

3ème CONGRES DE L'UNION AFRICAINE DES DISTRIBUTEURS D'EAU
U.A.D.E.

LIBREVILLE - 10 au 15 Juin 1985

Session technique n° 4 : Puits et forages ruraux. Pompes à motricité
humaine.

ENTRETIEN DES MOYENS D'EXHAURE EN HYDRAULIQUE VILLAGEOISE, EXPERIENCES EN
AFRIQUE AU SUD DU SAHARA.

A. BENAMOUR*

Résumé

L'hydraulique villageoise est un des thèmes majeurs des programmes de financement en Afrique de l'ouest et en Afrique centrale.

Plusieurs milliers de points d'eau ont été construits ces dernières années et plusieurs dizaines de milliers doivent encore être aménagés et munis de moyens d'exhaure.

L'hydraulique villageoise présente des caractères spécifiques : ampleur des besoins, recours fréquent aux eaux souterraines, dispersion des installations. Les politiques d'équipement, dans la plupart des pays, font appel au forage de petit diamètre muni d'une pompe manuelle pour approvisionner des communautés de 300 à 500 personnes.

Les méthodes mises en oeuvre permettent, lorsqu'elles sont associées, de trouver et d'exploiter l'eau dans le socle cristallin pendant longtemps réputé improductif (banalisation de la technique du marteau fond de trou, photointerprétation, pompes à commande hydraulique,...).

Mais il ne s'agit pas seulement de construire des ouvrages, encore faut-il les faire fonctionner. Malgré les efforts consentis, on a pu observer, dans de nombreux cas, que les ouvrages n'étaient pas pleinement utilisés et insuffisamment entretenus.

* ARLAB (FRANCE) - 78, Rue des Suisses - 92000 NANTERRE

Il est apparu que la prise en charge de cet entretien n'est presque jamais, ni financièrement, ni pratiquement à la portée de l'Administration. Les expériences sont diverses et sont brièvement présentées (Burkina, Côte-d'Ivoire, Togo, Gabon, Centrafrique,...)

Devant cette situation fort préoccupante, plusieurs projets ont été mis en place récemment proposant des solutions où la responsabilité de la plus grande partie de l'entretien doit être transférée au niveau du village, ce qui implique évidemment la contribution financière des intéressés.

De plus, il semble essentiel que les collectivités soient préparées à recevoir les installations dont elles bénéficient par des actions soutenues de sensibilisation et de formation.

1 - INTRODUCTION

Les premiers programmes d'hydraulique villageoise ont d'abord été conçus pour répondre à une situation d'urgence et assurer la survie de populations menacées et vivant dans des conditions de sécheresse sévère (1973-1975).

L'étape suivante tout en poursuivant l'effort engagé (1975-1980), visait à apporter la sécurité dans les régions aux conditions climatiques moins sévères.

Depuis 1980 les programmes ont un caractère social plus marqué et ont pour objectif à la fois la quantité et la qualité : mettre l'eau potable à la disposition de tous les villages .

C'est ainsi que se sont développés de vastes programmes, au Sahel bien sûr, mais aussi dans les pays d'Afrique Centrale plus arrosés (Gabon, Cameroun, Centrafrique), qui connaissent aussi, quelquefois, un tarissement des points d'eau et surtout l'insalubrité.

Parallèlement à ces actions, les techniques de forages et les méthodes d'investigation se sont améliorées, les hommes ont vu leur expérience s'enrichir. Si bien qu'aujourd'hui implanter un puit ou un forage dans un village n'est plus une difficulté.

Plus difficile et important est le problème de l'entretien, car c'est là que réside la sécurité.

Certes le problème n'est pas simple. Il y a actuellement 20.000 pompes à main installées sur l'ensemble des pays francophones (plus de 30.000 en projet) qui desservent environ 10.000.000 d'habitants. Quand on sait que cette population occupe des millions de km², on imagine la complexité du problème.

Sur les premiers programmes engagés au début des années 70, mais aussi sur d'autres plus récents, de sérieuses difficultés ont été rencontrées dès l'instant où l'Etat ayant assuré l'investissement, il n'a pas pu assumer ultérieurement l'entretien, soit par manque de moyens financiers directs, soit par manque d'effectifs sur le terrain.

On en est donc arrivé à imaginer des modèles d'organisation très décentralisés transférant vers les bénéficiaires la plupart des charges techniques et financières.

2 - L'EXPERIENCE DE QUELQUES PAYS

2.1 - COTE D'IVOIRE

La Côte-d'Ivoire est certainement le pays le plus avancé dans l'équipement des villages en point d'eau modernes. Depuis, 1975 9000 points d'eau ont été équipés de pompes manuelles ASI ou VERGNET ou ASM.

Dès la mise en chantier de ce vaste programme, les autorités ivoiriennes, conscientes de l'importance du bon fonctionnement des pompes ont mis en place les moyens techniques et financiers nécessaires pour assurer l'entretien régulier des installations.

L'entretien des moyens d'exhaure (ainsi que celui des ouvrages) a été confié à la SODECI, société chargée de la gestion des réseaux urbains. De 1975 à 1980, la rémunération de la SODECI était assurée par une surtaxe incorporée dans le prix de vente de l'eau aux usagers urbains.

L'entretien était donc entièrement pris en charge par les services publics sans participation financière des villageois.

Depuis mi-1981, la SODECI doit collecter elle-même des cotisations villageoises pour l'entretien des pompes, le coût de cet entretien passant intégralement à la charge des populations rurales.

Cette démarche appelle deux remarques :

- La Côte-d'Ivoire est certainement le seul pays où le volume d'eau distribué dans les villes (70 millions de m³/an environ en 1980) permettait une telle mise en oeuvre.

- Malgré ces conditions favorables, la décision politique de faire payer les réparations par les villageois montre que de telles charges financières sont, à long terme, très lourdes pour l'Etat.

D'après les entretiens que nous avons pu avoir, SODECI va entreprendre la formation de responsables villageois à l'entretien courant, ce qui réduira les visites de contrôle des équipes spécialisées.

Les interventions de SODECI se faisaient à deux niveaux :

- visites de contrôle (1/6 mois environ) sur chaque pompe,
- réparations (à la demande ou sur information des équipes de contrôle).

Cette infrastructure décentralisée dotée de moyens relativement lourds a donné dans l'ensemble toute satisfaction.

La phase actuelle (prise en charge financière par les villageois) ne devrait être qu'une étape qui dans quelques années permettra la prise en charge complète des installations par les villages.

Considérée dans cette perspective, l'organisation mise en place en Côte d'Ivoire a concilié une cadence d'exécution rapide des ouvrages, leur bon fonctionnement, et la prise en charge progressive de celui-ci par les populations rurales. L'ampleur du programme national d'hydraulique, la couverture systématique du territoire, la multiplication des équipements, les actions du Ministère de la Santé sont autant de facteurs qui devraient favoriser cette évolution, même si des difficultés sont rencontrées momentanément dans le recouvrement des cotisations.

2.2 - GHANA

Le Ghana est certainement le pays dont l'expérience est la plus ancienne dans le domaine des forages villageois et des pompes manuelles.

Dès la fin des années 50 le Ghana Water and Sewerage Corporation entreprenait avec ses moyens propres en matériel, l'équipement systématique des villages.

On peut affirmer que c'est à l'exemple des pays anglophones que les autres pays d'Afrique de l'ouest ont mis en évidence les ressources profondes de leurs zones de socle.

L'entretien des pompes de marques diverses étaient assuré par des équipes spécialisées. Malheureusement, à la suite des difficultés politiques et économiques de ces dernières années, ce service d'entretien ne fut plus assuré de manière régulière et en 1977, dans la région de Kumasi, 97% du parc des pompes installées était en panne.

En 1974 débutait dans la Haute-Région, un projet de plusieurs milliers de forages. A cette occasion, une expérimentation assez large, portant sur plusieurs modèles de pompes s'est mise en place.

Les 1.200 premiers forages du projet ont été équipés et pour leur entretien une organisation purement administrative a été mise en place, à deux niveaux :

- visites périodiques,
- réparations,

Des visites régulières (tous les deux ou trois mois) étaient assurées par 8 inspecteurs à vélomoteurs, ceux-ci étaient pourvus d'un outillage léger qui permettait :
. les petites réparations
. l'entretien normal (graissage et boulonnerie).

Les grosses réparations sont signalées à des ateliers de district équipés de matériel de levage et des pièces de rechange.

Aucune participation financière des villageois n'était prévue.

La principale critique que l'on peut formuler à l'égard d'une telle organisation, est son inadaptation à des interventions rapides à la demande. La réparation d'une pompe dépend du passage d'un inspecteur, il ne passe que tous les deux ou trois mois, et la pompe peut très bien tomber en panne le lendemain d'une visite.

Un système d'alerte est donc indispensable, mais encore faut-il éviter dans ce cas le déplacement inutile d'une équipe lourde pour resserrer un écrou.

La participation des villageois de la Haute-Région a été envisagée, et un outillage spécial, léger, a été mis au point pour permettre un démontage complet de la pompe sans intervention des camionnettes d'entretien.

D'après les informations recueillies, il semble que cette opération soit plutôt destinée à valoriser le passage des inspecteurs (donc pour éviter le déplacement des camionnettes). La participation des villageois se situe au niveau de l'aide apportée aux inspecteurs pour la manipulation des équipements sous le sol.

2.3 - TOGO

Le Togo est l'un des premiers pays à avoir associé les villageois à l'entretien des pompes.

Dans le cadre du projet hydraulique villageoise - 4^{ème} FED, une structure d'entretien composée de 5 techniciens togolais avait pour tâches :

- . La formation et la sensibilisation des villageois,
- . La réalisation des margelles,
- . L'installation des pompes,
- . Leur entretien,
- . La vérification de la formation.

Ces techniciens ont reçu la formation suivante :

- formation technique préalable (2 mois) chez le constructeur et sur des programmes de forages au Mali (Aqua Viva),
- formation pendant l'exécution du programme au Togo (9 mois), en présence d'un représentant du constructeur (3 fois 2 mois),
- Formation à la communication (IRFED - 2 fois 15 jours) pour l'animation et la sensibilisation des villageois : technique des réunions, aménagement du point d'eau, hygiène, etc... Dans ce cadre un manuel spécialement conçu était destiné aux techniciens et aux responsables villageois.

Les équipes disposaient de l'équipement nécessaire :

- 2 camionnettes 404,
- Outillage,
- Moules à margelle (2 maçons accompagnaient les équipes).

L'animation et la pose de la pompe demandaient 4 à 5 jours par village suivant le calendrier ci-après :

- 1er jour : Réunion avec les autorités du village,
Réunion avec les villageois et collecte de la somme d'argent nécessaire à l'aménagement des abords. Durant cette première journée, le maçon aidé par la population procède à la construction de la margelle.
- 2^{ème} jour: Formation des villageois, rassemblement des matériaux pour la réalisation de l'antibourbier et de la clôture.
- 3^{ème} et
4^{ème} jours: Construction des protections par les villageois sous le contrôle des techniciens.
- 5^{ème} jour : Pose de la pompe et formation d'un ou deux responsables chargés de l'entretien courant. Formation d'une ou deux femmes à l'hygiène du point d'eau (nettoyage quotidien).

Le suivi est assuré par des passages périodiques tous les 2 ou 3 mois ainsi qu'à l'occasion des réparations.

La distribution des pièces détachées est assurée par la Société Générale du Golfe de Guinée (SGGG) par l'intermédiaire de 15 points de vente répartis sur l'ensemble du territoire.

En cas de panne, si le responsable de la pompe ne peut intervenir, le village avertit le dépositaire SGGG le plus proche, qui à son tour prévient l'équipe de techniciens.

Après trois ans, l'expérience a montré que le système avait fonctionné de manière satisfaisante et que les tâches confiées aux villageois avaient été accomplies dans de bonnes conditions techniques.

Ce succès est dû en grande partie au programme d'animation.

Le projet est aujourd'hui terminé et les équipes d'entretien sont prises en charge par l'administration togolaise.

2.4 - GABON

Le programme du Gabon a débuté en 1982 et prévoit la réalisation en première phase de 550 forages suivis d'une deuxième tranche de 380 ouvrages. Il est mis en oeuvre par le Ministère de l'Energie et des Ressources Hydrauliques.

Les forages sont équipés de pompes Vergnet.

Le fournisseur des pompes (SOGEC) assure la pose de celles-ci. Il doit en assurer l'entretien pendant cinq ans en procédant à une visite annuelle systématique de toutes les pompes ou en intervenant, à la demande, dans un délai de dix jours, sur celles signalées en panne.

Dans chaque village, un ou deux villageois sont chargés de l'entretien courant. Des actions d'animation et de sensibilisation sont assurées par le service de l'Education Populaire.

Il n'est pas envisagé, dans le cadre de ce programme, de participation financière des villages. Cette position a été clairement arrêtée par l'Administration.

Ces quelques exemples qu'il serait trop long de multiplier dans le cadre de cet exposé, montrent que les solutions adoptées sont très diverses et que chaque pays adapte ou recherche l'organisation qui lui semble la meilleure.

On est cependant arrivé à proposer un modèle d'organisation à plusieurs niveaux appliqués sur certains projets achevés ou en cours (Burkina - 5ème FED, Niger 1000 forages), ou qui vont démarrer prochainement (Centrafrique - projet BDEAC).

1er Niveau	Village	Entretien courant
2ème niveau	Groupe de villages	Réparations
3ème niveau	Département	Grosses réparations - remplacement
4ème niveau	National	Contrôle du système

Confier la plus grande partie de l'entretien aux villageois suppose évidemment que l'on mette en place des modèles de pompes adaptés sur lesquels les villageois peuvent effectivement intervenir.

3 - LE COUT DE L'ENTRETIEN - PARTICIPATION FINANCIERE DES VILLAGEOIS

Le choix d'un modèle de pompe doit être guidé par deux critères essentiels :

- le niveau d'intervention possible des villageois dans l'entretien d'un modèle donné,
- le coût de l'entretien à long terme.

A partir de ces éléments, une fois le choix arrêté, il est alors possible d'envisager de comparer le coût de l'entretien suivant plusieurs hypothèses :

- entretien assuré entièrement par des brigades spécialisées,
- entretien assuré par les villageois (pièces d'usure) et par des mécaniciens réparateurs intervenant à la demande (réparations importantes).

Malgré l'attention portée au problème de l'entretien, il a toujours été très difficile d'obtenir des données précises et comparables sur l'ensemble des modèles utilisés. Certains sont d'introduction récente, d'autres plus anciens sont en petit nombre et dispersés, enfin, les situations sont diverses et les moyens de contrôle plus ou moins précis.

On peut dire que deux types principaux sont utilisés :

- les pompes à commande hydraulique : VERGNET essentiellement (commande à pédale) et plus récemment un modèle hybride ABI-ASM (commande à main).
- les pompes à tringles (environ une dizaine de marque) : ABI type M principalement, BRIAU, BODIN, MONO, VOLANTA, etc...

Les pompes VERGNET et ABI sont les modèles sur lesquels nous possédons le plus de données.

Coût des pièces détachées pour l'hydropompe VERGNET

En prenant comme base de calcul, pour pouvoir comparer les données, le coût 1980 des pièces détachées, on obtient les résultats suivants :

Programmes et pays	Nombre de pompes installées	Période d'observation et année	Coût annuel de l'entretien (pièces détachées)	Coût unitaire de l'entretien (pièces détachées)
			F CFA	F CFA
Mali Aqua Viva Mali	52 Vergnet	12 mois 1978	933 000	17 940
Boucle du Cacao Côte d'Ivoire	554 Vergnet	12 mois 1979	5 606 800	10 120
IVème FED Togo	272 Vergnet	24 mois 1979-1980	6 059 375	11 000
"Liptako 130 forages Niger	106 Vergnet	12 mois 1981	530 000	5 000
Helvetas Mali	168 Vergnet	12 mois 1982	650 160	3 870
Gabon	79 Vergnet	9 à 12 mois 1979-1983	534 500	6 760

Il ressort nettement de ce tableau que depuis 1978, le coût annuel des pièces détachées a régulièrement diminué. Ceci est dû essentiellement aux modifications successives de l'hydropompe, modifications ayant apporté une plus grande fiabilité.

On peut donc estimer aujourd'hui, compte tenu de l'augmentation des prix que ce coût est de 8 à 10.000 F CFA/pompe/an.

Coût de l'entretien pour la pompe ABI

Les données sur ce modèle sont moins nombreuses.

BURKINA - POMPE ABI

INTERVENTIONS SUR 160 POMPES DE JANVIER 1978 à JUILLET 1980*

Désignation des interventions	Nombre	Prix unitaire ** (FCFA)	Prix total (FCFA)
Bras	45	61 220	2 754 900
Cylindre	6	42 520	255 120
Clapet refoulement	20	8 200	164 000
Clapet aspiration	17	2 000	34 000
Tuyau	22	6 504	143 088
Tuyau supérieur	4	6 000	24 000
Tringle supérieure	35	3 355	117 425
Tringle normale	41	3 355	137 755
Manchon acier 14	35	156	5 460
Manchon 40 x 49	30	156	4 680
Joint de piston	50	935	46 750
Fixation	60	-	-
Divers (pompes dénoyées)	15	-	-
		TOTAL	3 686 978

Soit 9 217 FCFA/pompe/an (pièces détachées)

* Source autorité d'Aménagement des Vallées de Volta (AVV).

** Prix 1979

Des améliorations sont intervenues depuis cette date, notamment au niveau de l'articulation du bras, réduisant sensiblement les coûts.

On peut donc affirmer que les coûts annuels des pièces détachées pour les deux types de pompes sont sensiblement équivalents.

Nous présentons ci-dessous un exemple de calcul du coût de l'entretien suivant plusieurs hypothèses d'organisation pour les deux principaux types de pompes. Ce calcul a été fait pour la R.C.A. dans le cadre d'un projet de 150 forages et d'installations très dispersées.

Entretien par une brigade spécialisée

a) Hypothèse hydropompe

Une équipe avec un véhicule léger : une visite de contrôle par an et intervention à la demande.

<u>Personnel</u>	<u>Coût annuel</u>
1 mécanicien réparateur 79.000 x 12	948.000
1 chauffeur 55.600 x 12	667.000
<u>Amortissement des équipements</u>	
1 véhicule léger 30% x 3.300.000	990.000
Outils et divers 30% x 600.000	18.000
<u>Fonctionnement</u>	
Entretien 15% du coût du véhicule	495.000
Carburant (40.000 km x 0,14 l x 200 FCFA)	1.120.000
Lubrifiants (15% du coût du carburant)	168.000
<u>Pièces détachées</u> 150 x 10.000 FCFA	1.500.000
<hr/>	
TOTAL	6.068.000 FCFA

Soit 40.500 F CFA par pompe et par an.

Entretien assuré par les villageois (pièce d'usure) et par des mécaniciens réparateurs (réparations importantes).

5 mécaniciens réparateurs dotés d'une mobylette, intervention à la demande : 2 mois/an/mécanicien (hypothèse hydropompe).

<u>Personnel</u>	<u>Coût annuel</u>
5 mécaniciens réparateurs 79.000 x 2 x 5	790.000
<u>Amortissement des équipements</u>	
5 mobylettes 30% x 2.000.000	600.000
Outils - petit matériel	
<u>Fonctionnement</u>	
Entretien 15% de 2.000.000	300.000
Carburant 10.000 x 0,05 x 250 FCFA	250.000

<u>Pièces détachées</u>	150 x 10.000 FCFA	1.500.000
		<hr/>
	TOTAL	3.440.000

Soit 22.900 FCFA par pompe et par an

Suivant cette dernière hypothèse il est possible de fixer dans un premier temps à 20.000 F CFA/pompe la cotisation annuelle qui sera demandée aux villageois soit un maximum de 200 F CFA/personne pour les plus petits villages.

Pour ce qui concerne les modalités de participation financière de villageois, elles aussi sont diverses et devront être adaptées à chaque pays lorsqu'une telle décision politique aura été arrêtée.

Plusieurs solutions sont en usage :

- appel à des cotisations annuelles gérées par un comité villageois,
- dépôt des cotisations auprès d'un organisme bancaire,
- règlement à chaque intervention,
- etc...

Dans les coûts annoncés ci-dessus il n'est pas prévu de provision pour renouvellement.

4 - CONCLUSION

L'aide technique et financière est naturellement indispensable pour développer ces infrastructures villageoises, mais comme toujours, il est souhaitable que les populations concernées puissent en assurer l'exploitation.

SESSION N°4 : PUITES ET FORAGES RURAUX,
POMPES À MOTRICITÉ HUMAINE

POMPES À MOTRICITÉ HUMAINE POUR ZONES RURALES :
L'EXPÉRIENCE INDIENNE

LIBRARY OF THE
CENTRE FOR
RURAL WATER SUPPLY
AND SANITATION
INTERNATIONAL
11, rue de la Libération, 92120 Nanterre, France
Tél. (33) 1 47 43 11 ext. 141/142
Date: 05/03/87
LO: 71 44685

PAR : MAHESH K DESAI - INDE

RURAL WATER SUPPLY DEVELOPMENT IN INDIA -
A SUCCESS STORY.

ABSTRACT:

The rural population in India was not having easy access to an adequate supply of safe drinking water prior to 1951. Serious thought to this problem was given by the Government of India as early as in 1951. The Government concentrated on measures for the exploration and exploitation of ground water resources as a reliable solution to this problem. The joint efforts of Government, UNICEF and Industry culminated in the development of the prestigious India Mark II Deep Well Hand Pumps which are extensively installed in rural India and have proved to be a total success. The development of an efficient maintenance organisation and educational campaigns for community participation contributed in no small measure to the success. India fully supports the aims of the UN Decade and expects to achieve 100% provision of secure drinking water supply to its rural population by the end of the Decade.

INTRODUCTION:

India is mainly an agricultural country with 575 000 villages scattered all over the length and breadth. Traditionally, the Indian villagers used to depend on rivers, rivulets, tanks and dug-wells for their daily requirement of water. In summer months when most of these sources dry up in the vicinity, the village women walk long distances to bring water to their homes. It used to be really an extra burden on the Indian village women who were otherwise very busy with their household and agricultural tasks. In the heart of hearts every Indian village woman was longing for piped water or any other permanent source of water near her house. Perhaps these women were not aware that their dreams were going to materialise before long, not only reducing their burden of bringing water from long distances but also protecting them and their families from the attack of water borne diseases like Cholera, Dysentery (Gastro-enteritis) Infectious hepatitis, guinea worm infestations, bone marrow diseases, dental mottling and formation of dental cavities.

Measures for protected water supply in rural areas: Position prior to 1966.

Providing protected water supply to the rural masses in India was given serious thought by the Government as early as 1951. Accordingly funds were allotted for this purpose progressively in every five year plan from 1951.

During the period from 1951 - 1966, as a first step towards providing protected water supply to the rural people, the existing dug-wells were used. Initially tests were conducted on the yield and quality of water. In certain cases where necessary, the wells were deepened to give a better yield. As a second step, these dug-wells were converted into sanitary wells by providing a concrete slab cover on top with an air

vent arrangement for possible aeration. Either a hand pump or a power pump was then provided to pump water from these wells. This arrangement was meant to prevent incidental and accidental water pollution due to manual drawing of water using bucket and rope, pollution due to birds' droppings, dropping of leaves from trees, etc.

At this stage, the only method of water purification adopted was chlorination. In India, the most commonly and easily available chemical containing chlorine is bleaching powder. The content of chlorine in bleaching powder available in India is around 25%. The normal process adopted in India to chlorinate water in an open well is to lower an earthen pot with perforations filled with bleaching powder. The quantity of bleaching powder put in the pot depends on the quantity of water in the well. Under normal circumstances 5% to 10% more than the requirement is used. The approximate basis used is 20 grams of bleaching powder per 1 000 gallons of water which is expected to leave a residue of 0.2 parts of chlorine per million.

Initially the programme seemed to be successful but gradually failures were noticed. The failures were due to:

- (i) Open wells getting either completely dried up or the yield in summer months getting reduced to a scanty minimum. Further deepening of these wells became impossible due to unpredictable results and prohibitive costs.
- (ii) Dissatisfaction amongst the villagers due to:
 - (a) Frequent and prolonged failure of power pumps due to power failures.
 - (b) Prolonged idle condition of power pumps due to non-availability of timely service.
- (iii) Villagers developing dislike to the chlorinated water due to unusual taste and odour due to excessive chlorination many times. This is mainly due to the fact that community participation was neglected and responsible persons in the villages were not trained to perform the simple task of chlorination properly, at that time.
- (iv) Failures of hand pump installations were mainly due to frequent breakdown of the conventional non-standard cast iron hand pumps and non-availability of spares/skilled labour in time.
- (v) Failures were more frequent and down time was also more in places where sophisticated deep well power pumps were installed with pressure tanks and public stand posts due to the fact that the required spares for these had to be brought from long distances and also required the services of specially trained and highly skilled technicians.

In other words the entire programme did not meet with the desired success.

Exploration of underground water sources.

As a challenge to these failures, underground water sources were explored. Massive drilling programmes were launched throughout the country. It was found in most cases that water from deep bore wells was directly potable. It was also found that these deep bore wells do not go dry even in summer months. This has negated failures due to source getting dry in summer and aversion of the beneficiaries to taste and odour of water from excessive chlorination.

The following points were taken into consideration while designing the Protected Water Supply Scheme:-

- (i) Population of the Village.
- (ii) Cattle Strength.
- (iii) Number of houses/hutments and their location.

Based on the above data, the number of borewells to be drilled in a village is decided and the points are fixed after conducting an underground hydro-geological survey. The bores are then drilled either of 100 mm or 150 mm \varnothing and cased up to over-burdened strata. They are then developed and yield tested. In these cases, deeper aquifers are trapped, say at 80 to 100 ft. or even more below ground level. It was then decided to instal deep well hand pumps only on these bore wells even in villages where electric power was available to avoid failure of the system due to frequent power failures.

Development of Hand Pumps - First Phase.

The only model of hand pump in vogue in the country at that time was the conventional backyard pump made of cast iron. This pump was adapted for the entire programme. No standards were set for the manufacture of these pumps and hence different manufacturers in the country started manufacturing these hand pumps in different standards. These non-standard backyard type cast iron deep well hand pumps were procured from different manufacturers and installed on the bores throughout the country.

Drawbacks in the cast iron pump.

Soon the failures became evident. The cast iron pumps started failing frequently to the apathy of the villagers. The failure of the cast iron deep well hand pumps resulting in total failure of the protected water supply schemes was due to:

- (i) The pumps being of non-standard design and construction.
- (ii) The pumps not being designed for community usage continuously for long spells.
- (iii) Lack of motivational effort for community participation.
- (iv) Non-availability of spares in time and even if available, interchangeability was not there due to non-standard design and manufacture.
- (v) No organisational back up for timely and regular maintenance resulting in very high rate of break-downs and long down time of the pumps.

Even in specific cases where the pumps were kept in continuous working order by the village chiefs by taking special interest, statistics go to show that the maintenance cost per pump per year was almost equal or more than the cost of the pump installation itself. It was found that at any given time 80% of the hand pump installations were found to be out of order.

II Phase - Sheet Metal Hand Pump.

In the year 1973-74 when the entire hand pump programme proved to be unsatisfactory, the Government was seriously contemplating ways and means of rejuvenating the same. At that juncture one part in the country developed an improved sheet metal hand pump with single pivot and flexible link chain drive. This pump was tried and found to be sturdier than the earlier cast iron pump. Government started replacing all the old cast iron hand pumps with the new sheet metal fabricated pump known as "Sholapur Hand Pump". Another version of the Sheet Metal Pump known as "Jalna Hand Pump" was also used. Here again no standards were set for the manufacture. Ultimately over a course of time these pumps also faced almost the same fate as that of the earlier cast iron pumps due to non-standard design and manufacture and non-interchangeability of parts. Eventually, the Government of India, UNICEF and Industry jointly conducted field studies on the causes for failures. Experts concluded that the failures were mainly due to:-

- (i) Snags in the design and the sub-standard quality of the hand pumps.
- (ii) Improper installation.
- (iii) Lack of community participation.
- (iv) Lack of proper organised maintenance system.

Taking it as a serious problem affecting the children's health and hygiene UNICEF took the initiative and played a vital catalytic role in devising a system which should not fail under normal circumstances. The Government of India and the Industry gave active support to UNICEF in this task.

Advent of India Mark II Deep Well Hand Pump.

The first step was to design a single model deep-well hand pump which should possess the following salient features and should be adaptable to the country's entire rural water supply programme:

- (i) Rugged in construction to withstand even rough use by varied types of men, women and children in the villages.
- (ii) Should be able to withstand continuous use.
- (iii) Installation must be simple.
- (iv) Even unskilled village men and women should be able to attend to minor preventive maintenance.
- (v) Frequency of replacement of parts in the below ground mechanism of the pump should be as low as possible.

- (vi) The pump as well as the bore should be completely covered after installation to avoid accidental external pollution of the bore water.
- (vii) Easy to manufacture with the available technology and resources.
- (viii) Should have minimum number of moving parts to reduce wear and tear.
- (ix) Should be easy to operate by average Indian (man, woman or child of six years and above) considering their normal average stature and stamina.
- (x) Capable of being adapted for varying duty conditions such as bore diameter, suction lift etc., in different parts of the country.

This objective was achieved after a lot of field trials on various types of hand pumps with the ushering in of today's prestigious India Mark II Hand Pump. India Mark II Hand Pump incorporates all the above features and even more in its design.

Standardisation by ISI.

The second step is to standardise the production of the pump and assure quantity combined with quality. This was achieved thus:

- (i) In the year 1979, the Indian Standards Institution which is the highest authority in the country to set any standards, evolved an elaborate standard for the manufacture of this pump in consultation with UNICEF and a specially appointed technical consultative sub-committee comprising eminent men from the field of rural water supply and manufacturers.
- (ii) Arrangements were made with an Internationally reputed independent inspection agency namely "CROWN AGENTS" to make an on-the-spot study and assessment of various hand pump manufacturing industries in the country and make recommendations on:
 - (a) their set-up for quality assurance.
 - (b) their set-up for production.
 - (c) their willingness to produce quality hand pumps.
- (iii) Based on the recommendations of "Crown Agents" a list of selected industries was made and trial orders were placed on them to produce India Mark II Hand Pumps.
- (iv) These pumps were inspected again by "Crown Agents" and on their approval of the quality, UNICEF enlisted these industries in their approved list of quality hand pump manufacturers and all the Governmental and private agencies in the country were advised to procure their requirements of India Mark II Hand Pumps only from them.

- (v) Continuous and sustained quality of hand pumps and spares were assured by conducting regular pre-despatch inspection of the pumps and spares at the individual works by the same international inspection agency.
- (vi) To meet the entire country's demand, a number of units were approved under the above scheme in different corners of the country.

Easy Installation Technology and Tools.

The third step is to ensure proper installation of these hand pumps. Towards this, an installation and service manual enumerating step by step installation procedures with diagrammatic illustrations and also the correct method of laying the cement concrete platform for the pump was published. Subsequently all the approved manufacturers were asked to print similar manuals and supply a copy of the same along with each and every hand pump they sell. All the Government Departments were advised to follow installation instructions strictly. Arrangements were made to train volunteers from installation agencies and Governmental Supervisors in this aspect practically. To make a uniform and standard cement concrete platform for all the India Mark II hand pumps a steel shuttering was designed, manufactured and supplied to all installation agencies. This not only provides a uniform platform for all the pumps, but also prevents incidental pollution of bore-water by external water seeping into the bore. To make the installation of the pumps easier and less cumbersome, special installation tools were designed and the approved pump manufacturers were asked to manufacture these special tool kits and supply to the Government Departments directly involved in the installation of India Mark II Hand Pumps.

Availability of spares.

The fourth step is to assure quick and unfailing supply of spares. In this direction, it was made sure that all the approved manufacturers do stock ample quantity of spares. A list of essential spares for two years' normal maintenance of an India Mark II hand pump was also made out. All the agencies were advised to procure the spares only from approved manufacturers to ensure unfailing quality and absolute interchangeability irrespective of the make of the pump. Pre-despatch inspection of the spares as well was arranged as is done in the case of hand pumps.

Maintenance Organisation Training.

The fifth and the last step towards achievement of the absolute reliability of the hand pump programme is to standardise and economise maintenance of the installed hand pumps. In this direction a lot of field work and trials were carried out by field experts with the help of the local State Governments in the country.

The first State in the country to devise and put an organised maintenance system for hand pumps into successful trial and working is the State of Tamil Nadu. This system later came to be known as "Three Tier Maintenance System". This system comprises:

- (i) A village level "Hand Pump Caretaker".
- (ii) A block level "Hand Pump Mechanic".
- (iii) District level "Mobile Maintenance Teams".

Village level "Hand Pump Caretaker".

The Village Level Hand Pump Caretaker is a voluntary person of either sex with an aptitude for social service. He/she should be living in the vicinity of the hand pump installation preferably and should be popular amongst the villagers and enjoy their confidence.

Such a person is then given a two or three days' basic training in an organised training camp. The training mainly comprises:

- (a) Orientation that water from a hand pump is better for health than water from a river pond or an open well.
- (b) Proper handling of the pump.
- (c) Weekly maintenance of the above ground mechanism like greasing of the chain, tightening of fasteners.
- (d) Ensuring cleanliness around the hand pump installation.
- (e) Preventing stagnation of excess water around the hand pump installation by proper drain-out.
- (f) Reporting the breakdowns to the Block Level Mechanic and District Mobile Maintenance Team, using the printed post cards already supplied to them.
- (g) Maintenance of hand pump log book.

Each trained voluntary caretaker is made responsible for a particular hand pump.

Community Participation - Educational Campaign.

The caretaker educates the villagers about the healthiness of hand pump water, visits the hand pump installation frequently every day, educates the villagers on the proper handling of the pump, keeps the surroundings of the hand pump always clean and free from refuse, arranges to drain out the excess stagnating water surrounding the hand pump into a soak pit or drain, greases chain once in a week and tightens the fasteners whenever they are found to be loose. He/she maintains a hand pump log-book and reports the breakdowns to the block mechanic as well as to the District Mobile Team by posting the printed post cards supplied to him/her. This constitutes the preventive part of the maintenance system.

The Block Level Mechanic is a trained hand pump mechanic and is a paid employee. He is equipped with spares and tools to repair faults in the pump head mechanisms (above ground mechanism). Every block level mechanic is allotted with 50 hand pump installations. He visits all the 50 installations and checks up the pump at regular intervals of time irrespective of whether a complaint is received or not from the village hand pump caretakers. However, on receipt of a post card from any caretaker, if it is pertaining to the above ground pump head mechanism, he proceeds to that village at the earliest opportunity and attends to the repairs. If the complaint is pertaining to any below ground mechanisms, he leaves it to the Mobile Maintenance Team for attention. He regularly maintains log books. This forms the overhauling part of the maintenance system.

Mobile Maintenance Team.

At the District Level, a "Mobile Maintenance Team" comprising one Junior Engineer and five mechanics is organised for every 500 hand pumps. The team is provided with a Vehicle (four wheeler) and all necessary major tools and adequate quantity of spares. On receipt of a complaint (post card) from any village level hand pump caretaker this team reaches the spot as quickly as possible and puts the pump back into working order, if the complaint is of a major nature concerning the below ground mechanism and out of the purview of the block level mechanic. These teams also maintain log books. This forms the major part of the maintenance. Right from the Village Hand Pump Caretaker's level, the communication is made very effective and quick. Hence down time of any hand pump even in a remote village is minimised. Due to the regular attendance of the village caretakers and the block level mechanics the break downs are also found to be far less. Community participation is motivated to a great extent in this system due to the appointment of the voluntary village hand pump caretakers. There is a proud ownership feeling and jubilation amongst the beneficiaries over the facility. The hand pumps seldom fail, and even if they fail the down time is very little and the entire hand pump installation ensures uninterrupted supply of potable water which is what all villagers need and cherish.

In case of India Mark II Deep Well Hand Pumps manufactured by approved and qualified manufacturers and installed as per prescribed standards, maintained under the above three-tier maintenance system, the average annual maintenance cost works out very much less, approximately about US\$35 per pump in India.

Total success of India Mark II Hand Pumps.

Thus the rural water supply programmes in India involving drilling of deep bore wells and installing India Mark II Deep Well Hand Pumps proved to be a total success due to:

- (i) Designing a deep well hand pump suitable to rural atmosphere.
- (ii) Adopting a single type pump for the entire programme throughout the country.
- (iii) Standardisation, selection of manufacturers and Strict Quality Assurance at the production units.
- (iv) Assurance of supply of standard spares.
- (v) Standard type of installation throughout the country.
- (vi) Motivation of community participation.
- (vii) Evolving an effective and economic maintenance system.

The total success of rural water supply programmes in India had resulted in the following significant gains:

- (i) Provision of safe drinking water to the rural masses has brought about general improvement in their health and hygiene conditions. Indirectly it has improved their socio-economic standards.

- (ii) The custom of the villagers to resort to fetching drinking water from unsafe sources like rivers, ponds etc. is completely negative due to continuous assured supply of safe drinking water from the bore wells.
- (iii) During the course of this programme, a number of training courses were conducted to train "Hand Pump Maistries" out of young men drawn from Industrial Training Institutes in the country, in the correct installation, fault location and maintenance of hand pumps, which has created substantial employment opportunities for "technically qualified unemployed youths" in the country.

Before I conclude my paper, I would like to throw some light on the planning and developmental efforts envisaged by the Government of India on rural water supply programmes. India fully supports the aims of the UN Decade and expects provision of secure drinking water to its rural population - 100% by the end of the Decade. India has approximately 576 000 villages scattered all over the country. At the beginning of 1980, 345 000 villages were found to have some sort of drinking water supply. The balance 231 000 villages were identified as problem villages having no drinking water supply at all or having water supply with excessive salinity, iron, fluorides and other toxic elements hazardous to health or exposed to the risk of water borne diseases. In the sixth Five Year Plan top priority was given to this sector and adequate funds were allotted.

At the end of 1980 - approximately 26 000 problem villages were provided with protected water supply by drilling deep bore wells and installing India Mark II Deepwell hand pumps.

By the end of 1981	-	30 000 more
By the end of 1982	-	40 000 more
In 1983-84	-	49 000 more

By the end of 1984, 600 000 India Mark II Hand Pumps are successfully installed and are working satisfactorily throughout the length and breadth of the country. By this, 30% of the total number of Indian Villages are provided with safe drinking water. Work is continuously in progress and as per the Decade Programme, by the end of 1990 all the villages in the country will be covered and around one million India Mark II Hand Pumps will be in operation.

SESSION N°5 : EAU ET SANTÉ

LA DÉSINFECTION DES EAUX
CONCEPTION ET GESTION DES INSTALLATIONS

INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE EN SANTÉ PUBLIQUE
ET ÉPIDÉMIOLOGIE
120, BOULEVARD DE LA MÉDICINE
75013 PARIS

TELEPHONE : 05836 7783
TELEX : 71440585

PAR : A. J. POINARD - FRANCE

Design and Management of
Water Desinfection plants

Abstract

Diseases transmitted by water are one of the main reasons of death in developing countries. This shows how important it is to correctly design and carefully operate water desinfection plant.

Desinfectant properties of chlorine have been known and used for a long time ; and desinfectant properties of some oxydants have been developed in complementary techniques using different agents. However the improvement of the qualities of the treated water in developing countries, organoleptic quality mainly, does not often justify the high level of both investments of advance technology and operating costs. This especially when water distribution is neither evenly spread nor continuous sometimes.

Current efforts in developing countries must essentially concern first design, operation of non sophisticated plant and second control of desinfection in the water distribution network up to the consumer connection.

La désinfection des Eaux

Conception et gestion des Installations

Résumé

Les maladies hydriques figurent parmi les principales causes de mortalité dans les Pays en voie de Développement. Ceci montre l'importance de la conception et surtout de la qualité de l'exploitation des installations de désinfection.

L'action désinfectante du chlore est connue et utilisée depuis très longtemps ; mais les propriétés désinfectantes de certains oxydants ont fait évoluer ces techniques vers des utilisations complémentaires des différents agents. Cependant, l'amélioration des qualités, principalement organoleptiques, qui en résulte pour l'eau produite ne justifie souvent pas dans les pays en voie de développement le niveau élevé des investissements à haute technicité et des coûts d'exploitation. Ceci alors que la distribution de l'eau n'est ni généralisée, ni permanente parfois.

Les efforts actuels dans les pays en voie de développement doivent essentiellement porter sur la conception, l'exploitation d'installations simples et le contrôle de la désinfection des réseaux jusque chez les particuliers.

LA DÉSINFECTION DE L'EAU

Conception et gestion des installations

Les maladies hydriques, transportées ou occasionnées par l'eau, figurent parmi les principales causes de morbidité et de mortalité dans les Pays en Voie de Développement.

Les micro-organismes pathogènes à transmission hydrique constituent donc un risque important du point de vue de la santé publique ; aussi la désinfection des eaux destinées à la consommation humaine est-elle une étape essentielle de la chaîne de traitement de l'eau quelle que soit son origine. C'est un sujet qui a déjà fait l'objet de très nombreuses publications ; notre intention est de limiter notre étude aux désinfectants les plus utilisés et d'en examiner l'emploi plus particulièrement dans le contexte africain.

Après un bref rappel de la nature des agents responsables des maladies hydriques, nous comparerons, pour les principaux désinfectants la mise au point puis la mise en oeuvre des techniques adaptées capables d'éliminer le risque de ces maladies hydriques.

Nous terminerons en soulignant l'importance qu'il convient d'accorder à l'exploitation et en particulier au contrôle de la qualité de la désinfection.

A - GÉNÉRALITÉS

C'est dans la deuxième moitié du XIXe siècle que l'on a mis en évidence la relation entre certaines maladies et l'eau de boisson. Le développement de l'analyse microbiologique a alors permis d'identifier les agents responsables de ces maladies et de rechercher les méthodes de désinfection appropriées.

A.1 Les agents responsables des maladies hydriques

Ils sont répartis schématiquement en trois grandes familles :

a) **Les bactéries**

Ce sont des êtres unicellulaires de petites dimensions (0,1 à 20 μ), possédant un métabolisme propre qui leur permet de se reproduire d'une manière autonome.

Les bactéries sont sensibles aux conditions physico-chimiques du milieu et sont les principales victimes des désinfectants.

Exemples de maladies bactériennes : typhoïde, dysenterie, choléra,...

b) **Les virus**

Ce sont des micro-organismes de très petites dimensions (0,1 μ environ) parasites intégraux ; ils se développent aux dépens d'une cellule hôte dont ils détournent le métabolisme.

De par leur constitution et leur métabolisme réduit, ils sont plus résistants que les bactéries à l'action des désinfectants.

Exemples de maladies virales : hépatites, méningites,...

c) **Les parasites**

Ce sont des être plus évolués (uni ou pluri cellulaires). Ils sont extrêmement résistants aux agressions, en particulier lorsqu'ils sont sous forme de kystes. Leur développement, favorisé par les conditions de température, est important dans les pays à climat chaud.

Exemples : protozoaires (amibiases...), vers parasites (ascarioses...)

A.2 Les désinfectants

On peut répartir les désinfectants en deux groupes principaux suivant le procédé employé :

a) **Les procédés chimiques**

C'est de loin le groupe le plus important et parmi les produits employés, on trouve principalement :

- le chlore et certains dérivés tels que hypochlorite de sodium (eau de javel), hypochlorite de calcium (HTH), les chloramines.

- le dioxyde de chlore
- l'ozone.

Beaucoup moins utilisés et dans des conditions restrictives, on trouve :

- le permanganate de potassium, parfois utilisé pour la désinfection de canalisations nouvelles à forte alcalinité de parois. On notera toutefois que sa mise en solution est difficile et que son prix est élevé.
- le brome, utilisé parfois en désinfection des eaux de piscine en raison de ses propriétés antiseptiques et algicides.
- les composés organiques de synthèse parfois utilisés pour la stérilisation individuelle des eaux.

b) Les procédés physiques

Ce groupe rassemble les procédés à base de rayonnement parmi lesquels on peut citer :

- l'ultra-violet dont la longueur d'onde est comprise entre 200 et 400 μm . L'effet germicide est rapide, les virus sont aisément détruits, mais il n'y a pas d'effet rémanent. En raison de son coût élevé et de ses conditions d'emploi, ce procédé n'est pas utilisable industriellement.
- le rayonnement électromagnétique γ de très courte longueur d'onde à haut degré d'efficacité sur les spores et les virus. Ce procédé est très coûteux.

Citons encore pour mémoire les procédés thermiques de désinfection fréquemment utilisés en mesure individuelle de sécurité.

Pour la suite de cet exposé, nous nous limiterons aux procédés chimiques classiques mettant en oeuvre les produits à base de chlore ainsi que l'ozone.

A.3 Les mécanismes de la désinfection

Les mécanismes fondamentaux de la désinfection sont encore très imparfaitement connus, mais les concernant, on peut faire deux remarques :

- a) ils dépendent de l'agent pathogène
- b) ceux de l'action du chlore à l'égard des bactéries sont les mieux connus.

1. Les bactéries synthétisent de la matière vivante à partir des composés organiques ou minéraux (C.O.H.N.) présents dans l'eau grâce à l'apport énergétique de réactions exothermiques. Ces réactions sont catalysées par des substances chimiques émises par les bactéries, les enzymes.

Le mécanisme de la désinfection, pour certains désinfectants comme le chlore ou ses dérivés, consiste à bloquer l'activité enzymatique après s'être introduit à l'intérieur de la cellule bactérienne. Le temps de contact est un paramètre important de la réaction.

Pour d'autres désinfectants comme l'ozone, les mécanismes sont moins connus et plus complexes, mais plus rapides (destruction de la membrane bactérienne).

2. Les virus n'ont pas de système enzymatique et les désinfectants, en particulier l'ozone, agissent sur l'enveloppe de protection (capside) et la plaque terminale permettant l'accrochage à la cellule-hôte.

B - CONCEPTION DES INSTALLATIONS

B.1 Conditions pratiques d'une bonne désinfection

Les considérations théoriques brièvement évoquées au cours du chapitre précédent permettent partiellement d'expliquer l'action des désinfectants mais n'autorisent pas à dégager de notions quantitatives.

La démarche consiste alors à procéder expérimentalement en étudiant, en fonction du temps (t), la mortalité de microorganismes (N) judicieusement choisis pour leur représentativité et placés dans une eau contenant une concentration connue (c) du désinfectant retenu.

La formulation mathématique, du type $N = K_x e^{-\lambda ct}$, met en évidence le rôle fondamental du couple concentration/temps.

Pour la conception des installations de désinfection, il y aura lieu de prendre en considération les constatations expérimentales suivantes :

1. Qualité du traitement

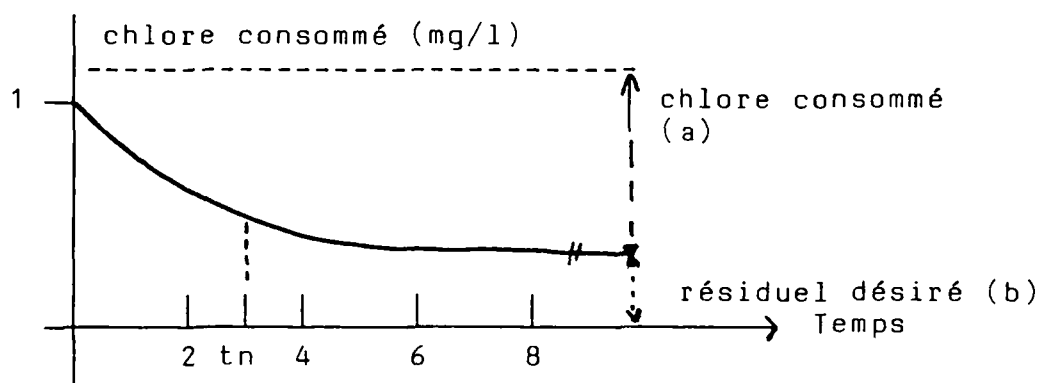
Les matières en suspension dans l'eau servent de sites de protection aux micro-organismes. C'est ainsi que l'on considère que 95 à 99 % de ceux-ci sont éliminés dans un procédé de décantation à lits de boues suivi d'une filtration correctement exploités. En pratique la désinfection devra être mise en oeuvre sur une eau clarifiée de turbidité inférieure à 1 unité JTU.

Cet aspect est vraiment fondamental dans le cas des eaux de surface et nous y reviendrons dans le chapitre gestion.

2. Temps de contact

L'expérience a montré que l'action de tout désinfectant est caractérisée par un temps de contact. La connaissance des courbes de demande de désinfectant en fonction du temps permet de déterminer :

a) la dose de désinfectant à mettre en oeuvre pour respecter les conditions de temps de contact et de concentrations libres résiduelles.



$$\text{Dose à injecter (i)} = a + b$$

b) le temps "tn" au bout duquel la demande en désinfectant est assurée en quasi totalité et où l'eau est stabilisée.

Dans les conditions ambiantes normales de température et de pH, et exprimé en concentration de désinfectant libre résiduel, on peut établir le tableau suivant pour les principaux désinfectants :

Désinfectant	Cl ₂	ClO ₂	O ₃
Action bactéricide	0,1-0,2 mg/l 10-15 mn	0,1-0,2 mg/l 5-10 mn	0,1-0,2 mg/l 1-2 mn
Action virulicide	0,3-0,5 mg/l 30-45 mn	0,3-0,5 mg/l 30 mn	0,4 mg/l 4 mn

Dans la pratique, il y a lieu de tenir compte d'une demande chimique supplémentaire en oxydant et de prendre une marge de sécurité de préférence au niveau des temps de contact.

- Les différentes cinétiques d'action des désinfectants entraînent des variations dans la conception du point d'injection : bassins d'injection étagés de façon à combattre l'effet d'auto-destruction pour l'ozone, agent à cinétique d'action rapide ; injection ponctuelle à l'entrée des réservoirs d'eau traitée station pour le chlore, agent à cinétique d'action plus lente.
- Il faut rappeler que le maintien d'un résiduel sur le réseau n'a pas pour but d'y poursuivre la désinfection proprement dite, mais de limiter par effet "bactériostatique" (ou rémanent), la formation de biomasse non pathogène mais gênante (goûts, couleurs...). Lorsque la désinfection est obtenue par ozonation, cet effet rémanent devra être assuré par un agent bactéricide à pouvoir rémanent (chlore, dioxyde de chlore) qui ajouté à faible dose reste stable.

Le dioxyde de chlore peut se maintenir dans l'eau claire pendant au moins 48 heures. L'efficacité bactéricide est, dès lors, garantie dans un laps de temps plus long que celui du chlore.

3. Nature de l'eau à traiter

Les agents de désinfection chimique ont tous des capacités d'oxydation et leurs effets sont étroitement liés au point d'application dans la chaîne de traitement. Notre propos n'est pas d'étudier, ni de comparer les propriétés oxydantes des désinfectants et nous soulignerons seulement que l'emploi de différents oxydants/désinfectants au sein d'une même filière de traitement conduit à une série d'interférences qu'il est nécessaire de bien connaître.

Le tableau ci-après montre d'une manière synthétique l'action du chlore, du dioxyde de chlore et de l'ozone sur les principaux polluants de l'eau.

Au sujet de l'ammoniaque, notons que le chlore se combine pour former des composés chloramines au faible pouvoir désinfectant. Il faudra donc traiter au-delà du "break-point" si l'on veut avoir une concentration en chlore résiduel actif suffisante.

Polluant		Chlore	Dioxyde de chlore	ozone
Fer et Manganèse		Peu efficace	Efficace	Très efficace
Ammoniaque		Très efficace	Pas d'action	Pas d'action
Matières Organiques	Goûts (phénole)	Peu efficace	Efficace	Très efficace
	Couleurs	Peu efficace	Efficace	Très efficace
	Précurseurs Halométhane	Très efficace	Néant	Néant
	Accroissement biodégradabilité	Peu efficace	Efficace	Très efficace

B.2 Différents types d'installations de désinfection

La conception de l'installation de désinfection dépend de la taille du système, de considérations techniques et économiques, de la disponibilité des produits.

1. **Désinfection au chlore**

Quatre types de produits conviennent à la chloration : le chlore, l'hypochlorite de sodium (eau de javel), l'hypochlorite de calcium, les chloramines.

a) le chlore liquide

Le Chlore liquide est soutiré de son emballage (tube de 60 Kg ou tank de 1T) puis dissous après détente et mesure dans un courant d'eau à faible débit avant d'être injecté. Pour de faibles consommations horaires, le chlore peut être soutiré en phase gazeuse. Pour des consommations importantes, il doit être soutiré en phase liquide puis vaporisé avant dissolution (il est parfois possible d'utiliser plusieurs bouteilles ou tanks en parallèle).

Le chlore est un produit corrosif et dangereux ; en raison des quantités à mettre en oeuvre, à manipuler et à stocker, son utilisation impose l'observation stricte des règles de sécurité.

- Pour de petites installations, le poste de désinfection sera de préférence en plein air et à l'abri du soleil.
- Pour de grosses installations, il est conseillé d'équiper les locaux de stockage et dosage de systèmes de détection et d'alarme. Un dispositif de neutralisation du chlore (solution soude/hyposulfite de sodium) est alors mis en service automatiquement ou manuellement en cas d'alarme.

b) L'hypochlorite de sodium (Eau de Javel)

La mise en oeuvre et l'exploitation de l'Eau de Javel est considérablement plus simple que le chlore liquide. Les investissements sont moindres et la sécurité beaucoup plus facile à assurer.

Lorsque de petites quantités de désinfectant sont nécessaires, l'hypochlorite de sodium est plus économique.

L'Eau de Javel est généralement conditionnée en jerrycans plastiques que l'on doit stocker à l'abri du soleil. La mise en oeuvre peut être assurée soit par pompe doseuse, soit par dispositif doseur ne requérant pas d'énergie électrique (gravitaire, chronométrique...).

c) L'hypochlorite de calcium

C'est l'équivalent solide de l'Eau de Javel (granulés ou comprimés). En général, on l'utilisera en discontinu à l'entrée d'un réservoir muni d'un dispositif empêchant l'entraînement du produit avant sa dissolution.

Pour ces hypochlorites, la conception des installations est donc très simple.

d) Chloramines

Elles sont obtenues par action du chlore sur un sel d'ammonium. C'est un désinfectant moins énergique que le chlore mais plus stable dans le temps. Son emploi pourrait être recommandable dans les pays chauds pour maintenir un résiduel dans tout le réseau.

2. **Désinfection au dioxyde de chlore**

Le dioxyde de chlore est un désinfectant plus efficace que le chlore n'ayant pas d'effets secondaires indésirables sur les matières organiques (pas de composés sapides avec les phénols, pas de composés halogénés).

Son utilisation serait donc préférée au chlore si la technique de mise en oeuvre du dioxyde de chlore n'était à la fois plus complexe et plus chère que celle du chlore. En effet, le dioxyde de chlore est un gaz dangereux à des concentrations supérieures à 10 % dans l'air. Il est donc utilisé en solution dans l'eau préparée immédiatement avant usage. Deux procédés sont employés :

- réaction du chlore sur le chlorite de sodium (en milieu pH acide, eau de chlore 0,5 à 5 g/l sur NaClO_2 15 à 200 g/l pendant quelques minutes) ;
- réaction de l'acide chlorhydrique sur le chlorite de sodium (en milieu acide avec excédent d'HCl).

En raison des règles de sécurité à observer, une installation de production de dioxyde de chlore demande un investissement important, et surtout un entretien rigoureux.

Pour ces raisons et malgré de meilleures performances que le chlore en post-désinfection, le dioxyde de chlore sera utilisé si il y a prétraitement d'oxydation.

3. Désinfection à l'Ozone

L'emploi de l'ozone s'est considérablement développé depuis quelques années. L'ozone est produit sur place suivant le procédé d'effluve électrique, nécessitant des moyens techniques importants et l'observation de règles de sécurité strictes pour la protection du personnel et des matériels.

Pour la désinfection seule, l'ozone est une technique beaucoup plus chère que le chlore et n'ayant pas d'effet rémanent. Mais s'il y a lieu d'assurer simultanément l'amélioration des goûts et odeurs, l'élimination du fer, du manganèse, matières organiques et la désinfection, les techniques utilisant l'ozone deviennent compétitives.

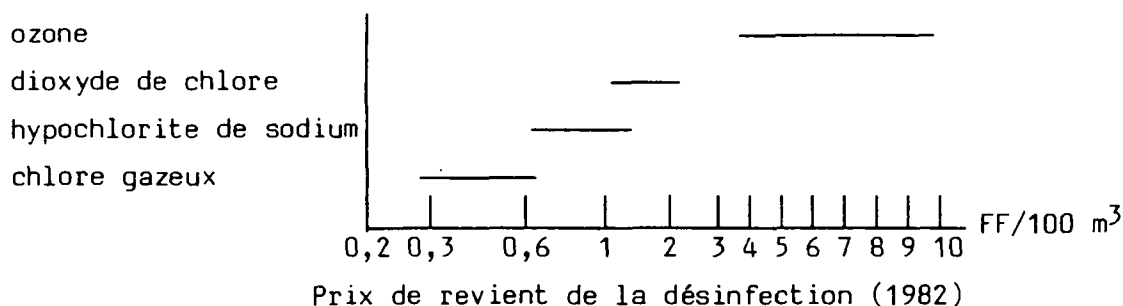
Notons que les conditions climatiques des pays à climat chaud et humide renforcent les coûts d'investissement et d'exploitation des procédés à l'ozone.

C - GESTION DES INSTALLATIONS

C.1 Prix de revient

La LYONNAISE DES EAUX a effectué une étude des coûts de traitement de désinfection (investissements et coûts d'exploitation) en France.

Le tableau ci-dessous résume les résultats obtenus.



La dispersion relative des résultats est d'ûe (i) à l'effet de taille des capacités de production différentes (3.000 à 300.000 m³/j), (ii) aux divers taux de traitement appliqués en fonction de la nature de l'eau (0.5 à 2 mg/l).

Ce tableau montre que, statistiquement (et en France) la désinfection au chlore est le procédé le moins cher. L'ozone qui exige des investissements importants reste de loin le procédé le plus cher.

Ces prix ne sont pas applicables à tous pays (dispersion dans les prix des produits par exemple) mais le rapport des prix reste valable.

C.2 Exploitation, entretien des installations

Au cours des paragraphes précédents, nous avons souligné, à plusieurs reprises, l'importance de l'entretien et de l'exploitation.

Si nous nous en tenons aux installations de chlore (et eau de Javel), numériquement les plus importantes, cela signifie entre autres :

- 1) S'assurer d'un approvisionnement suffisant en produit.
- 2) Vérifier périodiquement que le fonctionnement des chloromètres ou doseurs est conforme aux réglages indiqués par le Laboratoire.
- 3) Contrôler quotidiennement l'état du matériel en s'assurant en priorité de l'absence de fuites.

- 4) Organiser un entretien systématique des appareils de dosage comprenant un nettoyage des parties en contact avec le chlore.
- 5) Vérifier périodiquement le fonctionnement des appareils de contrôle et le respect des consignes de sécurité.
- 6) Former le personnel d'exploitation et d'entretien aux règles de sécurité et contrôler les conditions d'application...
- 7) Recueillir sur le journal de bord toutes les données du poste de désinfection : dosages, quantités utilisées...

L'exploitation est très étroitement liée au contrôle de la désinfection qui permet de s'assurer de l'efficacité. Ce contrôle prend deux formes essentiellement : la mesure du résiduel libre et les analyses bactériologiques. Ces mesures peuvent être effectuées par le laboratoire d'exploitation pour les unités de grande capacité.

C.3 Contrôle de la désinfection

1. La mesure du résiduel libre

L'effet bactériostatique mentionné précédemment signifie qu'un résiduel libre de désinfectant est présent dans l'eau à tout moment. La mesure du chlore résiduel en sortie de traitement et surtout en divers points éloignés du réseau de distribution permet de s'assurer que les doses injectées sont adaptées à la demande. Cette mesure sera effectuée par le service. Ces contrôles sont très aisés à effectuer. Ils sont immédiats et la correction du traitement peut être réalisée sans retard. La dose de chlore résiduel en bout de réseau peut être de l'ordre de 0,1 à 0,3 mg/l. Ces valeurs peuvent varier suivant les conditions climatiques.

2. Les analyses bactériologiques

Le test bactériologique vise à rechercher si l'eau est contaminée, non par des micro-organismes pathogènes mais par des germes d'habitat fécal, présents en plus grand nombre, faciles à mettre en évidence et pour lesquels il existe une corrélation de dénombrement avec les pathogènes. La fréquence des prélèvements et analyses est fixée sur le plan international (OMS) en fonction du nombre

d'habitants desservis :

Nb d'habitants desservis	Intervalle entre 2 prélèvements	Nb d'échantillons prélevés
Jusqu'à 20.000 hab	1 mois	1 prélèvement par 5.000 hab et par mois
De 20.000 à 50.000	2 semaines	
De 50.000 à 100.000	4 jours	1 échantillon par 10.000 hab et par mois
Plus de 100.000 hab.	1 jour	

L'expérience montre que les résultats les moins satisfaisants concernant la qualité sanitaire de l'eau se présentent, en général, dans les petites agglomérations.

Ces analyses de bactériologie exigent du matériel cher et des techniciens confirmés dépendant du Laboratoire Central.

C.4 Désinfection des conduites et réservoirs

Lors de la mise en service d'un réseau (construction ou réfection) pour éliminer tout risque de pollution bactérienne et éviter le transport de salissures par l'eau, on doit veiller à ce que les surfaces en contact avec l'eau soient propres et exemptes de micro-organismes pathogènes.

Pour cela, on isole le tronçon à désinfecter que l'on remplit avec de l'eau chlorée à 100 g/m^3 ou une solution de permanganate de potassium à 50 g/m^3 . On laisse en contact 24 H pour le chlore ou 48 H pour le permanganate puis on rince.

Pour les réservoirs il y aura intérêt à effectuer périodiquement (une fois par an) un nettoyage et une désinfection par brossage des parois avec une solution à 10 pour cent d'eau de javel.

De nombreux pays ont édicté des règles et des normes pour la désinfection des réseaux et réservoirs d'eau.

D - CONCLUSION

Si le chlore et les hypochlorites paraissent, sur le plan technique et économique, être mieux adaptés aux problèmes de désinfection simple, dans les cas de pollutions complexes chlore, ozone et dioxyde de chlore ne peuvent plus être présentés comme des produits concurrents mais sont considérés comme complémentaires. Car la désinfection de l'eau n'est pas limitée à la sortie de la station et doit pouvoir être assurée et contrôlée jusque chez le consommateur.

SESSION N°5 : EAU ET SANTÉ

LES MALADIES D'ORIGINE HYDRIQUE EN ZONE SAHELIEENNE
IMPACT DE FORAGES D'EAU POTABLE SUR L'ÉTAT SANITAIRE
DE POPULATIONS RURALES AU BURKINA FASO

UNIVERSITÉ DE PARIS VI
INSTITUT DE RECHERCHES
SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES
DE L'EAU ET DE L'ÉNERGIE
118, BOULEVARD DES BATIGNOLLES
75017 PARIS
TEL. (1) 42 34 11 00
R.N.: 05826 7707
SIRET: 71 440585

PAR : DR L. MONJOUR - FRANCE

LES MALADIES D'ORIGINE HYDRIQUE EN ZONE SAHELIENNE
IMPACT DE FORAGES D'EAU POTABLE SUR L'ETAT SANITAIRE
DE POPULATIONS RURALES AU BURKINA FASO

Résumé

L'opinion publique a été sensibilisée aux grandes disettes d'Afrique, mais peu de publicités ont souligné l'impact des grandes endémies tropicales liées à l'eau. Pourtant des centaines de milliers d'individus décèdent chaque année de paludisme, d'hépatite ou de gastro-entérites infectieuses, tandis que d'autres, atteints de filarioses ou de dracunculose, deviennent invalides à vie.

Il y a donc lieu de redéfinir des objectifs de prévention, engageant diverses disciplines scientifiques, pour aboutir à une meilleure protection sanitaire notamment des ruraux africains. En cette période d'expansion de l'hydraulique villageoise, tout doit être mis en oeuvre pour assurer la quantité mais également la qualité de l'eau à boire; aussi, une vigilance s'impose vis à vis des techniques et de la protection des forages, du matériel d'équipement ou de réparation des pompes.

Une enquête, de grande surface, menée en zone soudano-sahélienne au Burkina Faso, a révélé l'impact des forages d'eau potable sur l'état sanitaire des populations rurales; elle a permis de préciser les caractères de salubrité des différentes sources d'eau de boisson, puis de dresser des cartes départementales des points d'eau consommable. Une méthode de surveillance bactériologique, applicable au terrain, a été élaborée et enseignée aux techniciens sanitaires nationaux. Enfin, un système de protection des sites d'exhaure est en voie d'expertise pour éviter la pollution bactérienne aquatique, source de gastro-entérites mortelles de l'enfance.

L'eau est le premier problème de Santé Publique dans le monde si l'on en croit des évaluations internationales, très approximatives, il y aurait mille deux cent millions d'individus qui n'en disposent pas en quantité suffisante. En outre, mille trois cent cinquante millions ne bénéficient pas d'installations d'assainissement.

Ces formules, vraies ou fausses, sont ressassées dans les réunions scientifiques internationales, mais elles ont moins d'impact sur le grand public que le thème, poussé jusqu'à la caricature, de la faim dans le monde. On meurt de faim mais si peu de soif !

Aussi à notre époque, si soucieuse de vulgarisation, il peut paraître étrange que les multiples problèmes liés à l'eau soient fréquemment tenus pour accessoires, quand ils ne sont pas occultés. En matière de Santé, il n'y a guère que les épidémies de choléra, fléau historique, qui puissent stimuler l'intérêt, éphémère, des médias.

C'est ignorer la cible principale, quotidienne, dépassant l'imagination. Il existerait 600 millions de gastro-entérites, en majorité d'origine hydrique, par jour dans le monde. Et des médecins, réalistes à l'excès, considèrent que le volume des diarrhées émises est comparable au débit minute d'eau des Chutes Victoria sur le Zambèse (40 à 60 m³/seconde).

Disons immédiatement que ces maladies diarrhéiques d'origine bactérienne, virale ou parasitaire déciment en Afrique Tropicale 10 à 20 % de la population infantile âgée de moins de 5 ans. Les plus redoutables sont :

1- Le choléra : on avait tendance à oublier cette affection pestilentielle, quand, en 1970, elle apparut brusquement sur le continent africain. Depuis lors des poussées explosives, avec acmé presque immédiate et décroissance rapide, frappent chaque année l'un ou l'autre des pays d'Afrique. Les foyers sont rapidement disséminés de façon irrégulière et la population peut être touchée à plus de 50 %.

Le choléra est dû à une bactérie extrêmement pathogène : le vibron cholérique; il détermine des troubles digestifs considérables : diarrhées incoercibles, impérieuses, vomissements aqueux constants. Le malade peut en mourir en 48 - 72 heures de collapsus, complètement vidé de ses liquides.

2- Les salmonelloses : les fièvres thyphoïdes et paratyphoïdes sont deux groupes de maladies appartenant aux salmonelloses. Toxi-infections cosmopolites, elles sont particulièrement fréquentes dans les populations denses et pauvres. Les germes en cause (bacille d'Eberth et paratyphiques) déterminent une fièvre élevée (40°C), des troubles digestifs (diarrhée ocre), un état d'obnubilation entrecoupé de phases de délire onirique. Les complications sévères, sinon mortelles, sont fréquentes (hémorragies, perforations intestinales, abcès du foie et du pancréas, méningites...).

3- Les shigelloses : en Afrique, elles sont endémiques toute l'année; des poussées épidémiques surviennent à certaines saisons. On distingue quatre sous-groupes de shigelles mais l'agent pathogène le plus connu est le bacille de Shiga. L'homme est le seul réservoir de bactéries qui provoquent un syndrome dysentérique (jusqu'à 100 selles par 24 heures), de la fièvre (39-40°C) et une altération de l'état général.

- 4- L'amibiase : elle sévit dans toutes les régions tropicales. Provoquée par une amibe pathogène, spécifiquement humaine, elle se manifeste, sous sa forme aiguë, par une dysenterie associant douleurs abdominales et selles anormales (5 à 16 fois par jour). L'affection peut évoluer défavorablement, entraînant des complications (hémorragies intestinales, perforations, amibiase hépatique, séquelles colitiques douloureuses). Sous sa forme chronique, l'amibiase devient une véritable infirmité, avec avec douleurs fréquentes, diarrhées au long cours, colon constamment irritable, troubles psychiques consécutifs.
- 5- Les hépatites virales : les hépatites à virus A et B sont endémo-épidémiques dans toute la zone tropicale. Le virus A, présent dans le sang et les selles des malades ou des convalescents, peut être transmis directement par contact, ou indirectement par ingestion d'eau ou d'aliments souillés par le virus. La transmission du virus B est essentiellement parentérale; elle se produit au cours de transfusions ou d'injections de médicaments pratiquées avec un matériel mal stérilisé. On sait, aujourd'hui, qu'elle peut être également oro-fécale.

L'hépatite virale se traduit par un ictère, des troubles dyspeptiques et une asthénie justifiant une longue convalescence. On a insisté sur la fréquence des ictères graves au pronostic presque toujours fatal, des formes prolongées qui guérissent généralement sans séquelles en plusieurs semaines, de l'hépatite chronique persistante à évolution favorable ou défavorable, parfois mortelle. Ces formes rendent largement compte de la prévalence élevée des cirrhoses et des cancers hépatiques sous les tropiques.

- 6- La poliomyélite : elle reste fréquente en Afrique tropicale; due à des poliovirus, appartenant à la famille des entérovirus, elle frappe essentiellement l'enfant et l'adulte jeune. La contamination s'effectue par voie bucco-pharyngée ou digestive, à partir de l'eau ou des aliments souillés par les fèces de porteurs sains ou de sujets malades. La poliomyélite se traduit par un syndrome grippal, une diarrhée fébrile ou une méningite aiguë. Les formes paralytiques, par atteinte de la moelle épinière, sont redoutables; le risque majeur est la paralysie de la musculature respiratoire, qui met en jeu le pronostic vital. Les séquelles entraînent des incapacités motrices qui interdisent ou freinent la réinsertion sociale.

La pathologie d'origine virale n'est pas limitée aux hépatites et à la poliomyélite. Divers adénovirus, réovirus, rotavirus, entérovirus, sont également responsables de diarrhées aiguës bénignes ou graves.

Ainsi, paradoxalement, les affections bactériennes et virales, d'origine hydrique, apparaissent beaucoup plus préoccupantes que les maladies parasitaires, notamment pour l'enfant (Annexe I). Ascariidase, anguillulose, ankylostomiase, giardiase... sont exceptionnellement mortelles. D'autres parasitoses célèbres : paludisme; bilharzioses, filarioses, liées à l'eau par leurs vecteurs, n'entraînent jamais des taux de mortalité aussi élevés que les pollutions bactériennes.

De plus, toute gastro-entérite peut aggraver un mauvais état nutritionnel, provoquant une perte d'appétit, une diminution de l'absorption intestinale et des modifications de la flore digestive. Réciproquement, un déséquilibre nutritionnel conditionne souvent le caractère de gravité des diarrhées aiguës. On a pu observer que, là où la malnutrition protéino-calorique sévit le plus durement, la mortalité, consécutive aux diarrhées infectieuses, est la plus élevée.

Ce type d'association morbide, particulièrement fréquent en Afrique, entraîne de véritables hécatombes dans la population infantile. Cette mortalité se traduit par des espérances de vie à la naissance de 35 à 45 ans selon les Etats, alors que dans les pays nantis les hommes peuvent atteindre 70 ans et plus.

Les maladies d'origine hydrique ont pour caractéristique commune le mode de transmission. Il peut être direct, du malade à son entourage, ou indirect, par ingestion d'eau de boisson ou d'aliments (fruits, légumes crus...) souillés par lavage ou arrosage. La contamination est due au manque d'hygiène, à l'évacuation des selles sur le sol ou à l'utilisation de l'engrais humain pour la fumure des cultures. Le danger potentiel représenté par cette pollution est appelé "péril fécal".

On a beaucoup insisté sur la qualité de l'eau, son altération par des microorganismes pathogènes, des substances chimiques ou des pesticides. Mais, il existe un autre problème essentiel qui est la quantité d'eau à fournir à la population.

Lorsque la température atteint 20°C, les besoins de l'organisme sont évalués à 5 litres par jour pour un travail intense au soleil; ils sont à moins de deux litres en cas de repos à l'ombre. A 30°C, les chiffres sont respectivement de 10 et 5 litres; à 40°C, de 18 et 9 litres.

A la nécessité de boire pour éviter la déshydratation répond la nécessité de se laver pour prévenir les processus de contagion. Les contaminations par l'intermédiaire des mains sales sont bien connues, mais le manque d'eau et donc d'hygiène personnelle favorise particulièrement les affections cutanées d'origine bactérienne (impétigo, furonculose, bégel...), fongique (dermatophyties) ou parasitaire (gale). Il intervient, également, dans l'apparition des cas de trachome, kérato-conjonctivite virale, et première cause mondiale de cécité.

Le traitement de toutes ces infections, en rapport plus ou moins étroit avec l'eau, n'est pas un problème insurmontable pour l'arsenal thérapeutique moderne. Cependant, il est insurmontable quand on considère la faiblesse des revenus en Afrique et le dénuement des familles.

Aux traitements contemporains onéreux, réservés à une frange de la population africaine, il y a donc lieu de préférer les méthoses de prévention, même d'apparence élémentaire. Mais toute activité en ce sens, pour être efficace, doit s'accompagner de mesures de gestion rigoureuses et de la participation de la population. Ainsi dans le domaine de l'hydraulique villageoise, l'un des principaux objectifs est de maintenir les points d'eau en bon état pour éviter les pollutions.

Le captage de l'eau souterraine par forages et pompes apporte, comme nous l'avons montré (1), une nette amélioration de l'état sanitaire.

(1) "Retentissement sur la flore fécale pathogène de l'utilisation d'une eau potable en milieu rural sahélien" par L. Monjour, F. Bourdillon, A. Martin, M. Karam, S. Ouvrard, A. Datry, D. Fèvre et M. Gentilini, in Bulletin de la Société de Pathologie exotique n° 77, 1984, pp. 175-181.

C'est un élément capital à enseigner à l'usager, car la perception de l'intérêt que représente la consommation d'une eau saine constitue la meilleure garantie de vouloir conserver les sites d'exhaure en parfaite propreté.

Qualité de l'eau et systèmes de maintenance sont étroitement dépendants et plus précisément liés par la participation active des villageois. Lorsque ces derniers constatent les avantages de l'eau potable, ils consentent à prendre en charge la prévention, c'est-à-dire à faire quelques efforts financiers pour entretenir les pompes.

Fournir de l'eau saine est donc une obligation morale pour ceux qui réalisent des forages; les techniciens doivent être tenus pour responsables du produit qu'ils délivrent aux villageois; en conséquence, il y a lieu d'imposer la règle suivante : point de forage sans analyse bactériologique de l'eau, voire chimique. Lorsque l'implantation d'une pompe revient à 40 000 francs, le prix d'un tel examen, de l'ordre de 100 francs, apparaît dérisoire.

Cependant, rien n'est jamais acquis, surtout en zone rurale où le cultivateur a opposé, de tous temps, une certaine inertie au développement. Les habitudes ancestrales, les mauvaises pratiques d'utilisation et de conservation de l'eau sont là pour ne pas faire accrédi-ter l'idée que l'usage d'un forage résoud tous les problèmes et que tout est désormais parfait.

Les premières priorités sont donc de délivrer une eau irréprochable et de projeter des systèmes de protection rigoureux des sites d'exhaure de l'eau. C'est à ce niveau que l'hydrologue devient un Responsable de la Santé publique; malheureusement, si les modèles de prévention - bétonnage, anti-bourbier, palissades anti-animaux - sont classiques, ils apparaissent souvent fort négligés sur le terrain. Vu le prix des travaux de forage, il est anormal de rencontrer des ouvrages délabrés en moins d'une année; un cas extrême observé d'erreur inacceptable, l'implantation d'une pompe hydraulique au creux d'un marigot à sec mais plein à la saison des pluies.

En cette période d'enthousiasme pour l'hydraulique rurale, il y a donc lieu de reformuler des objectifs et de s'y tenir; les gastro-entérites infectieuses représentent la cause essentielle de mortalité, notamment infantile, en Afrique et tout doit être fait, systématiquement, pour éliminer ce fléau. Les réalisateurs de forages auront donc à apprécier les réelles conditions d'hydrogéologie sanitaire des ouvrages qu'ils implantent et à informer les responsables des campagnes d'Hydraulique rurale sur la qualité de l'eau distribuée.

Un autre objectif est de contribuer, par l'intermédiaire de toute la chaîne d'information et de formation, à relier maintenance et qualité, c'est-à-dire à assurer par l'aspect "Hygiène" l'insertion sociale des projets. Enfin, préciser les règles à respecter pour assurer la protection des points d'eau et la pérennité de la qualité de l'eau demeure, dans toute action hydraulique villageoise, une obligation absolue.

Cette redéfinition des intentions débouche sur la nécessité d'une approche globale et synthétique des problèmes de santé liés à l'eau. L'étude de ce thème ne peut être sectorielle si l'on désire valoriser les campagnes actuelles mais surtout préparer un avenir très proche, de plus en plus exigeant. Comme tout est intrication, les rapports ordonnés entre médecins et spécia-

listes de l'eau permettront de répondre à d'autres questions portant sur la libération du temps productif gagné sur la maladie, l'accroissement de la capacité énergétique des actifs agricoles, le potentiel de formation et de développement inhérent à l'état de bonne santé. Il s'agit là d'une projection sur le devenir éventuel du travail en milieu rural...

Toutes ces études ne pourront être acceptables que dans le cadre d'une participation honnête et responsable des fabricants d'équipement. Il existe, quant au marché des pompes hydrauliques, bien des suspicions. Sans quelconque preuve, des techniciens bien intentionnés affirment que certains types de matériel de pompe font avorter les femmes enceintes. On discrédite un produit en raison de sa fragilité, de son poids, des difficultés de transport. Cette guerre larvée ne paraît pas près de s'éteindre, mais un code de fiabilité et de bon usage doit, dès à présent, être rédigé.

Le premier souci lors d'une campagne d'apport d'eau potable est la qualité de l'équipement, ce qui sous-entend : adaptation aux besoins, solidité et facilité d'utilisation. Il faudrait se garder d'omettre, à l'avenir, la garantie de fabricant qui devrait porter sur une période d'environ 4 à 5 ans; enfin, sans le respect du réseau de maintenance en matériel de réparation tout programme d'investissement dans l'hydraulique villageoise est voué à l'échec. Pour le médecin de Santé publique, les négligences dans la conception de l'équipement et dans sa gestion sont inacceptables, car elles interviennent directement sur le taux des gastro-entérites mortelles dans une population.

La dernière urgence, fondamentale, est l'éducation sanitaire. Il faut absolument sensibiliser les futurs utilisateurs avant la mise en place des sources d'eau potable, les faire évoluer dans les plus simples habitudes d'hygiène et les rendre responsables de l'entretien aux abords des forages.

Nos premières interventions au Burkina Faso, en région soudano-sahélienne, ont tenté d'apporter quelques éléments d'information sur le rapport eau propre - santé, les méthodes de surveillance bactériologique envisageables en milieu rural, les possibilités d'établir des cartes d'eau à boire, la formation du personnel technique, les mesures de protection des forages à préconiser.

1- RELATION EAU PROPRE - SANTE

Les résultats de l'étude précédente (L. Monjour et al, 1984) sont rapportés dans les trois tableaux suivants :

Tableau I

Etude comparative de l'examen bactériologique
des selles des écoliers de Pobé-Mengao (1980-1981)

Examens positifs (N)	Année 1980	Année 1981
Salmonelles	8	2
Shigelles	0	0
Vibrions cholériques	0	0
E. coli pathogènes	8	0
Contaminations (total)	16/69	2/63

Tableau II

Etude comparative de l'examen parasitologique
des selles des écoliers de Pobé-Mengao (1980-1981)

Examens positifs	Année 1980	Année 1981
Entamoeba histolytica	29	4
Giardia intestinalis	3	2
Ascaris lumbricoides	3	0
Enterobius vermicularis	1	0
Contaminations (total)	36/69	6/63

Tableau III

Etude comparative du contenu pathogène
des selles (virus) des écoliers de Pobé-Mengao (1980-1981)

Selles (N°)	Année 1980	Année 1981
1	Entérovirus	Entérovirus
2	ADV ₁ + ADV ₃₁	Entérovirus
3	ADV ₁ + ADV ₆	0
4	ADV ₇	0
5	0	0
6	0	0
7	ADV ₁₆	Entérovirus
8	0	0
9	0	0
10	ADV ₁ + ADV ₃₁	ADV ₁ + ADV ₃₁
11	0	ADV ₁
12	Entérovirus	Entérovirus
13	0	0
14	0	Coxsackie B6
15	ADV	Entérovirus
16	Entérovirus	Entérovirus
17	0	ADV ₁

Ces résultats prouvent indéniablement que l'eau propre, émise par les pompes hydrauliques, entraîne une amélioration de la santé des jeunes populations rurales. Il faut distinguer, toutefois, les infections bactériennes et parasitaires des infections virales. Pour les dernières, la pompe hydraulique peut être considérée comme un équipement de prévention particulièrement performant; pour les secondes, elle apparaît pratiquement sans effets. Cette information ne surprend guère, quand on considère les pourcentages d'hépatite virale ou de poliomyélite dans les villes africaines pourvues de réseaux d'adduction d'eau surveillés et traités. Leur éradication représente actuellement le pari des Responsables des campagnes de vaccination.

2- METHODES DE SURVEILLANCE BACTERIOLOGIQUE DE L'EAU EN MILIEU RURAL

Une des meilleures techniques actuelles, adaptée au terrain et répondant aux normes internationales de l'Organisation Mondiale de la Santé, est celle des membranes filtrantes.

Disposant d'une chaîne de filtration, on fait passer l'échantillon à travers des membranes qui sont mises en contact avec des milieux de culture sur cartons. La lecture se fait après 24 heures d'incubation à l'étuve (37°C); elle permet le dénombrement des germes et la recherche des coliformes totaux. A 44°C, sont dépistés les coliformes et les streptocoques fécaux. Un contrôle systématique, sur galerie A P I, est justifié pour l'identification des germes pathogènes. La formation à cette technique, qui apporte une sécurité optimale, est relativement courte (2 à 4 jours). Le prix d'un examen revient environ à 5 000 F CFA.

Une équipe de scientifiques indiens a mis au point récemment un système de détection des contaminations fécales de l'eau, d'un maniement beaucoup plus simple. Ce nouveau mode d'analyse repose sur la révélation de l'hydrogène sulfuré (H₂S) dégagé par les germes contaminants ou ceux qui les accompagnent habituellement. On peut obtenir les explications techniques de ce test dans un article du Bulletin de l'Organisation Mondiale de la Santé - 1982 - (60) : 797-801.

D'après nos récentes expériences, la méthode proposée permet de mettre en évidence des pollutions intenses, notamment des puits traditionnels. Ses performances ne sont pas suffisantes pour déceler les faibles souillures habituelles au niveau des forages, voire des puits aménagés.

3- ETABLISSEMENT DES CARTES D'EAU POTABLE

Un exemple est donné en Annexes générales (A-B-C-D-E) pour le Burkina Faso. Une seule équipe de 2 personnes (un médecin - un agent sanitaire ou 2 agents sanitaires) peut assurer l'analyse bactériologique de 720 points d'eau en 7 mois. Le kilométrage parcouru est alors de 35 000 kilomètres.

Les résultats répertoriés ci-dessous concernent 3 provinces du Burkina Faso :

a) Province du Sahel Burkina :

- 156 forages équipés de pompes hydrauliques;
- 18 pollués soit : 11,5 %.

b) Province du Centre :

- 156 forages dont 1 pollué, soit : 0,6 %.

c) Province du Sud-Ouest (Projet USAID)

- 180 forages dont 10 pollués, soit : 5,5 %.
- 220 puits aménagés (ouverts ou équipés de pompes), 27 pollués, soit : 11,9 %.

Donc, au total 492 forages dont 29 pollués (6 %),
226 puits aménagés : 27 pollués, soit 7,7 %.

4- FORMATION DU PERSONNEL TECHNIQUE

Au cours des diverses interventions, 5 techniciens nationaux ont participé aux opérations sur le terrain et se sont familiarisés à la technique d'analyse mobile.

Lors du premier trimestre 1985, seront programmés des cours pratiques d'apprentissage pour d'autres personnels, y compris les Responsables départementaux de la Santé et de l'hydraulique villageoise.

Cette formation est le gage de la réussite de l'opération de Santé publique. Il est utile de préciser que l'équipe animatrice ne joue qu'un rôle temporaire, déléguant ses responsabilités, à son départ, aux techniciens sanitaires locaux.

Aussi, la formation doit s'avérer technique et appliquée aux conditions particulières du terrain.

5- METHODES DE PROTECTION DES FORAGES ET DE L'EAU DE CONSOMMATION

Il est inutile de tenter de protéger l'eau des puits traditionnels. Notre dernier bilan met en évidence que 80 à 86 % d'entre eux sont pollués dans certaines régions du Burkina Faso. 20 à 25 % des puits aménagés représentent un danger pour la santé des populations; 4 à 10 % des forages supportant une pompe hydraulique sont souillés.

Dans ce dernier cas, des solutions simples de protection de l'eau à boire peuvent être envisagées. Actuellement, il est impossible, selon les experts, d'intervenir avec succès au niveau des nappes phréatiques contaminées par des tentatives de javellisation. A la lecture de notre fichier de surveillance et d'entretien des sites d'exhaure, il apparaît que 80 % environ des points d'eau sont pollués en raison d'une mauvaise préparation

des forages, des anti-bourbiers, des puisards ou de la négligence dans la maintenance en pièces de réparation du matériel.

Ceci nous autorise à préconiser une méthode de forage comprenant, en tête de tubage, un manchon bétonné de 6m de profondeur, surmonté d'un socle en béton, soutenant la pompe, d'au moins 2m de diamètre.

En ce qui concerne les sites d'exhaure, la protection la plus adaptée serait un anti-bourbier en ciment, de 3 à 4 mètres de rayon, entouré d'une rigole bétonnée drainant les eaux usées vers un canal aboutissant à un puisard situé à 10m environ.

En zone pastorale, il est indispensable de compléter cette installation par une palissade interdisant l'accès aux animaux. Les abreuvoirs sont à prévoir obligatoirement, hors du périmètre protégé.

Pour démontrer le bien-fondé de telles propositions, il s'avère nécessaire de tester les moyens, sans reproche, de prévention. Des travaux de maçonnerie, soigneux et stables, sont à réaliser aux alentours des forages contaminés et il convient d'évaluer leur efficacité, six mois plus tard, par de nouvelles analyses bactériologiques de l'eau qui devraient s'avérer négatives.

Une autre question à considérer est celle de la protection de l'eau de la source d'émission à la bouche de l'utilisateur. Elle n'a pas encore reçu de réponse définitive, malgré les propositions d'utilisation d'antiseptiques peu coûteux ou de nouvelles méthodes de stockage. Ici, encore, apparaît cet élément capital : la persuasion de l'utilisateur, qui doit comprendre que la garantie de l'eau potable est synonyme de bonne santé.

A l'heure où se redéfinissent les politiques d'action des hommes de terrain capables de stimuler les bonnes volontés du monde rural, et fort éloignées parfois des conceptions brillantes de certains experts en développement, les actions dans le domaine de la Santé doivent intégrer des rapports réciproques entre les équipes spécialisées.

De l'alliance des hydrologues, des médecins et des agronomes doit naître une meilleure planification de l'agriculture et de la santé de ses acteurs. Mais les démographes, sociologues et économistes auront à répondre sur la pertinence des projets, en évaluant notamment, dans le cadre de l'hydraulique villageoise, la régression des taux de mortalité global et infantile ou encore, de la filariose de Médine, une redoutable maladie invalidante liée à l'eau.

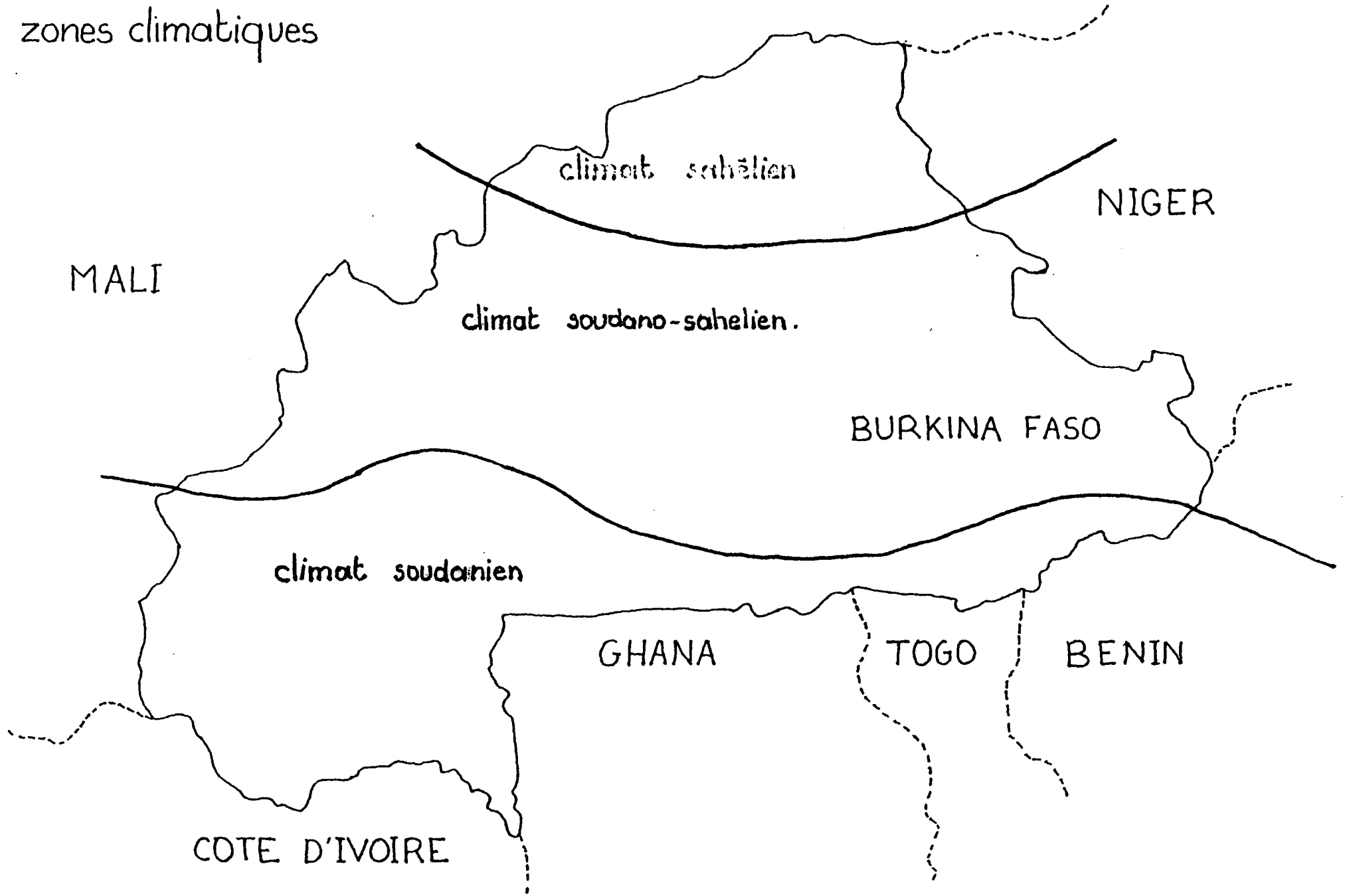
Dr Loïc MONJOUR
Parasitologie et Médecine Tropicale
CHU Pitié-Salpêtrière Paris

Annexe I

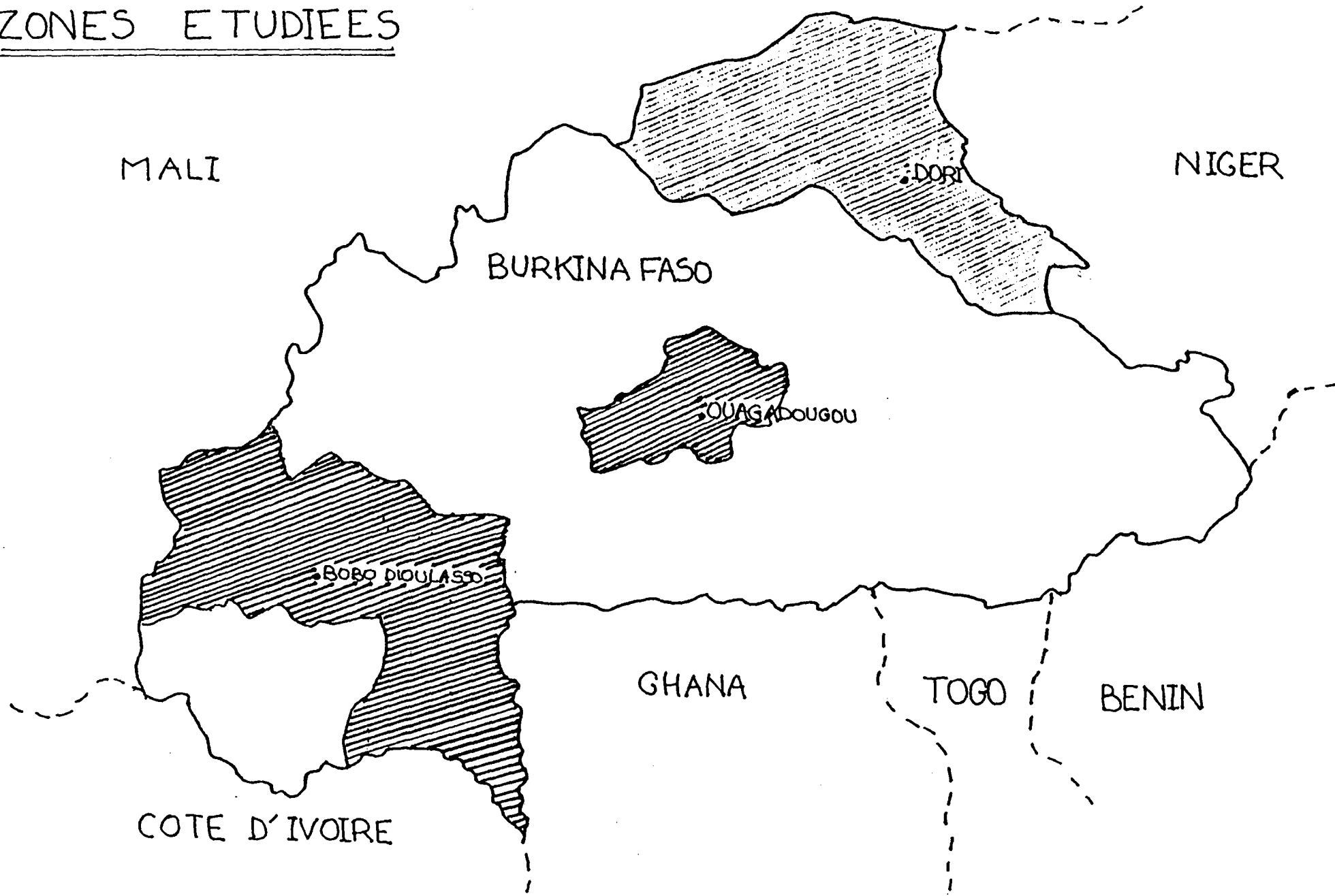
Tableau - Principales maladies infectieuses liées à l'eau en Afrique

	Infections		
	Bactériennes	Virales	Parasitaires
Contamination oro-fécale	Entérites à campybolacter Choléra Diarrhées à E.coli Salmonelloses Shigelloses Yersinioses Leptospiroses	- Diarrhées à Rotavirus Entérovirus Adénovirus Réovirus - Poliomyélite - Hépatites A et B	Amibiase Balantidiose Giardiase Ascaridiase
Contamination par voie cutanée ou orale			Schistosomiasés Dracunculose Fasciolases Bothriocéphalose Paragonimose
Contamination par des vecteurs		Fièvre jaune Dengue	Trypanosomiasés Filariosés Paludisme

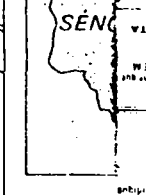
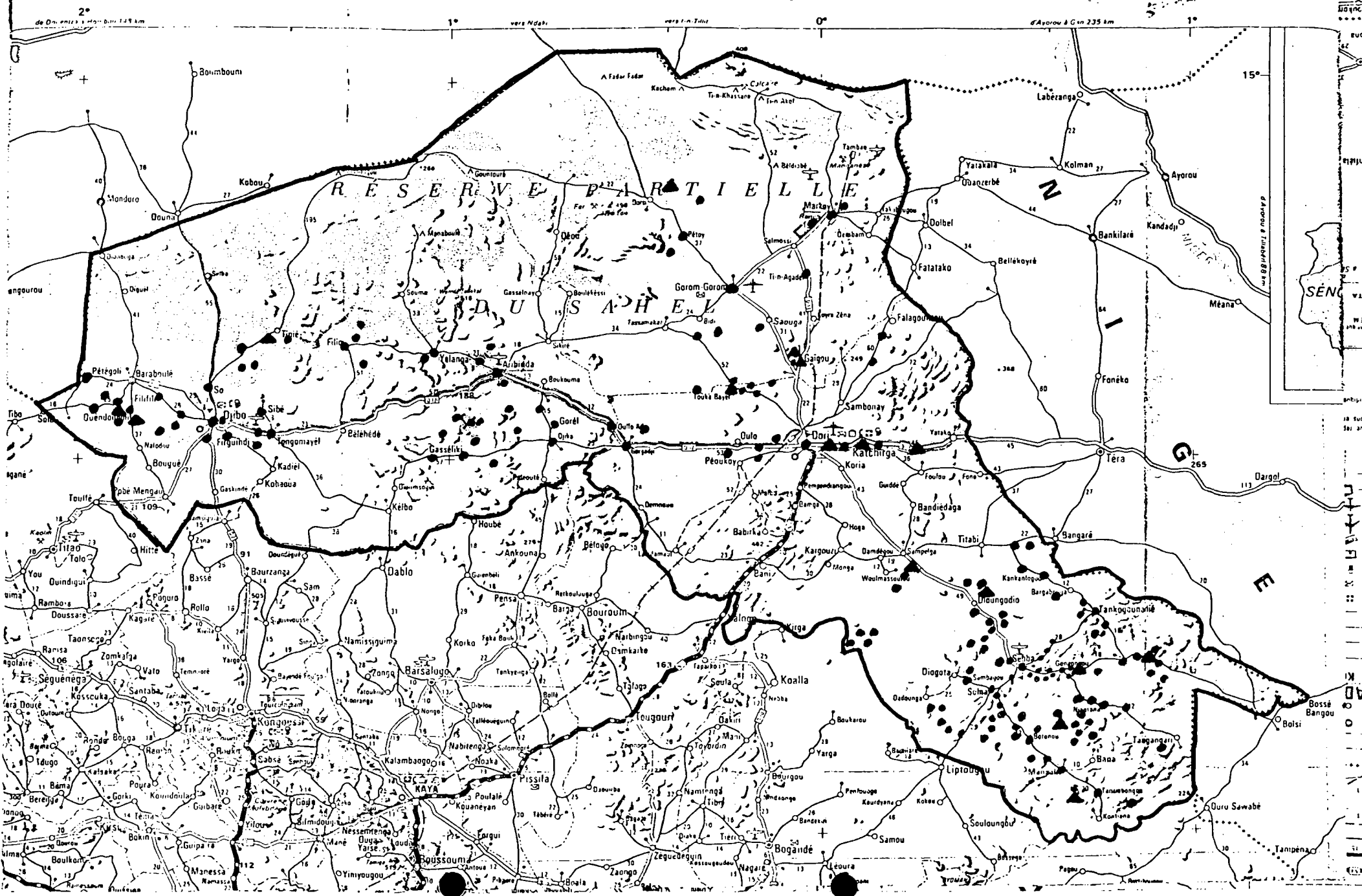
BURKINA FASO zones climatiques



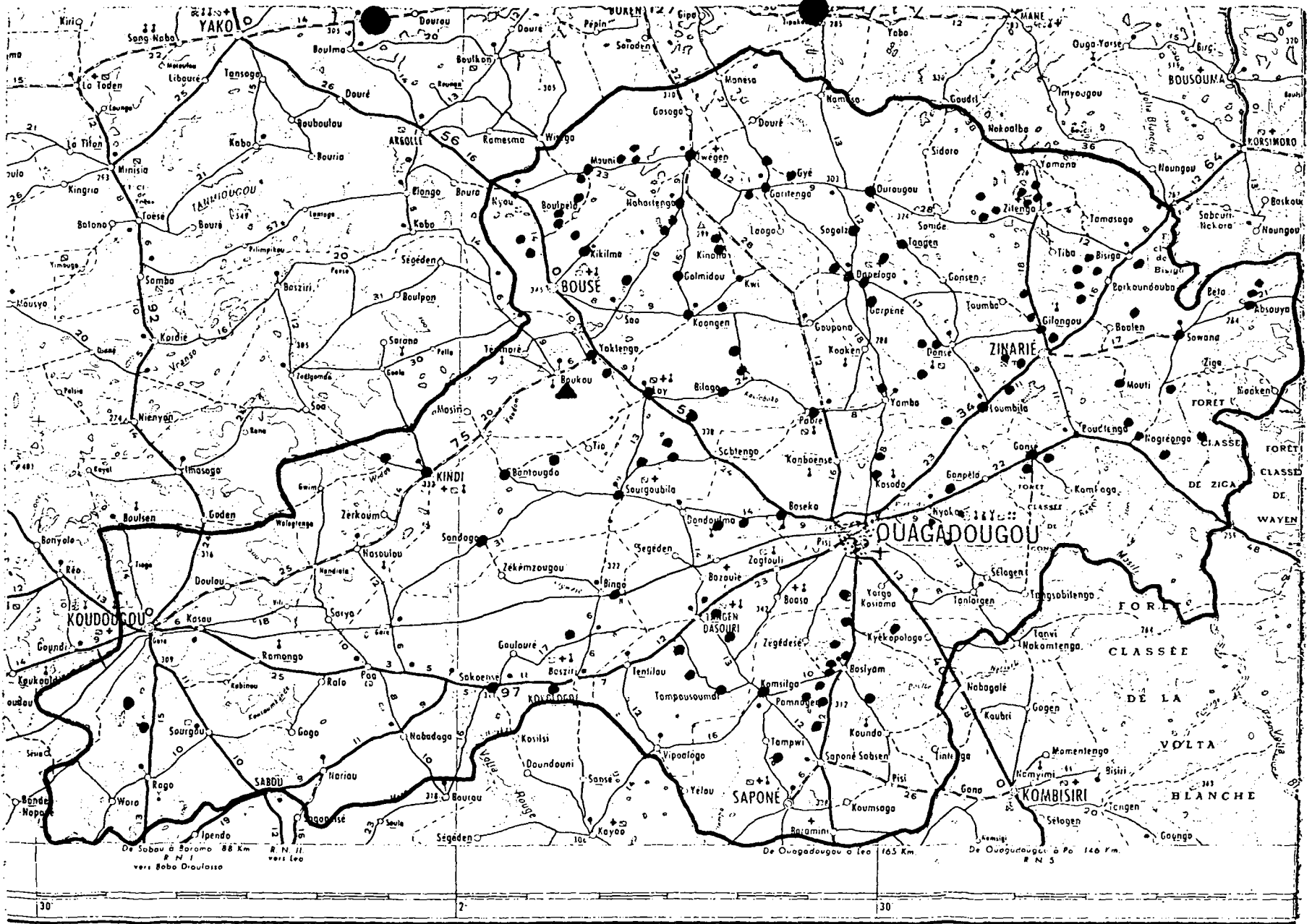
ZONES ETUDIEES



▲ eau non potable
● eau potable

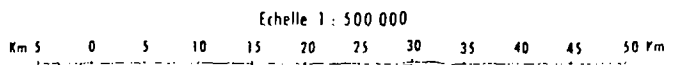


K...
 A...
 B...
 C...
 D...
 E...
 F...
 G...
 H...
 I...
 J...
 K...
 L...
 M...
 N...
 O...
 P...
 Q...
 R...
 S...
 T...
 U...
 V...
 W...
 X...
 Y...
 Z...

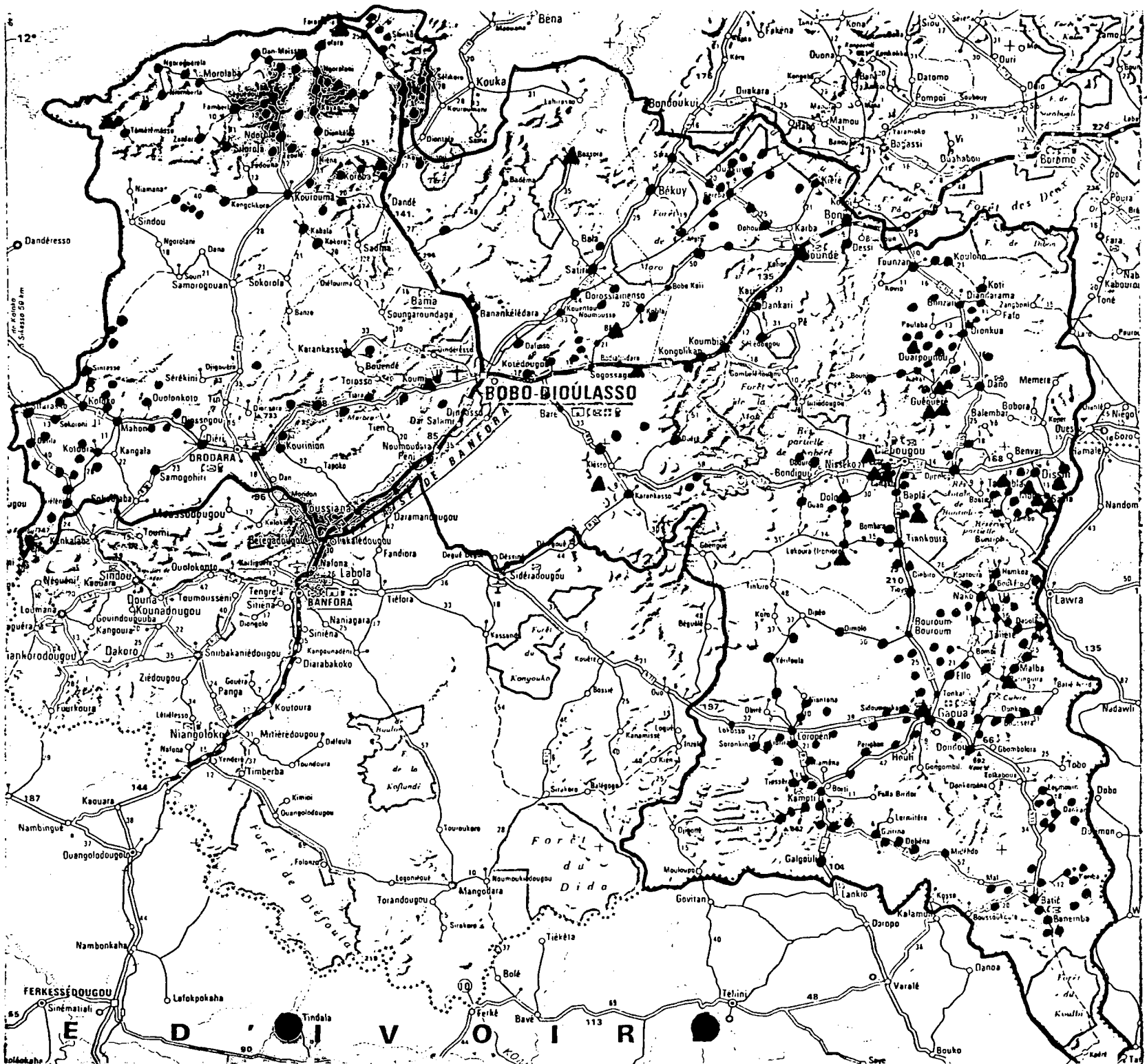


▲ eau non potable
● eau potable

Toutes les écritures droites se rapportent à des lieux habités
Toutes les écritures penchées se rapportent à l'hydrographie
L'orthographe et divers renseignements



- | | | | | |
|--|--|-------------------------------|---|--|
| <p>Chemins de fer
Voie normale
Im et au dessus</p> | <p>à 2 ou plus de 2 voies
en construction
à 1 voie</p> | <p>Rivière
et rivière</p> | <p>1. Origine de la navigation, 2. Barrage
3. Chute, 4. Rapides</p> | <p>1. Poste, 2. Télégraphe, 3. Téléphone, 4. Poste et téléphone, 1. 2. 3. 4. 5.
1. Poste et télégraphe, 2. Poste, télégraphe, téléphone, 1. 2. 3.
1. Canal, 2. ...</p> |
|--|--|-------------------------------|---|--|



▲ eau non potable
 ● eau potable

FERKESSEDOUGOU
 E D I V O I R

SESSION N°6 : ENERGIES DE SUBSTITUTION

ENERGIE ÉOLIENNE

10/07/85 14h/14h
05836 2787
71440585

PAR : G.A. VAN DE RHOER ET
C. VAN DER VEEN - PAYS BAS

Résumé de la présentation au sujet des éoliennes pour le pompage d'eau en Afrique par G.A. van de Rhoer et C. van der Veen

1. Introduction

Depuis la crise du pétrole de 1973, on se réalise que les énergies renouvelables, tel que l'éolien, le solaire, le biogass et le biomass devront être plus appliquées, spécialement au Tiers Monde. Le CWD (abréviation anglaise pour Consultancy Services Windenergy Developing Countries) se spécialise depuis 1975 dans l'introduction de l'énergie éolienne aux pays en voie de développement.

Le CWD est un groupe de 25 personnes en total, dans ce groupe, supporté financièrement en partie par le Gouvernement Néerlandais, participent un bureau d'ingénieurs conseils, deux universités technologie et un institut d'irrigation.

2. Le problème

Il y a trois questions à examiner:

- qu'est-ce que c'est l'énergie éolienne?
- la technologie, est-elle disponible?
- comment se présentent les projets de réalisation?

3. Qu'est-ce que c'est l'énergie éolienne?

L'énergie éolienne dépend de la surface balayée d'une hélice, de la vitesse du vent et de la densité d'air. Il s'avère qu'on en peut employer effectivement environ 10%.

L'énergie éolienne est d'habitude saisonnière et en plus elle varie souvent durant les 24 heures du jour. Les variations peuvent être de direction et de force, allant de calme jusqu'à l'ouragan.

4. La technologie est-elle disponible?

On doit distinguer une éolienne, qui transmet l'énergie éolienne mécaniquement à une pompe à piston, d'un aéro-générateur qui produit d'électricité. La technologie de l'éolienne est vieille de 3000 ans. Les éoliennes ont entre autres joué un rôle important aux Pays-Bas et dans la colonisation de l'Ouest des Etats-Unies et on y en trouve toujours beaucoup, ainsi qu'en Australie, l'Afrique du Sud et l'Afrique du Nord. Cette technologie est donc disponible mais elle date d'environ 1900; elle est assez lourde et donc pas toujours compétitive avec les pompes diesel ou électriques. En plus elle est compliquée, se prêtant mal à la fabrication locale ce qui gêne l'entretien.

La technologie de l'éolienne paraît beaucoup plus simple qu'elle ne l'est en réalité. Une voiture, roulant à 40 km à l'heure est à peu près épuisé après 200.000 km soit 5000 heures de route ce qui représente pour une éolienne une année seulement.

Le Tiers Monde a donc besoin d'une technologie qui soit

- robuste, se prêtant à l'application au milieu rural
- simple, se prêtant à l'application pas trop achevée
- bon marché, résultat à un prix d'eau compétitif

Cette combinaison de robustesse, simplicité et économie, constitue le défi principal au ingénieurs de CWD qui ont développé une série d'éoliennes de diverses dimensions.

Il faut que les éoliennes dans chaque zone géographique soient adaptées aux conditions spécifiques, telles que la profondeur de la nappe, le régime du vent, la disponibilité de matériaux de conditions d'entretien etc. Le plus important reste que l'éolienne soit bien intégrée dans son milieu social et économique.

5. Comment se présentent les projets de réalisation?

La (ré-)introduction des éoliennes doit être entreprise très prudemment parce qu'il y a eu beaucoup des échecs par des projets trop impulsifs (heureusement pas par CWD).

Durant les phases préparatoires doivent être examiné le régime du vent, les autres facteurs climatologiques, les exigences de l'utilisateur futur (après qu'on a déterminé le groupe cible) d'autres méthodes de pompages, perspectives pour l'entretien et la production, le financement, les aspects institutionnels, la mode d'extension et/ou de commercialisation, etc. Des projets-pilotes d'une durée d'au moins une année sont de rigueur. Après leur conclusion il faut souvent commencer par la création d'un centre national et donc la formation des nationaux (sujets: ingénierie mécanique, systèmes de monitoring, techniques d'installation, hydrologie, applications telles que l'alimentation en eau, l'irrigation et/ou le drainage, construction de réservoirs d'eau, l'économie et le financement, systèmes de production, études de faisabilité, etc.). Il s'agit donc d'un processus de changement au niveau du milieu rural (l'application, la formation) et au niveau national (décisions politiques et économiques; adaptations techniques, formation) ce qui signifie qu'il faut compter au moins trois ans après les études préparatoires et les projets-pilotes.

6. Conclusions

Parmi les énergies renouvelables l'énergie éolienne est très intéressante pour l'exhaure d'eau, si la vitesse moyenne du vent est au moins 3 m/s.

La technologie a récemment subi des changements très importants, de sorte que l'éolienne pompe plus d'eau, exige moins d'acier pour sa construction et est devenue techniquement abordable pour les ateliers au Tiers Monde. Son introduction doit être préparée judicieusement.

GAR/sst/369-J

Abidjan, le 26 novembre 1984.

EDUCATION SANITAIRE ET PARTICIPATION COMMUNAUTAIRE
EN ZONES RURALES : CAS DE LA COTE D'IVOIRE

Résumé

L'exploitation des pompes à main ou à pied équipant les ouvrages villageois se fait avec de nombreuses difficultés.

Au nombre de ces difficultés, nous avons :

- usure précoce des pièces mécaniques car ces pompes sont soumises à de rudes épreuves, compte tenu du nombre important d'utilisateurs par pompe;
- accès difficile à certains villages par les équipes techniques de dépannage, pendant les saisons de pluie;
- l'indifférence des utilisateurs qui n'ont pas été associés dès le départ au programme national d'hydraulique. Cette difficulté, si elle n'était pas résolue dans le temps, ne permettrait pas l'aboutissement de la politique de l'eau potable, pour tous, mise en place par les Etats africains.

La Côte d'Ivoire qui depuis 1973 a mis en place un Programme national d'hydraulique villageoise lui permettant de fournir de l'eau à près de 78 % des populations rurales en 1984, s'attèle depuis 1982 à la mise en place d'un autre programme, celui de la sensibilisation et de la formation des paysans pour les intéresser à la vie de leurs ouvrages.

Ce programme a pour objectif, d'une part de faire baisser l'incidence des maladies liées à l'eau en incitant les villageois à consommer l'eau des ouvrages et d'autre part, de transformer la prise en charge financière de l'entretien des pompes en une prise en charge sous forme essentiellement de main-d'oeuvre, les villageois prenant le relais de la SODECI pour une grande part (entretiens et petites réparations).

Le programme animé par le Ministère de la Santé Publique et dont l'exécution se repose sur les secteurs de santé rurale, touche actuellement 2 300 villages.

La première phase du programme porte essentiellement sur la corrélation eau-santé et la seconde phase qui vient de démarrer porte sur la formation des délégués villageois à la mécanique des pompes.

Abidjan, le 19 novembre 1984.

EDUCATION SANITAIRE ET PARTICIPATION COMMUNAUTAIRE
EN ZONES RURALES : EXEMPLE DE LA COTE D'IVOIRE

1- INTRODUCTION

Depuis la date où l'ONU a décrété la décennie de l'eau potable et de l'assainissement, les Gouvernements Africains ont mis en place de vastes programmes d'hydraulique humaine. Certains Etats s'en préoccupaient déjà avant même la conférence de DEL PLATA qui a préparé la décision de l'ONU.

Ainsi, dans la politique générale de l'eau, le volet rural constitue une composante non moins importante des programmes nationaux. Il s'agit de mettre à la disposition des paysans de l'eau potable par l'installation des pompes à motricité humaine. L'exploitation des ouvrages villageois équipés de pompes à main ou à pied, qui relève du transfert de technologie des centres urbains en milieu rural, pose un certain nombre de problèmes liés en partie à l'indifférence des utilisateurs. Il est bien entendu que cette indifférence varie avec les pays.

Le sujet que nous traitons ici, en s'inspirant du cas Ivoirien, constitue à notre avis une étape essentielle à l'intégration effective et totale de l'ouvrage dans la vie de chaque jour des paysans.

2- LA SITUATION DE L'HYDRAULIQUE VILLAGEOISE EN COTE D'IVOIRE

1° L'important effort fourni par la Côte d'Ivoire au cours de la décennie 1962-1972 en matière d'équipement d'infrastructure a privilégié l'électrification des centres par rapport à leur équipement en eau potable.

Ainsi, en 1973, la quasi totalité des Préfectures et Sous-Préfectures se trouvaient desservies en électricité, alors que seulement un tiers d'entre elles était équipé en adduction d'eau.

En milieu rural, le problème de l'eau potable était dramatique.

Face à ce problème de l'eau, devenu un problème national, le Gouvernement décida en 1973 de lancer un programme d'équipement hydraulique d'urgence à réaliser au cours des 7 prochaines années.

Ce programme prévoyait :

- en hydraulique urbaine :

- la remise en état et l'extension des 38 adductions existantes en 1973;

- l'équipement en adduction d'eau de toutes les Préfectures et Sous-Préfectures non encore équipées;
- en hydraulique villageoise :
 - la création de 7 200 nouveaux points d'eau (puits et forages) en vue de fournir l'eau potable à l'ensemble des villages d'une population supérieure à 100 habitants, à raison d'un point d'eau pour 600 habitants environ. Cette première phase du programme national de l'hydraulique villageoise a été suivie d'autres devant porter le nombre d'ouvrages à 10 000 en 1982 et à 15 000 en 1985.

2° Le plus important reste alors après la réalisation des équipements, leur maintenance technique.

Ce qui suppose la résolution de deux problèmes :

- dégager les fonds nécessaires à l'entretien;
- mettre en place une organisation capable d'assurer ce travail.

Le premier point a été résolu par la prise en compte dans le prix de mètre cube vendu aux citoyens, de coût de l'entretien des ouvrages dans le cadre de la péréquation nationale du prix de l'eau.

Pour le second, l'Etat a confié l'exploitation des puits et forages à la SODECI, parce que cette société possède une expérience dans l'exploitation des installations en hydraulique urbaine lui permettant d'insérer l'hydraulique villageoise dans sa structure globale de maintenance.

Ces dispositions s'imposaient du fait de l'usure précoce des pièces mécaniques des pompes soumises à rude épreuve compte tenu du nombre d'utilisateurs par pompe.

Face à cette mission que venait lui confier le Gouvernement, la SODECI devait prendre les dispositions ci-dessous :

- création progressive des équipes H.V.;
- décentralisation des équipes réparties sur l'ensemble du territoire;
- suivi technologique des pompes, etc.

Au niveau des investissements, la participation des villageois au coût de l'ouvrage - de l'ordre de 5 % - avait créé une certaine motivation et intérêt des utilisateurs aux points d'eau.

Mais cela se limitait seulement aux préoccupations relatives à l'exécution de l'ouvrage. Cette participation ne suivant pas dans le temps la mise en place de la partie de l'Etat, risquant ainsi de bloquer l'avancement du programme, a été supprimée par le Gouvernement qui a décidé en 1978 de réaliser le programme national d'hydraulique villageoise sans aucune intervention financière de la part des utilisateurs tant au niveau de l'investissement que celui de la maintenance.

Le dépannage et l'entretien des pompes se faisaient par la SODECI dans une situation où l'utilisateur est totalement hors circuit, limitant ainsi certaines performances du programme : la durée des pannes liée au fait que le village n'informe pas, en est un des aspects par exemple.

Pour une juste appréciation et de l'organisation mise en place et de l'évolution des problèmes d'intervention sur le terrain, des statistiques sont dégagées chaque année par la SODECI. Le tableau ci-dessous indique l'évolution des résultats de la maintenance.

EXERCICE	78/79	79/80	80/81	81/82	82/83
Nombre de pompes	4 400	7 383	9 703	10 179	10 829
Nombre total d'interventions	6 938	11 813	18 790	33 048	31 054
Réparations soit en %	1 804 (41%)	3 045 (41,2%)	4 149 (42,7%)	6 028 (18,2%)	5 628 (18,12%)
Entretien et visite prévention	5 134 (74%)	8 768 (74,22%)	14 641 (78%)	27 020 (81,75%)	25 426 (81,87%)
Nombre d'interventions par ouvrage dans l'année (réparation + entretien)	1,57	1,60	1,93	3,24	2,86

Malgré l'instauration des circuits d'entretien définis à chaque équipe (un circuit comporte 50 villages), l'activité hydraulique villageoise rencontrait toujours des difficultés essentiellement liées à l'indifférence des utilisateurs.

Le transfert de la rémunération des prestations de l'exploitant (55 000 F/an) aux paysans par l'Administration qui pensait ainsi les insérer à la vie des pompes, n'a pas fondamentalement modifié l'attitude du monde rural qui n'était pas préparé à accueillir cette décision du Gouvernement portée à la connaissance des populations en Février 1981.

A la suite des 3 facturations, 1981, 1982, 1983, le taux de recouvrement des factures auprès des paysans est de 29 % avec une émission de 1 697 000 000 Francs. Deux problèmes sont nés de cette situation :

- a) le problème de préfinancement de l'activité par la SODECI qui ne rentre pas dans ses fonds;
- b) les paysans qui ne viennent pas informer en cas de panne de leurs pompes de peur qu'on ne leur demande de s'acquitter de leurs factures.

Face à ces deux problèmes concourant à la limite à bloquer le programme national d'hydraulique villageoise, la SODECI a, dès la fin 1981, montré à l'Administration la nécessité d'engager une politique soutenue de sensibilisation et de formation des paysans, car, sans leur participation, et quelles que soient les performances, puisqu'il est impossible financièrement d'avoir une équipe par village, le programme national d'hydraulique n'aboutira pas et l'objectif, à savoir de l'eau potable en permanence aux paysans, ne sera pas atteint.

La corrélation santé-eau pouvant modifier les habitudes des paysans, le Ministère de la Santé a lancé un programme de sensibilisation et de formation villageoise depuis 1982.

Au moment où cette action de formation s'engage, les résultats déjà enregistrés se présentent de la manière suivante :

- le programme national d'hydraulique villageoise représente 48 % des investissements dans le domaine de l'hydraulique (1974-1983);
- 11 800 points d'eau (fin 1984) sont réalisés;
- près de 7 400 villages sont équipés;
- 78 % de la population rurale est desservie;
- 39 équipes de la SODECI sont chargées de la maintenance.

3- PROGRAMME D'EDUCATION SANITAIRE ET FORMATION A LA MECANIQUE DES POMPES

Ce programme a pour objectif, d'une part, de faire baisser l'incidence des maladies liées à l'eau en incitant les villageois à consommer l'eau des ouvrages et d'autre part, de transformer la prise en charge financière de l'entretien des pompes en une prise en charge sous forme essentiellement de main-d'oeuvre, les villageois prenant le relais de la SODECI pour une grande part (entretien et petites réparations).

Ce programme est géré par le Service National d'Education Sanitaire. Son exécution se reposant sur les secteurs de Santé rurale.

3- 1- Méthodologie du programme

Le programme qui ne couvre qu'une partie du pays se déroule selon les principales phases ci-dessous :

- Phase 1 : Sélection et Formation des Agents de Développement sanitaire.
- Phase 2 : Mise en place des Agents de Développement sanitaire et Etude du milieu.
- Phase 3 : Réponse aux priorités villageoises.
- Phase 4 : Sensibilisation villageoise à l'hydraulique villageoise, nomination de délégués villageois.
- Phase 5 : Formation des délégués villageois.
- Phase 6 : Suivi des actions et des délégués villageois.
- Phase 7 : Evaluation finale.

Chaque phase a un contenu comme il est indiqué dans le tableau suivant :

PHASES	OBJECTIFS	CONTENU DE CHAQUE PHASE
<u>Phase 1</u> Sélection et formation des A.D.S.	Sélection et Formation des A.D.S.	- Présélection par les SSR sur des critères précis (langue, niveau scolaire...) - Formation des A.D.S. par la Direction de l'Eau, la SODECI, les SSR et l'INSP sur leur rôle, sur les maladies liées à l'eau, les techniques d'assainissement, l'entretien des ouvrages, l'animation et l'utilisation des moyens pédagogiques. - Sélection définitive et remise des moby-lettes.
<u>Phase 2</u> Mise en place des Agents de Développement Sanitaire et étude du milieu	Recueil des données sur les villages	- Prise de contact avec les autorités administratives, traditionnelles... (Sous-Préfets, chefs de villages, Secrétaires Généraux du P.D.C.I.). - Présentation du programme aux Autorités et aux villageois. - Démarrage du recueil continu des données pour l'étude du milieu et pour l'évaluation : remplissage des fiches "villages", "puits", "maladies", "assainissement". (Voir Annexe 2)

	: Recensement des : : besoins des : : villages :	: - Discussion avec les villages afin de déter- : : miner les priorités villageoises. : : :
	: Exploitation : : de l'étude du : : milieu :	: - Mise au point avec l'encadrement de la : : méthodologie précise pour les phases : : suivantes à la lumière des données : : recueillies. : : :
	: Dépouillement : : et analyse des : : premières : : données de l'é- : : valuation du : : programme :	: - Information sur l'état des points d'eau, : : l'incidence des maladies, etc. : : :
		: - Réajustement des efforts en fonction de : : ces résultats. : : :
<u>Phase 6</u>		
: Suivi des : : délégués et : : des villages : : et des A.D.S. :	: Suivi des délè- : : gués villageois : : par les A.D.S. : : Appui aux réa- : : lisations vil- : : lageoises :	: - Visite des villages tous les 2 mois par les : : Agents de développement sanitaire afin : : d'assurer le suivi des villages et des : : délégués villageois et d'apporter un : : appui aux réalisations villageoises. : : :
	: Suivi des ADS : : par les : : encadreurs :	: - Séminaires tous les trois mois avec les : : A.D.S. et les encadreurs pour suivre le : : programme et soutenir la motivation. : : :
<u>Phase 7</u>		
: Evaluation : : finale :	: Evaluation : : finale :	: - Mission d'experts extérieurs au projet : : afin de déterminer si les objectifs du : : programme ont été atteints. : : :
		: - Mesure de l'évolution entre l'état initial : : et l'état final. Conclusions à tirer : : pour l'avenir du programme et pour d'autres : : programmes éventuels. : : :

La deuxième partie de la phase 6, à savoir la formation à la mécanique de la pompe, est entamée depuis novembre 1984. Cette "formation mécanique" insistera sur les tâches suivantes :

a) Phase minimale

Elle comprend les tâches suivantes :

- graissage si le type de pompe le nécessite;
- reserrage des boulons;
- remplacement des pièces d'usure facilement accessibles. Le stage de formation comportera une explication théorique du fonctionnement de la pompe :
 - aspiration
 - refoulement
 - position
 - position des clapets
 - circuit de l'eau et des transmissions.

Le responsable villageois apprendra à observer et à décrire le fonctionnement de la pompe et notamment les signes de mauvais fonctionnement :

- grincement;
- débit irrégulier ou insuffisant;
- fuites;
- dureté;
- dureté du bras ou de la pédale;
- ébranlement du corps de la pompe, etc.

La connaissance des différents signes aura l'avantage de permettre d'apprendre dans quels cas le responsable villageois doit faire appel au dépanneur.

b) Phase optimale

- Gestion des pièces de rechange : la SODECI, grâce à sa structure décentralisée, mettra en place une organisation qui lui permettra de disposer dans les stock des magasins de ses centres, des pièces dont les villageois auront besoin pour l'entretien et le dépannage de leurs pompes.

Chaque responsable villageois s'adressera au magasin le plus proche pour se faire servir.

- Dépannage des pompes qui ne demandent pas de l'outillage lourd pour le levage (hydro-vergnet).

Afin de mesurer l'impact de ce programme sur la santé de la population et sur l'état des points d'eau, un système d'évaluation continue a été mis en place par le Service National d'Education Sanitaire. Il repose sur 4 types de fiches destinées à recueillir les informations sur les villages, l'état des ouvrages hydrauliques, les mesures d'assainissement et les maladies (ver de Guinée et diarrhée).

3- 2- Quelques résultats enregistrés en 1983.

Sur 2 300 ouvrages couverts par le programme, 504 ont fait l'objet de visite-enquête par les Agents de Développement Sanitaire pour apprécier le démarrage de l'action. L'enquête a essentiellement porté, dans les zones animées par les Agents de Développement Sanitaire, sur l'évolution des pannes, l'aménagement des abords, les clôtures, les puits avec rigole, les ouvrages avec puits perdu, les ouvrages avec responsable nommé. Le tableau ci-dessous montre les différentes évolutions.

	1er Semestre	2ème Semestre	Observations
Ouvrages en panne	23 %	13 %	
Aménagement des abords (anti-bourbier)	33 %	66 %	
Clôture autour des ouvrages	39 %	77 %	
Ouvrages avec rigole	27 %	48 %	
Ouvrages avec puits perdu	9 %	19 %	Démarrage lent
Ouvrages avec responsable nommé	56 %	91 %	

Nous serons réellement fixés sur ces tendances amorcées à la suite du bilan de 1984 qui n'est pas terminé au moment où nous rédigeons ce document.

4 - CONCLUSION

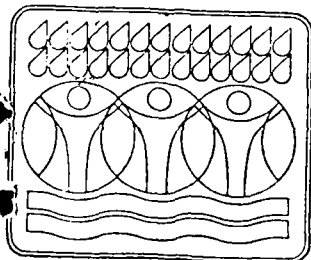
Nous vivons en Afrique de nombreuses expériences dans le domaine de l'hydraulique villageoise, tant du point de vue technologique que du point de vue de la sensibilisation de l'utilisateur.

Quelle que soit leur orientation tenant compte des structures politiques et administratives de chaque pays, elles présentent un point commun :

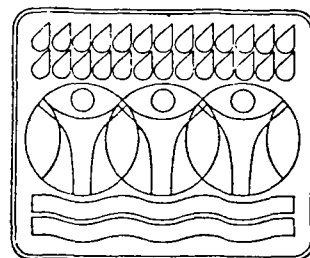
Amener l'utilisateur à prendre en main son ouvrage pour le rendre indépendant des services centraux techniques qui ne devraient plus faire que du contrôle et de l'évaluation.

La compréhension d'une telle démarche nous impose dans le cadre de l'U.A.D.E. une concertation permanente pour nous enrichir mutuellement de nos expériences.

GBALOAN SERI

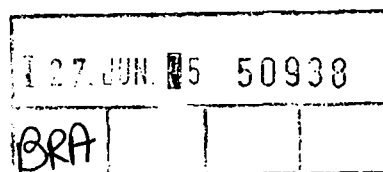


CEFIGRE
Centre de Formation Internationale
à la Gestion des Ressources en Eau
B.P. 13 - Sophia Antipolis
06561 VALBONNE CEDEX - France
Tél. 74.31.00/Télex 461 311 F



3ème CONGRES DE L'UNION AFRICAINE DES DISTRIBUTEURS D'EAU - UADE

LIBREVILLE - 10 au 15 JUI 1985



PARTICIPATION COMMUNAUTAIRE ET EDUCATION SANITAIRE
POUR AIDER A L'INSERTION DES PROJETS EAU POTABLE ASSAINISSEMENT

Centre de Formation Internationale
à la Gestion des Ressources en Eau
B.P. 13 - Sophia Antipolis
06561 VALBONNE CEDEX - France
Tél. 74.31.00, Télex 461/142
no: 05036 ism 7787
LD: 714/105 85

Séance présidée par : M. L. ROY (OMS)
Discuteur principal : M. E. PARAISSO (Bénin)

SOMMAIRE

Liminaire

- 1. Participation communautaire et éducation sanitaire pour aider à l'insertion des projets eau potable-assainissement en zones rurales.**
- 2. Participation communautaire et éducation sanitaire pour aider à l'insertion des projets eau potable-assainissement en zones urbaines et péri-urbaines.**

Quelques ouvrages et articles conseillés.

LIMINAIRE

1. Depuis quelques années la participation des populations aux projets de développement tout particulièrement dans le domaine de l'hydraulique rurale est un impératif reconnu de façon très générale.

En effet, les expériences ont montré qu'elle est une condition indispensable à une bonne utilisation de l'eau mise à disposition des usagers ainsi qu'à une prise en charge par les bénéficiaires d'une partie plus ou moins importante, selon les projets, de l'entretien et de la maintenance des installations.

- . Mais sur le terrain que se passe-t-il?
- . Comment les intentions entrent-elles dans les faits?
- . Quelles sont les méthodes employées et avec quel succès?
- . Qu'a-t-on fait en zones rurales et en zone urbaines et périurbaines?
- . Comment participation communautaire et éducation sanitaire sont-elles prises en charge par les planificateurs, les financiers et les techniciens?

2. Le CEFIGRE en tant que centre de formation, d'information et d'échange d'expériences pour et entre les professionnels des métiers de l'eau des pays en développement, est en contact permanent avec un grand nombre de responsables des projets de développement du Tiers Monde.

Il l'est notamment grâce à ses structures : Conseil Scientifique International (23 Etats en développement, les principales agences des Nations-Unies, ainsi qu'un certain nombre d'agences de financement et de coopération bilatérale et multilatérale).

Il l'est bien évidemment au travers de ses activités de formation qui réunissent chaque année environ 4 à 500 cadres, stagiaires et conférenciers. Il constitue à cet égard, une plateforme d'observation et de diffusion des expériences passées et en cours menées dans ce domaine permettant de tirer des leçons et des suggestions pour l'avenir.

3. Dans ses sessions internationales de formation, le CEFIGRE a depuis longtemps mis un fort accent sur la participation communautaire et sur la relation eau-santé, pas toujours bien perçue et comprise par les populations. Aussi, le Centre incite-t-il à inclure dans tous les programmes d'information et de sensibilisation des populations, un volet d'éducation sanitaire.

Concernant le thème de l'Hydraulique Villageoise qui depuis 1981 a fait l'objet de 4 sessions internationales de formation du CEFIGRE, réunissant plus de 100 cadres africains d'une vingtaine de pays et où la participation communautaire est à la base du succès des projets, notre formation a été conçue pour apporter d'une part :

- . les connaissances techniques : l'entretien et la maintenance des ouvrages de captage - les maladies hydriques et la protection sanitaire des points d'eau - les mesures d'assainissement en milieu rural..., indispensables à tous ceux qui conçoivent les programmes d'hydraulique villageoise et notamment les programmes d'animation rurale et d'éducation sanitaire,

d'autre part :

- . les expériences concrètes d'organisation de la maintenance, d'animation rurale, d'éducation sanitaire et de participation des populations à la réalisation et à l'entretien des points d'eau.

4. Concernant l'"hydraulique urbaine", si nos sessions de formation abordent assez systématiquement le volet eau-santé, nous n'avons pas jusqu'ici présenté de cas d'animation de ville. Il y a certes nombre d'exemples d'animation de quartier (par l'intermédiaire de comités ad hoc); mais au travers de nos contacts avec les distributeurs de l'eau et les ser-

vices d'assainissement, ces aspects n'ont été mis en avant systématiquement que dans le cas des projets d'assainissement individuel à faible coût.

Ceci tient d'une part aux solutions classiques employées en "hydraulique urbaine" (réseau de distribution et de collecte, stations de pompage et de traitement...) qui impliquent une nécessaire centralisation à tous les niveaux, conception, réalisation et exploitation.

Ceci résulte aussi sans doute de l'écart - quelquefois du fossé - pouvant exister entre les différents partenaires - Ministères responsables de l'eau ; distributeurs d'eau ; ministères de la santé ; administration territoriales ou communales ; moyens nationaux d'information, etc... - qui prennent chacun des initiatives sans qu'un ciment puisse leur conférer toujours une dimension solidaire et unique.

5. Aussi, cet exposé comportera deux parties :

- l'une, consacrée à la participation communautaire et à l'éducation sanitaire liée aux projets en zone rurale . Son contenu s'appuiera notamment sur les apports de conférenciers du CEFIGRE intervenant lors de nos actions de formation.

- l'autre, plus théorique et plus modeste, abordera les problèmes d'hydraulique urbaine, et tentera d'inciter à une meilleure "insertion-promotion" des projets Eau Potable-Assainissement, au sein des structures et des populations des villes.

PARTICIPATION COMMUNAUTAIRE ET EDUCATION SANITAIRE POUR AIDER

A L'INSERTION DES PROJETS EAU POTABLE ASSAINISSEMENT EN ZONES RURALES

Ce chapitre s'appuie sur un ensemble de **communications** faites au Centre dans le cadre des sessions internationales sur l'Hydraulique Villageoise (1), par des professionnels de très grande compétence, et dont des extraits significatifs sont présentés dans cet article.

Nous faisons précéder ces extraits d'une **synthèse**, qui indique quelques idées force que nous avons retenues concernant la méthodologie et les conditions de réussite d'une participation communautaire, assortie d'éducation sanitaire, seule garantie de la réussite de "l'après-projet".

(1) Huit communications ont été présentées depuis 1983 sur le thème de la participation communautaire ; sept sur le thème "eau/santé". Leur liste est indiquée en annexe.

Le choix des extraits présentés au sein de cet article a été fait compte tenu de ses conditions de présentation ; ainsi avons-nous écarté la remarquable présentation du cas de la Côte d'Ivoire qui fait l'objet d'un article de M. Gbaloan Seri au cours de ce Congrès ; de même, chacune des communications contient-elle des idées, des expériences intéressantes que les auteurs se feront un plaisir de communiquer à la demande.

SYNTHESE

1. Conditions requises pour la participation communautaire

1.1. Au niveau des collectivités elles-mêmes :

EXISTENCE D'UN BESOIN PRIORITAIRE RECONNU

On peut aider la collectivité par des actions d'information ou de "sensibilisation". Mais la collectivité doit être demanderesse, le corollaire étant bien sûr son implication technique et surtout financière.

MISE EN PLACE D'UNE ORGANISATION AU SERVICE DE LA POPULATION, et la représentation comprenant des responsables choisis par la collectivité et bénéficiant d'une formation, soit "sur le tas", soit organisée (ex. du programme d'Animation Rurale au Cameroun : animatrices, leaders villageois), aussi bien dans les domaines techniques (entretien des pompes, hygiène) qu'administratifs (gestion de fonds, organisation des travaux...).

1.2. Au niveau national ou territorial :

Volonté politique de décentralisation, ce qui implique la délégation du pouvoir de décision aux collectivités de base (choix des solutions techniques et organisationnelles : possibilité de refus).

Perception claire de la dimension prioritaire et multidisciplinaire (aspects sanitaires, sociaux, économiques et techniques) des projets concernés.

L'existence d'une structure qui soit en relation directe avec les représentants des populations concernées, et chargée d'animer la formation de l'équipe locale d'aider au démarrage et si nécessaire au bon fonctionnement de toute opération.

Ex.

- . service administratif dépendant de la Direction de l'Hydraulique
- . Service d'animation d'un projet
- . Bureau spécialisé

2. Méthodologie

Nous citerons ici celle adoptée par le Programme d'Administration Rurale du Cameroun qui favorise la contribution des populations à toutes les étapes de l'action. Elle comporte plusieurs étapes :

1. L'étude du milieu

enquête-participation

2. La sensibilisation de la population analyser et préciser le problème ; les causes les conséquences et les solutions possibles avec la population

La prise de décision

adoption d'une solution par la population en connaissance de cause : les avantages et les contraintes.

3. L'organisation du travail

- . distribution des responsabilités et des tâches: ceci suppose une étude technique et financière préalable),
- . organisation de la formation des volontaires pour remplir certaines fonctions: trésorier, responsable de l'entretien, de l'hygiène, spécialiste de réparations simples...

4. La réalisation de l'action

La plus forte participation possible de toute la population est indispensable pour assurer l'auto-entretien de la réalisation par les bénéficiaires eux-mêmes. Ceux-ci ne pourront en effet délaissier une oeuvre qui est le résultat de leurs efforts.

C'est aussi à ce moment que peuvent être formés techniquement les "leaders" ou les délégués détectés par l'équipe d'animation et choisis par la population.

5. L'évaluation de l'action

- . permet de tirer des leçons pour les actions suivantes
- . peut conduire à proposer d'autres aménagements.

LISTE DES COMMUNICATIONS FAITES

AU CEFIGRE

SUR LES THEMES :

PARTICIPATION COMMUNAUTAIRE ET EAU-SANTE

DEPUIS 1983

THEME : PARTICIPATION COMMUNAUTAIRE A LA REALISATION,
A L'ENTRETIEN ET A LA MAINTENANCE DES INSTALLATIONS EN
HYDRAULIQUE VILLAGEOISE

- Organisation de l'entretien et de la maintenance en hydraulique villageoise
par Ch. LOAEC, Géohydraulique France
Com. présentée en 1983 à la session Hydraulique Villageoise.
- "Entretien et maintenance des systèmes d'alimentation en eau potable
des zones rurales - Expérience ivoirienne".
par Gbaloan Seri, SODECI
Com. présentée en 1983 à la session Hydraulique Villageoise
- "Animation rurale - éducation sanitaire - participation villageoise :
expérience camerounaise"
par Mme Henriette M'VONDO, Ministère des Affaires
Sociales, Yaoundé
Com. présentée en 1983 à la session Hydraulique Villageoise.
- La participation villageoise - apport décisif aux succès des projets d'Hy-
draulique Villageoise (projet Mali-Sud ; Helvetes/DNHE)
Par Alain MATHYS (Helvetas)
Com. présentée en 1983 à la session Hydraulique Villageoise.
- Démarche du projet d'Hydraulique Villageoise Yatenga Comoë (Burkina
Faso)
par J. LEONARD COMPAORE (DHER)
Com. présentée en 1983 à la session Hydraulique Villageoise.
- Participation des nationaux aux programmes d'Hydraulique Villageoise
en République de Guinée
par A. DIALLO, S. CAMARA et A.O. SAKHO (SNAPE) Com.
présentée en 1984 à la session Hydraulique Villageoise.
- Les conditions de la participation des populations dans l'élaboration
des programmes d'Hydraulique Villageoise.
par P. MARTIN (CIEPAC)
Com. présentée en 1984 à la session Hydraulique Villageoise.

THEME : EAU ET SANTE

- "Eau et Santé de l'Homme"

par M. le Professeur LARIVIERE, Institut de
Médecine et d'Epidémiologie tropicale, Paris Com. présentée en 1983

- "Aspects sanitaires liés à l'eau en milieu rural africain"

par K.E.P. AMEGEE, Ing. sanitaire de l'OMS
Ouagadougou
Com. présentée en 1983.

- "Les maladies liées à l'eau et leur prévention par l'éducation sanitaire"

par Dr. F. CHARLET, Institut National de la
Santé Publique, Abidjan
Com. présentée en 1984.

- "Un programme d'éducation sanitaire pour l'emploi de l'eau potable
en Côte d'Ivoire"

par Dr. F. CHARLET INSP Abidjan
Com. présentée en 1984.

- Normes de la potabilité et analyses simples de contrôle de la qualité

par G. GERMAIN (SLEE)
Com. présentée en 1984

- Protection sanitaire des points d'eau

par J. FORKASEWICZ (CEFIGRE)
Com. présentée en 1984

- Hygiène du milieu en zone rurale

par J. MONGELLAZ (CEFIGRE)
Com. présentée en 1984.

EXTRAITS DE COMMUNICATIONS FAITES
DANS LE CADRE DES SESSIONS INTERNATIONALES
DE FORMATION DU CEFIGRE

Extraits de l'article :

LES CONDITIONS DE LA PARTICIPATION DES
POPULATIONS DANS L'ELABORATION DES PROGRAMMES
D'HYDRAULIQUE RURALE

Par P. MARTIN, Consultant au CIEPAC *
Conférencier au CEFIGRE (1984).

* Centre International pour l'Education Permanente et
l'Aménagement Concerté (CIEPAC).

I.1 LA PARTICIPATION

Le désir de faire appel à la participation de la population n'est pas une nouveauté en hydraulique ; conçus d'abord comme une recherche d'économie par la fourniture de main d'oeuvre non spécialisée et de matériaux locaux, elle évolua rapidement vers une stratégie d'implication de la population dans l'exécution des programmes ; l'objectif recherché étant l'appropriation du point d'eau par les bénéficiaires avec, comme corollaire, l'entretien de l'ouvrage et de ses abords.

Dans les deux cas les résultats furent très inférieurs aux attentes ; les économies réalisées étaient largement compensées par des ralentissements du travail et l'allongement de la durée des chantiers ; l'appropriation du point d'eau déboucha rarement sur un entretien effectif malgré quelques succès liés à une animation/formation spécialisée (plongeurs villageois / AFVP au Niger, opération Santé / USAID zone de Bobo Dioulasso, Helvetas au Mali...).

Comme dans bien d'autres domaines, cette forme de participation réduite à l'exécution d'un aménagement était peu mobilisatrice et n'associait pas la population à la mesure et à l'expression de ses besoins, à la recherche d'une solution adaptée à ses possibilités, à la conception d'un programme de réalisation et de maintenance ; la collectivité n'avait ni le choix des emplacements, ni la liberté de "faire ou de ne pas faire" le puits ou l'aménagement.

A cette conception s'oppose celle d'auto-assistance : Un groupe se mobilise de lui-même pour répondre par un travail collectif à un besoin qu'il juge prioritaire, en utilisant les solutions techniques à sa portée. On voit que sous le terme savant d'auto-assistance, on désigne une pratique millénaire qui est à l'origine de la presque totalité des puits et ouvrages d'hydraulique traditionnels.

Parfaite au niveau de la participation, cette auto-assistance a d'autres limites : le puits manuel, ouvrage-type, est lent à creuser, difficile à maintenir à l'abri de la pollution, sensible aux variations des nappes. Les actuels programmes d'hydraulique visent à éviter ces inconvénients et à doter les villageois d'eau saine en quantité suffisante et dans de brefs délais, ce qui donne souvent la préférence aux forages.

La question qui se pose alors est : comment associer les avantages socio-économiques de l'auto-assistance avec la sécurité et la rapidité des programmes modernes ? ou, en d'autres termes, comment reporter au niveau de l'élaboration d'un programme général et utilisant des techniques nouvelles les conditions qui auraient entraîné le déclenchement d'une opération d'auto-assistance ?

Ce sujet a fait l'objet d'études par des équipes de l'OCDE, qui ont déterminé 3 niveaux successifs de participation :

- a) la participation à la prise de décision, même si la conception échappe pour une part à la collectivité ; mais il faut que la prise de décision soit faite en toute connaissance de cause, pour donner un accord valable ou refuser l'opération, ou pour permettre un choix entre différentes solutions possibles ;
- b) la participation à la mise en oeuvre du projet, par un apport de travail, de matériaux, éventuellement d'argent (ce point constituait la participation selon la conception initiale) ;
- c) la participation équitable aux avantages tirés de la réalisation, base de la motivation des membres d'une collectivité.

Des études d'impact comparant des cas réels avec différents niveaux de participation ont été réalisées, dont 2 particulièrement intéressantes, l'une parcequ'elle se situe en Afrique, l'autre parcequ'elle a tenté de chiffrer les différents paramètres qualifiants les degrés de participation

I.2 ETUDES D'IMPACT DE LA PARTICIPATION SUR LE FONCTIONNEMENT DES SYSTEMES D'APPROVISIONNEMENT EN EAU. (1)

- a) Etude dans sept pays africains de planification et de conception de projets d'adduction d'eau potable en milieu rural (Duncan MILLER OCDE 1975)
- b) Analyse d'expériences d'auto-assistance et de participation de la population en matière d'approvisionnement en eau en milieu rural (Mexique - Léon de la Barra Rowland 1976).

(1) L'analyse de ces deux études se trouve dans l'ouvrage de Duncan MILLER : La participation de la population aux systèmes d'approvisionnement en eau en milieu rural, pages 34-89 et 146-161 (OCDE Paris 1979).

Botswana, Cameroun, Kenya, Lesotho, Malawi, Tunisie, Zaire

La première étude portait sur 97 villages de 7 pays africains et utilisait deux indicateurs :

- durée de la panne la plus longue
- taux de réussite des installations.

Les conclusions sont les suivantes : "la participation du village aux divers éléments de la conception et de la réalisation du projet a paru améliorer la réussite de celui-ci... dans les sous-groupes suivants :

- demande ou identification du projet
- choix de l'emplacement et
- structure organisationnelle"

Par contre, ni l'origine de la demande d'installation (village ou extérieur), ni la simple participation aux travaux ne donnent des réponses significatives.

La seconde étude est plus précise et fouillée et concerne l'étude détaillée de 137 collectivités (représentatives de 458 susceptibles de faire l'objet de recherches) dont 94 avec participation de la population (67 %) et 43 sans participation répartis dans 9 Etats du Mexique. Le chiffre de population par collectivité varie de 250 à 3 500 personnes.

Les principales conclusions sont les suivantes :

- l'éloignement du point d'eau "traditionnel" facilite la participation
- par contre la qualité de l'eau n'est pas un facteur déterminant
- l'accès à un approvisionnement propre à la collectivité augmente la participation (refus de dépendance)
- la participation est fonction du besoin collectif ressenti et augmente avec la consultation et l'information de la population
- la propension à participer est plus forte dans les collectivités où se pratiquent déjà des travaux collectifs.

On note également que la participation favorise l'intégration dans la collectivité et prédispose les intéressés à s'engager dans d'autres programmes d'auto-assistance.

Sans entrer dans le détail des quantifications qui ne sont valables que dans le cadre géographique de ces études, on peut affirmer qu'une recher-

che de la participation active et volontaire, surtout pour la préparation des programmes et pour la gestion des aménagements est une aide appréciable pour le bon fonctionnement et la prise en charge des ouvrages par les bénéficiaires.

Il serait tentancieux de tirer de ces études la conclusion que la participation dès l'origine assurera la prise en charge ultérieure des ouvrages par les collectivités - et l'OCDE ne le fait pas - mais elles confirment un préjugé favorable qui est également celui de la Décennie de l'eau et de l'assainissement ; les politiques de l'Eau définies par la plupart des Pays Africains vont également dans le sens de la participation et de la responsabilisation des villages, pour des motifs humains, et aussi financiers.

Avant de chercher une méthode d'intervention pour associer la population, il convient de définir quelles sont les conditions nécessaires à son efficacité.

II CONDITIONS REQUISES POUR LA PARTICIPATION

II 1 La participation -même réduite au seul problème hydraulique- ne peut être sollicitée que dans le cadre d'une option politique claire vers une certaine décentralisation, vers l'attribution de pouvoirs de décision aux collectivités de base. Entamer un processus de responsabilisation d'un village sans lui donner la possibilité de refus ou de choix de solution serait un non sens, avec des répercussions graves non seulement pour le programme hydraulique, mais pour tous les aspects socio-politiques du village.

II 2 Les deux autres conditions concernent les collectivités elles-mêmes : - existence d'un besoin prioritaire reconnu ; il est évident qu'on ne peut mobiliser une collectivité que pour une action répondant à un besoin collectif manifeste, ressenti comme prioritaire par l'ensemble de la population.

La priorité n'est pas toujours clairement perçue, et n'entraîne pas alors une puissante motivation : un exemple classique dans le domaine de l'eau est celui de la qualité : alors que la quantité d'eau est une donnée immédiate, il n'y a pas toujours pour les villageois corrélation entre les maladies hydriques et la qualité de l'eau : il est alors nécessaire d'effectuer une "sensibilisation", basée sur l'information et l'analyse des cas particuliers de ces villages.

- II 3 - Organisation de la population : La prise de décision, et plus encore le fonctionnement et la gestion d'un système d'approvisionnement en eau nécessitent une organisation, avec des responsables choisis par la collectivité et bénéficiant éventuellement d'une formation "sur le tas", aussi bien dans les domaines techniques (entretien des pompes, hygiène) qu'administratifs (gestion des fonds, organisation des travaux, appels aux services de réparation...). On peut parfois utiliser des structures existantes (du type Comité de Développement : Niger, Sénégal) ou suggérer la création de Comités spéciaux (Comité de l'Eau en Haute-Volta, Niger, Bénin...).

II 4 QUI PEUT ASSURER CES RELATIONS AVEC LA POPULATION ?

Le travail de contact, de sensibilisation, d'animation de la population, d'appui à une auto-analyse pour l'identification des priorités et la recherche des solutions exige un temps suffisant, des passages répétés et une spécialisation du personnel d'intervention .

Plusieurs systèmes sont possibles :

- Service administratif dépendant directement du Service de l'Hydraulique (solution de la Côte d'Ivoire) ou détaché temporairement (personnel du Service de l'Animation affecté au programme de puits FED à Zinder, au Niger, projet CEAO au Mali 1ère et 2ème régions)
- Bureau spécialisé dans les problèmes d'animation/formation ; c'est la solution la plus fréquemment adoptée pour des raisons d'efficacité et de rapidité (ex. Programme de forages du Conseil de l'Entente Hte Volta, Niger, Bénin, programme Est-Volta confié au bureau KFW, ...)

Des solutions intermédiaires peuvent être trouvées, par exemple en associant bureau spécialisé (pour la formation, la méthodologie et l'évaluation permanente) et le service de l'animation (pour le travail sur le terrain, qui ressort de son activité normale).

En République Centrafricaine, le projet Hydraulique Villageoise de la BDEAC en zone cotonnière prévoit l'utilisation de 5 organismes différents d'animation travaillant déjà sur place à des opérations de développement, après définition d'une méthodologie commune et sous la responsabilité et la coordination de la Direction de l'Hydraulique. (Etude de Faisabilité ARLAB, mars 1984).

Un aspect important, mais que l'on ne peut développer ici concerne l'utilisation des aides pédagogiques pour faciliter la communication avec les villageois : affiches et panneaux dessinés, diapositives, films, maquettes et modèles réduits et même vidéo (Niger) ont été utilisés avec succès.

- III 1 1 Une première tendance dans la recherche de la participation (qui reste encore largement pratiquée dans les faits) se rapproche beaucoup de l'élaboration des premiers grands programmes d'hydraulique villageoise :
- enquête sur le terrain besoins/ressources actuelles disponibles
 - potentialités hydrogéologiques
 - détermination des points retenus en fonction des critères de choix et des possibilités techniques
 - implantation sur le terrain et exécution de l'ouvrage

C'est alors qu'interviendrait une proposition à chaque village d'un contrat d'équipement du point d'eau : si le village accepte et s'engage donc à entretenir point d'eau et matériel, l'ouvrage est équipé; dans la négative, l'ouvrage reste inemployé.

Cette solution présente des dangers de deux ordres. En premier lieu, l'acceptation par le village qui ne mesure pas exactement la charge de son engagement et qui, rapidement ne remplit pas ses obligations; en second lieu le risque de refus et de non-utilisation par les villageois.

L'analyse des interventions de l'animation dans le programme des 412 forages du Conseil de l'Entente au NIGER montre que les 14 refus définitifs enregistrés sont justifiés : villages proches de la frontière du Nigeria qui se dépeuplent, villages déleveurs pour qui le débit d'une pompe est insuffisant, sites retenus trop éloignés du village. De plus, les négociations avec les villageois ont permis dans un grand nombre de cas d'ajuster le nombre de forages ou de pompes à la fois aux besoins et aux possibilités de la collectivité de prendre en charge effectivement les dépenses de maintien

Un programme pré-établi, même avec soin, ne permet pas, ou difficilement, de faire ces ajustements; il peut permettre d'associer la population mais non de laisser la place à son initiative, ni de lui laisser en toute connaissance de cause la responsabilité de son approvisionnement en eau.

C'est pourquoi une méthodologie faisant intervenir la population dès la recherche de ses besoins, et des solutions pouvant les satisfaire apparaît comme préférable : cette méthodologie est basée sur l'enquête-participation.

(également appelée enquête-participative)

Rappelons très brièvement que ce type d'enquête qui s'adresse aux différents groupes concernés par un problème général (développement du village par exemple) ou particulier (manque d'eau) se décompose en plusieurs phases :

- diagnostic de situation à partir de données extérieures
- vérification de ces données par des enquêtes de détail réalisées, analysées et dépouillées par les intéressés
- restitution à l'ensemble du groupe pour observations, redressement éventuel et accord
- recherche de solutions alternatives pour résoudre les problèmes mis à jour ou clarifiés par l'enquête et l'auto-analyse en constituant au besoin des groupes de travail spécialisés
- établissement d'un programme et choix d'une structure destinée à le mettre en oeuvre.

Le déroulement normal de l'enquête-participation permettra la vérification des données sur la situation exacte du village en matière d'approvisionnement en eau ; la restitution fournira l'occasion d'une sensibilisation aux divers aspects de l'eau, (au cas où le besoin exprimé porterait seulement sur la quantité) : qualité, exhaure, transport, stockage, économies possibles, etc...

Au cours de l'établissement du programme, les solutions répondant le mieux aux aspirations et aux possibilités techniques et financières du village pourront être dégagées, et des groupes de travail spécialisés résoudre les aspects spécifiques : qualité de l'eau en liaison avec la Santé, entretien des superstructures avec l'artisanat...

ENQUETE SUR L'EAU

(A) ENQUETE EXTERNE : cartes hydrogéologiques, photos avion, de satellites, coupes de puits ou forages, fichier / inventaire des points d'eau, études hydraulique rurale programmes en cours et projetés d'hydraulique rurale (Plan + Sces Techniques)

(B) ENQUETE - PARTICIPATION



1) Evaluation des besoins actuels
(au moment de l'enquête, habitat permanent)

- | | |
|--------------------|--------------------|
| boisson
cuisine | hygiène
lavages |
|--------------------|--------------------|

- + abreuvement petit bétail sédentaire
- + arrosage jardins de case
- Modifications au cours de l'année selon les saisons (en plus ou en moins)
- Ajouter s'il y a lieu besoins des habitats temporaires (hameau de culture, parcs à bétail...)

2) Evaluation de besoins clairement identifiés mais non satisfaits

- . catégorie
- . période
- . quantité

Provenance de l'eau utilisée
(au moment de l'enquête)
habitat permanent

- . modifications avec les saisons

Modifications récentes : solutions essayées
ex : puits cimentés ou forage
pompes
barrages, réservoirs...

Appréciations, en relation avec les besoins

- sur les quantités
- sur la qualité

Situation pour habitat temporaire

Limitations et contraintes

- quantité (débit source ou puits, profondeur, exhaure, distance du point d'eau, temps et moyen de transport, stockage, prix eau achetée.
- qualité de l'eau (en relation avec les catégories de besoins, et avec les différentes saisons).

Essais abandonnés
(ex : barrage, creusement, puits...)
raisons de l'échec

- Solutions (recherchées (suggérées) : selon les catégories de besoins

- . humains
- . animaux
- . jardins de case

- Solutions pour les périodes de sécheresse

PROPOSITIONS

IMPLICATION DES VILLAGES

La phase d'implication des villages doit être précédée par un certain nombre de décisions et de mises en place d'actions d'accompagnement, en particulier :

- la forme et le contenu définitifs du contrat proposé aux villageois, précisant clairement les obligations réciproques de l'administration et du village (voir exemple en annexe)
- l'organisation de la formation des volontaires pour remplir certaines fonctions (trésorier, spécialiste de l'entretien, des réparations, responsables de la propreté, plongeurs pour le dessablage des puits..)
- la mise en place, directement ou avec le concours des commerçants, d'un réseau de pièces détachées s'il s'agit de pompes pour l'exhaure;
- la création d'un système d'avertissement des pannes ou d'incidents survenant au puits ou au forage;
- l'organisation de visites périodiques d'assistance, surtout lors de la mise en marche du matériel et des structures locales.

Ces dispositions doivent être largement diffusées par tous les moyens disponibles : circulaires, journées d'études, médias, mouvements de jeunes : au Niger, des séminaires régionaux ont regroupé les fonctionnaires, les responsables traditionnels, les représentants villageois au cours des années 1983- 1984. Cette publicité facilitera les prises de décision des villages, préalablement informés des modalités d'exécution du programme hydraulique et de la teneur des engagements qui leur sont demandés.

Réunions de décision finale des villages

L'enquête participation a déjà donné conscience au village de ses besoins en eau (quantité et qualité) et l'a incité à rechercher des solutions possibles. Un rappel des conclusions de l'enquête peut servir d'introduction aux réunions de décision.

Les possibilités de choix - si elles existent - et les termes du contrat seront alors exposés, en utilisant des supports pédagogiques appropriés , panneaux et séquences illustrées par exemple (Niger).

La décision des villages peut soit intervenir immédiatement si les discussions internes ont déjà abouti à des conclusions, soit au cours d'une seconde réunion quelques jours après.

Le village doit alors clairement préciser :

- l'engagement de réaliser les obligations du contrat proposé
- s'il y a lieu, le choix du type d'ouvrage
- ou de refuser les propositions

il devra désigner les différents responsables chargés de l'exécution des charges remises au village, et, si ce n'est fait, collecter les fonds de la caisse villageoise.

Dans certains cas, le village pourra demander la diminution des prévisions du nombre de forages ou de pompes, s'il estime ne pas être en mesure de supporter les charges correspondantes aux propositions.

Les engagements formels des villages permettront d'établir la liste définitive des points d'eau à réaliser avec la participation des villageois . Elle indiquera les préférences pour tel ou tel type d'ouvrage si le choix est possible, et permettra ainsi de passer à la phase d'exécution des ouvrages.-

P.M.
CIEPAC
Nov. 1984

Extraits de l'article :

UNE EXPERIENCE, AU CAMEROUN,

D'ANIMATION RURALE ET

D'EDUCATION SANITAIRE

par, Madame Henriette M'VONDO

Ministère des Affaires Sociales
Conférencière au CEFIGRE (1983)

I - ORIGINE DU PROJET D'ANIMATION RURALE

Le volet du projet d'Animation Rurale exécuté par le Ministère des Affaires Sociales a été conçu et élaboré à partir des résultats d'enquêtes effectuées en 1977 auprès des femmes des zones rurales, et portant sur la recherche de stratégies propres à améliorer leurs conditions de vie.

La sollicitude ainsi manifestée à l'égard de la femme est due au fait que :

- la population camerounaise compte 51% de femmes dont la majorité vit en zone rural;
- elles apportent une contribution fort appréciable à l'autosuffisance alimentaire par leurs activités agricoles et pastorales;
- elles jouent également un rôle important dans le développement économique du pays par leur participation active à d'autres secteurs d'activité;
- c'est à elles enfin qu'incombe pour une large part l'importante mission d'éducation des enfants (donc des futurs citoyens et héritiers).

On comprend aisément alors qu'elles puissent bénéficier d'une attention particulière de la part du gouvernement.

Des enquêtes ont donc été entreprises auprès des femmes de plusieurs localités qui ont fait ressortir un besoin urgent d'encadrement. Ce résultat nous a d'abord semblé inexplicable puisque les femmes de ces localités-cibles recevaient des visites assez régulières des animatrices. Une étude plus approfondie révéla alors que le nombre d'agents affectés à ces tâches était insignifiant par rapport au travail à accomplir. Et en plus du fait que ce personnel n'était pas assez équipé pour fournir un bon rendement, il y avait le grave problème du manque de coordination. En effet, les animatrices qui dépendent de plusieurs Ministères interviennent sur le terrain en utilisant des méthodes d'animation différentes les unes des autres ce qui suscite au niveau des populations des sentiments d'incompréhension, de déception et de lassitude.

Pour vaincre ces difficultés, il nous a semblé utile d'uniformiser d'abord la formation d'un certain nombre d'animatrices de confier ensuite l'encadrement des populations aux ressortissants mêmes du milieu, qui partagent la vie, les problèmes et les aspirations de ce milieu, c'est-à-dire aux leaders des communautés. Ceci nous permet d'ailleurs de résoudre le problème de l'insuffisance des effectifs par l'effet multiplicateur de la formule: Une animatrice formée, pourrait à son tour former 3 à 6 leaders dans un village.

.../...

A partir des données collectées, il a été conçu en 1978 un projet intitulé " Programme Animation Rurale". Ce projet, comme je l'ai relevé plus haut vise à intensifier l'encadrement des populations rurales en vue d'améliorer leurs conditions de vie et lutter contre l'exode rural.

II - EXECUTION DU PROJET

Le projet comporte deux phases:

- La formation des formatrices
- La mise sur le terrain et la formation des leaders villageois.

1° - La formation des formatrices

Qui sont ces formatrices ? Ce sont les agents de différents départements ministériels et organismes privés qui travaillent déjà comme animatrices. Il s'agit des animatrices du Ministère de l'Agriculture, du Ministère des Affaires Sociales, du Ministère de la Jeunesse et des Sports, de l'Administration Territoriale, du Centre d'Education à la Promotion Collective.

L'objectif de cette formation est d'uniformiser les méthodes d'animation de tous les personnels qui ont déjà une expérience dans ce domaine, en vue d'harmoniser leurs interventions, c'est-à-dire leur permettre de parler la même langue au niveau des populations.

La formation est dispensée en quatre (4) mois. Elle est répartie sur trois périodes: 8 semaines de cours théorique et d'exercices de simulation en salle - 6 semaines de travaux pratiques sur le terrain dans des villages - 2 semaines de formation complémentaire après l'évaluation du stage sur le terrain.

Les enseignements portent sur l'éducation sanitaire et nutritionnelle, l'agriculture, l'organisation des loisirs, les technologies intermédiaires appropriées. Mais le cours le plus important auquel est consacré la moitié du temps est le cours sur les techniques et méthodes d'animations. Il s'agit de faire acquérir aux animatrices, des attitudes et des aptitudes qui leur permettent d'améliorer les interrelations au sein d'une communauté villageoise, développer un sentiment de confiance, de responsabilisation et susciter ainsi la motivation et la volonté des populations à entreprendre des actions. Les cours dans ce domaine sont axés sur les techniques d'animation telles que: l'enquête-participation, la conduite de réunion, l'entretien les supports visuels, l'évaluation d'une action. Pour ce qui est de la méthode, nous avons opté pour la méthode de participation volontaire qui favorise la contribution des populations à toutes les étapes de l'action. (Cette méthode s'oppose à la méthode dite autoritaire qui est à proscrire ici).

.../...

Cette méthode comporte plusieurs étapes:

- L'étude du milieu
- La sensibilisation
- La prise de décision
- L'organisation
- La réalisation de l'action
- L'évaluation

et éventuellement, la programmation de la suite des travaux ou d'autres actions.

Le contenu de ces différentes étapes sera expliqué plus en détail dans le 2^e volet d'exécution du projet. Cette phase consiste en effet à appliquer sur le terrain la démarche que nous avons choisie et à la transmettre aux leaders villageois.

2^e .. Mise sur le terrain des formatrices et formation des leaders

Après leur formation, les animatrices sont affectées en équipe de 2 à 4 dans des villages retenus par le Ministre selon des critères déterminés, notamment: l'inexistence ou l'éloignement des structures sanitaires et sociales, la réceptivité des populations, la demande des villageois. Les animatrices ont pour mission d'aider ces populations à s'organiser en vue de résoudre leurs problèmes. Comment s'y prennent-elles concrètement ?

Nous allons illustrer cela par un exemple.

Les animatrices Marie, Anne, et Marguerite viennent d'être affectées pour travailler dans le village de KELA. Après les présentations aux autorités administratives, traditionnelles et politiques, elles entreprennent une a) étude du milieu. Il s'agit pour elles, à partir des documents disponibles, des entretiens et de l'observation, de collecter des renseignements sur le milieu, les habitants, leurs activités et l'organisation de leur vie. Tous ces éléments leur permettent de mieux connaître les populations et leurs problèmes, de concevoir, d'organiser des actions à mettre en oeuvre et de mesurer les effets de leur travail.

En ce qui concerne le village KELA, elles savent déjà après les résultats de leurs recherches, que le village se trouve dans l'Arrondissement de Ntui, Département du Mbam. Ce village est linéaire; il compte deux cent trente habitants dont 130 femmes et 100 hommes, cette disproportion est due à l'exode rural des jeunes. C'est une zone de savane où les rivières et les sources sont rares. Les habitants sont regroupés au sein d'une chefferie dirigée par un chef très influent.

.../...

Le village est situé à 6 km d'une route et à 8 km d'un centre de santé. Il existe un marché périodique tous les mardis. Les principales activités des populations sont la culture de cacao pour les hommes et la culture de produits vivriers pour les femmes. Celles-ci s'occupent également de la corvée d'eau, de la préparation des repas de l'élevage du petit bétail mais les animaux vivent (tous) en plein air sans enclos. Le village compte aussi des vanniers et un maçon etc...

Les animatrices rassemblent alors la population pour lui livrer leurs découvertes. Celle-ci donne des compléments d'informations sur certains points. Il est ensuite demandé aux villageois de recenser tout ce qui leur pose un problème et de choisir celui qu'ils aimeraient traiter en priorité.

C'est ainsi qu'ils parlent de l'enclavement de la zone, de la divagation des animaux domestiques qui causent beaucoup de dégâts, des insectes qui détruisent les cultures, des difficultés de s'approvisionner en eau. Mais le besoin prioritaire retenu par tous les participants et le mauvais état de santé de la plupart des habitants. Ceux-ci souffrent de bilharziose, de fièvre typhoïde, de méningite etc...

Les animatrices étudient le problème exprimé par la population et comme elles ne sont pas spécialisées en médecine, elles s'informent auprès du médecin du Centre de Santé développé situé à 3 km du village. Ce sont là des maladies causées par l'eau dit le médecin.

Les animatrices commencent donc par b) sensibiliser la population. Il s'agit d'analyser, de préciser le problème, de réfléchir ensemble pour trouver les causes, les conséquences du problème. Bref, elles amènent la population à bien comprendre ce qu'elle a elle-même exprimé. Ceci aiguise sa curiosité et suscite sa motivation à trouver des solutions au problème.

Ici, la cause des maladies c'est l'eau. La population reconnaît que l'eau de boisson est sale parce que les sources ne sont pas aménagées. Les animaux y partagent quelques fois. Cette eau sale contient des microbes. L'eau puisée à la source est en plus souillée à la maison parce qu'elle n'est pas couverte. Ce problème comporte des conséquences néfastes telles que : la recrudescence des maladies, l'arrêt des activités champêtres, les dépenses élevées pour l'achat des médicaments, l'augmentation du nombre de décès dans le village.

A ce niveau intervient c°) la prise de décision. La population prend une première décision : celle de partir de la situation non satisfaisante à la situation satisfaisante. Pour ce faire, les animatrices amènent la population à étudier toutes les possibilités concourant à la résolution du problème, en cherchant avec elle les avantages et les conséquences de chaque solution, ensuite elle choisit celle qui convient à tout le monde ou celle qui est à la portée des moyens de la communauté.

Dans le cas qui nous intéresse, on recense deux catégories de solutions : des solutions pour la protection collective et des solutions pour la protection individuelle ou familiale.

Parmi les moyens collectifs, plusieurs possibilités sont envisagées :

- faire une adduction d'eau ;
- faire un château d'eau ;
- aménager une source ;
- aménager un puits.

.../...

La protection individuelle qui doit compléter ces moyens collectifs consiste à :

- filtrer l'eau ;
- faire bouillir l'eau ;
- traiter l'eau avec des produits chimiques (permanganate, eau de javel) ;
- couvrir l'eau ;
- autres mesures.

Mais pour que la population fasse un bon choix, elle doit posséder toutes les informations ayant trait à chaque solution, et qu'elle connaisse les moyens disponibles. C'est pourquoi les animatrices prennent soin de faire venir un technicien du génie rural qui vient donner aux villageois tous les renseignements nécessaires concernant les travaux d'adduction d'eau et le coût, le château d'eau, le creusement d'un puits, l'aménagement d'une source. Après concertation, les villageois rejettent les 2 premières solutions : adduction d'eau et château d'eau parce que difficiles à réaliser et trop coûteuses. Ils rejettent également l'aménagement d'un puits parce qu'ils ont à l'esprit l'accident dont ont été victimes deux enfants de la communauté. Ceux-ci se sont noyés dans le puits. Ils retiennent quand même cette solution à réaliser à moyen terme, et préfèrent dans l'immédiat aménager la source pour en augmenter le débit. (il est à signaler qu'une partie de l'eau de cette source tarit pendant la saison sèche et c'est à cette saison justement que sévissent les maladies hydriques dans le village).

Cette dernière solution paraît donc la plus viable pour les villageois, car ils peuvent trouver une partie des matériaux (localement) comme le sable et les pierres et puis, même si le technicien du génie rural n'est pas là, le maçon du village pourra toujours les aider.

L'étape suivante c'est d) l'organisation du travail. Elle consiste à prévoir les multiples tâches et la distribution de responsabilité bref tout ce qui concourt à la réalisation de l'action. Ceci suppose une étude technique et une étude financière. Quelques fois même, ces études sont déjà faites à l'étape de la prise de décision, au moment du choix de la solution. Dans ce cas, il ne reste plus qu'à préciser les quantités, les prix, les responsables de chaque tâche, désigner un superviseur ou un coordinateur et fixer les délais de réalisation.

L'étude technique de l'aménagement de notre source commencera par le calcul de la quantité d'eau nécessaire pour le village. Ceci permet de fixer le débit et de déterminer les dimensions du bassin. Tout ceci doit donner les quantités des matériaux.

Par exemple :

- 2 sacs de ciment
- 3 m³ de sable ou 10 cuvettes,
- 2 tuyaux de 40 mm de diamètre,
- 3 tôles,
- 1 paquet de clous,
- 4 planches,
- 3 fers à béton,
- 3 m³ de cailloux et de gravier, des piquets et des cordes pour la clôture (tout autour).

Il faudra également prévoir le transport des matériaux de la ville au village, du carburant pour la mobylette du technicien qui viendra travailler avec la population, du vin de palme et de la nourriture, pour le groupe.

Dans l'étude financière, on fait le devis estimatif en évaluant le coût de chaque matériau et de chaque tâche retenue au cours d'une réunion avec la population. On arrivera ainsi par exemple à un devis de 50.000 CFA pour notre source. On cherche alors les moyens d'obtention de cette somme. Les villageois choisissent de cotiser 100 Francs pour les femmes et 200 francs pour les hommes. Ils demanderaient à l'élite extérieure de contribuer pour 15.000 francs. Les services techniques, le génie rural mettra à leur disposition un technicien. La commune pourra fournir le carburant. Le sable et les cailloux seront amassés par les hommes et transportés vers la source par les enfants. Un groupe de 6 femmes se chargeront de préparer le repas.

La population désigne elle-même des responsables pour chaque activité, par exemple Monsieur Joseph et Madame Marthe pour la collecte de l'argent, Monsieur Louis pour le creusage du sable et la recherche des cailloux, Monsieur Marc pour les achats de ciment, de tôles, de tuyaux, de clous en ville etc.

Elle nomme ensuite un superviseur qui doit surveiller le déroulement des travaux. Il est nécessaire que celui-ci soit un membre de

.../...

la communauté, de préférence un leader. Car celui-ci connaît mieux l'esprit et les habitudes du village en de telles circonstances. Il sait par exemple à quel moment il y a de l'argent dans le village, il connaît le moment propice pour ce genre de travail etc.. Compte tenu de la durée de chaque opération et de sa relation avec les autres, on établit ensemble le programme de travail.

On arrive à l'étape de e) réalisation de l'action : Tout le village se met au travail : les leaders, les hommes, les femmes, les enfants. Cette participation de toute la population est très importante pour assurer l'auto-entretien de la réalisation par les bénéficiaires eux-mêmes. Ceux-ci ne pourront en effet délaissier une oeuvre qui est le résultat de leurs efforts. La contribution de tous sert également à prévenir les conflits qui peuvent naître du fait que certains utilisent la source sans y avoir travaillé.

C'est enfin au moment de la réalisation que sont techniquement formés les 2 ou 3 leaders détectés par les animatrices ou choisis par la population elle-même pour la vulgarisation de cette action. Le technicien prend donc soin de leur expliquer en détail toutes les opérations. Il peut même éventuellement leur demander d'aménager une autre source pour vérifier leur niveau d'assimilation.

Le processus se termine par f) l'évaluation de l'action. On se demande d'abord si le besoin est satisfait, si les délais ont été respectés, les écarts favorables ou défavorables et leurs causes. Ici par exemple, on pourrait remarquer que les travaux se sont déroulés plus vite que prévu ; ceci est dû au fait que les élites extérieurs ont contribué pour 20.000 francs au lieu de 15.000 francs, le fait qu'on soit aussi en pleine saison de récolte des arachides et au début de la saison cacao-yère a facilité la collecte des cotisations des villageois. La commune a également mis à la disposition du village, un camion pour le transport des matériaux achetés en ville au lieu de la location d'un bus.etc...

Ce sont là les causes des écarts favorables constatés. Mais dans le cas qui nous concerne, on relève que le besoin n'est pas entièrement satisfait. La population doit disposer d'eau pour prévenir les maladies, il ne s'agit cependant pas de n'importe quelle eau, mais d'une eau potable. On fait donc appel à un technicien de laboratoire qui ana-

lyse l'eau de la source. Si elle est potable, il suffit seulement de lui conserver sa pureté. Si elle n'est pas potable, il faut la débarrasser de ses microbes. Dans les deux cas, des mesures d'assainissement s'imposent.

On peut classer ces mesures en deux catégories : les moyens collectifs tels que la maintenance de la source, la vidange, la protection contre les eaux souillées, par la prévision de drain d'évacuation, la construction d'une clôture autour de la source et d'enclos pour les animaux dans le village etc...

Parmi les mesures individuelles ou familiales, on peut citer : la protection de l'eau contre les mouches et autres insectes en la conservant dans un récipient couvert, la purification de l'eau en la filtrant soit à l'aide d'un filtre à bougie, soit avec un filtre à canaris, on peut également la faire bouillir ou la traiter avec les produits pharmaceutiques notamment, des gouttes de permanganate ou d'eau de javel.

Après l'inventaire de toutes ces solutions, les familles choisissent souvent de faire bouillir l'eau moyen qui semble à leur portée ; car le filtre à bougie coûte cher pour elle-même et nécessite un certain entretien. Le filtre à canaris qui exige une surveillance presque permanente, les produits pharmaceutiques comportent, en plus du risque de surdosage ou du sousdosage, l'inconvénient d'entraîner des déplacements pour s'en procurer en ville, sans compter l'altération du goût de l'eau qui en résulte.

On pourrait aller loin dans les mesures d'assainissement en envisageant par exemple l'aménagement des latrines dans chaque famille. Certaines maladies hydriques dont souffrent la population de Kele sont transmises non pas en buvant de l'eau non potable, mais en marchant ou en se baignant dans une eau souillée par des excréta humains, c'est le cas de la Bilharziose. Il y aurait certainement d'autres mesures de prévention.

Le processus prend fin lorsque les animatrices ont repris et discuté avec les leaders uniquement, chacune des étapes de la démarche utilisée. Cette formation, ajoutée aux connaissances reçues du technicien au moment de la réalisation de l'action, doit leur permettre d'assurer la relève des animatrices dans leur communauté.

.../...

L'exemple qui vient d'être développé, ne constitue qu'un cas parmi les nombreux problèmes traités avec les populations rurales. En fait le projet prend en compte le milieu dans sa totalité. C'est ainsi que les animatrices sont amenées à réaliser avec les villageois, et à former des leaders, dans des opérations de production et de commercialisation des produits vivriers, d'organisation d'une pharmacie villageoise, de facilitation de certaines tâches domestiques etc...

Nous comptons d'ici deux ans, donner une formation plus approfondie à 300 leaders villageois des 30 localités qui bénéficient du projet afin de leur permettre de maîtriser la méthode d'animation et la technique de réalisation des actions les plus sollicitées. Nous pourrons alors déplacer les animatrices pour les affecter dans d'autres zones. Il ne restera qu'à assurer le suivi des activités des anciens villages.

CONCLUSION : L'expérience camerounaise d'Animation Rurale, peut se définir comme une éducation des adultes à l'acquisition progressive d'une certaine confiance en eux-mêmes et en leurs potentialités. L'effet produit par ce sentiment de confiance suscite en eux, non seulement la volonté de contribuer à la solution de leurs problèmes, mais également la fierté d'être les bénéficiaires de leurs propres efforts. Cette participation des villageois à tous les niveaux, écarte de ce fait même toute impression de manipulation par des personnes étrangères à la communauté. Elle prévient enfin l'indifférence et l'humiliation que peut procurer une assistance gratuite, qui n'a pas été acceptée, qui ne les concerne pas vraiment, et qui conduit à un refus total d'auto-entretien.

Cette formule utilisée depuis 6 années déjà, a donné des résultats encourageants, et nous pensons qu'elle est la mieux adaptée à notre pays. Elle est, en tout cas, l'une des voies par lesquelles s'opère et se réalise le choix délibéré du Gouvernement Camerounais, en vue d'un développement auto-centré, c'est-à-dire un développement du peuple, par le peuple et pour le peuple./-

Henriette MOUNDO
Inspecteur Principal des Affaires
Sociales.

PROJET D'HYDRAULIQUE VILLAGEOISE

ORD DU YADERGA ET ORD DE LA COMOE *

EXEMPLE DE DEMARCHE DE PRISE EN CHARGE

DU POINT D'EAU PAR LES VILLAGEOIS

* rédigé par le BURGEAP

DEMARCHE DE PRISE EN CHARGE DU POINT
D'EAU PAR LES VILLAGEOIS.

1) SELECTION DES VILLAGES

Une première liste de villages est établie par le projet et l'H.E.R.* à partir des besoins lors des inventaires des ressources Hydrauliques (I.R.H. : YATENGA 1974-1975-BUFGFAP, COMOE 1977-1978 IWACO). L'I.R.H. a précisé les quartiers les plus déficitaires.

Cette liste est remise aux autorités administratives du département (Préfet, Sous-Préfets, Chef d'Arrondissement, OFD, Santé et autres organismes de développement présents dans la région pour :

- Actualiser la liste des travaux réalisés depuis les périodes d'inventaire.
- Recenser les travaux en cours
- Fixer ceux de la campagne du projet.

Une Commission comprenant la Direction de l'Hydraulique, le Projet et les autorités départementales établissent la liste définitive des villages dans lesquels le projet interviendra.

(Décision n° 1).

2) ANIMATION

L'Animation se déroule en 5 réunions pour les forages et 2 ou 3 réunions pour les puits.

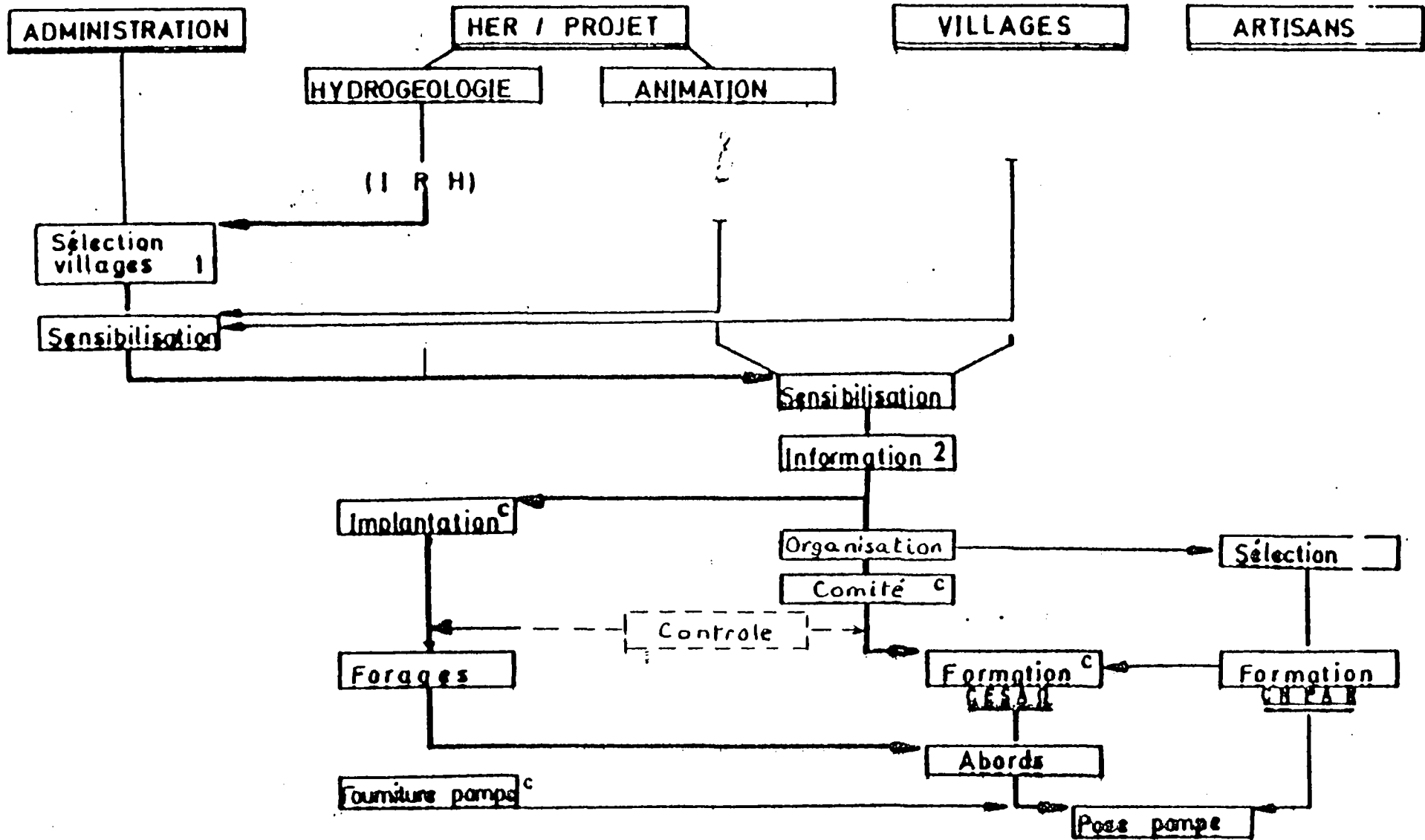
La première réunion de sensibilisation a lieu au chef lieu de Sous-Préfecture ou d'Arrondissement en présence des autorités administratives.

Les Villages convoqués par le Sous-Préfet ou le chef d'Arrondissement, sont représentés par le chef, ou des notables ou des Délégués.

A l'issue de cette réunion, les animateurs du Projet prennent rendez-vous avec les représentants des villages pour la prochaine réunion de sensibilisation qui se tient au village.

* Direction de l'Hydraulique et de l'Equipement Rural

PRISE EN CHARGE DU POINT D'EAU PAR LES VILLAGEOIS



1.2 : décisions
c : controles

Les quatre réunions suivantes : sensibilisation, information, organisation, et comité du point d'eau se tiennent dans les villages ou dans les quartiers.

Lors de la réunion d'information les villageois indiquent le choix du type de point d'eau qu'ils ont fait. (Décision n° 2) (Dans le cas où seul un forage est concevable du point de vue géologique le village en est informé à ce stade.

L'implantation des ouvrages est faite :

- En fonction du type d'ouvrage choisi par les villageois (puits ou forages).
- A proximité des quartiers intéressés
- En fonction des critères Hydrogéologiques.

Après implantation, se tient une réunion d'organisation (choix des responsables de la pompe, des membres du comité, des artisans, du mode d'alimentation de la caisse).

Enfin une réunion du comité du point d'eau précise les diverses modalités relatives à la formation (responsables de la pompe et membres du comité) et contrôle le bon fonctionnement du comité (le montant des cotisations doit être montré aux animateurs.

Une réunion complémentaire de contrôle peut être nécessaire, dans deux cas:

- Si l'implantation d'un forage n'a pu intervenir avant la réunion d'organisation, pour vérifier que le site est accepté par les villageois.
- Si à la réunion du comité, le montant minimum de la caisse n'est pas atteint (40.000 F dans le Yatenga, 40.000 dans la Comoé).

3) FORMATION

La formation des artisans est assurée par les instructeurs du CNPAR* formés par un technicien du fournisseur de pompes.

La Formation des responsables villageois est faite par les artisans réparateurs. Les membres des comités du point d'eau sont formés par l'équipe d'animation du projet avec appui du C.E.S.A.O. **

.../...

*

**

4) POSE DE LA POMPE

Après réalisation du forage (qui n'intervient qu'après les actions de formation) et construction de la superstructure, les villageois :

- Aménagent les abords du point d'eau (suivant des suggestions du projet).
- Prennent rendez-vous avec l'artisan réparateur pour la pose de la pompe.

La pompe est alors livrée aux villageois par le projet (à la condition que les abords soient aménagés). La pompe est posée sur le forage par l'artisan réparateur et le responsable villageois. Le village rémunère l'artisan (6.000 F).

A cette occasion l'artisan réparateur rend aux villages un lot de base de pièces d'usure, qu'il s'est procuré chez le dépositaire local.

(1) Chaque pompe est livrée avec une longueur de tubes de refoulement adaptée aux caractéristiques du forage.

II

PARTICIPATION COMMUNAUTAIRE ET EDUCATION SANITAIRE POUR
AIDER A L'INSERTION DES PROJETS EAU POTABLE ASSAINISSEMENT
EN ZONES URBAINES

Ci-après, quelques réflexions concernant des points d'application de la participation communautaire et de l'éducation sanitaire en zone urbaine.

1. Au niveau de l'élaboration des schémas directeurs en eau potable ou assainissement, il est important de bien prendre en compte le contexte socio-économique de manière proposer des solutions adaptées.

En général, une enquête sur les conditions de vie des populations a déjà été réalisée dans le cadre des schémas directeurs d'aménagement et d'urbanisme. Cette enquête recense les caractéristiques socio-économiques, les conditions d'habitat et les niveaux d'infrastructure des différentes sous-populations urbaines dont les aspirations, les besoins et les niveaux de ressources varient d'un quartier à l'autre. Ces informations permettent de définir une typologie des différents quartiers utile aux Pouvoirs Publics et aux planificateurs urbains pour l'orientation de la politique générale de développement urbain, ainsi que la définition des objectifs et de leurs priorités.

Bien qu'elle soit surtout orientée vers la politique d'habitat, cette analyse fournit aux projets d'eau potable et d'assainissement des informations pertinentes sur la situation actuelle et des éléments de base pour la conception.

Elle devra cependant être complétée par une enquête de terrain, permettant la planification des aménagements et leur conception technique.

2. AU NIVEAU DU PROJET

2.1. Lorsque les techniques utilisées sont classiques et de haute technicité (réseau de distribution et de collecte, branchements particuliers, stations de pompage et de traitement...), une participation des populations à la conception, à la mise en oeuvre ou à l'exploitation du projet ne semble pas réaliste. Par contre, une information des usagers leur faisant bien comprendre l'apport du projet et le fonctionnement des installations permet d'en tirer le meilleur bénéfice et d'éviter des détériorations fréquentes de ces installations.

2.2. En ce sens, les ingénieurs hydrauliciens ayant participé aux sessions de formation du CEFIGRE et chargés de projets en eau potable/assainissement estiment souvent :

- . qu'il n'existe pas assez d'informations sur les questions de santé liées à l'environnement alors que leurs répercussions sur les solutions techniques sont souvent importantes ;
- . que leurs actions sont insuffisamment expliquées à la population qui, en conséquence, les reçoit d'une façon passive et quelques fois hostile ;
- . que, les plus souvent, les programmes de planification même très précis ne s'accompagnent pas d'une interpénétration sérieuse des services impliqués.

Ces ingénieurs souhaitent l'instauration dans leurs pays de sessions d'enseignement et d'information qui viendraient appuyer les programmes eau potable/assainissement.

Pour répondre à ces besoins, le CEFIGRE propose de conduire dans les pays qui lui en feraient la demande un ensemble de séminaires d'information et de formation appelé ici "Opération Eau Santé".

Une opération "Eau-Santé" fournirait en plus de la sensibilisation de cadres et de dirigeants, les informations nécessaires et le matériel disponible, pour le lancement de campagnes d'information très larges destinées aux populations et au service d'une politique sanitaire de prévention. Cette campagne diffuserait des conseils pratiques sur l'hygiène, les maladies et l'utilisation de l'eau, et serait menée par des agents locaux au niveau des communautés afin d'assurer l'insertion, en profondeur, des projets eau potable/assainissement.

2.3. Ajoutons à cela que le bon usage des installations, la reconnaissance de leur importance dans la vie et le développement des quartiers, en bref la réussite de l'après-projet, ne peut être que renforcée par une information-sensibilisation sur le projet des structures complémentaires : education/santé/services municipaux/organes politiques/... qui pourront aider à diffuser et enrichir les messages eau/santé pour les populations concernées.

2.4. Lorsque les technologies utilisées sont moins sophistiquées, donc moins coûteuses et plus faciles à exploiter et à entretenir par l'utilisateur, (comme les systèmes d'assainissement individuel à faible coût), la participation de la communauté est indispensable à la réussite du projet.

Elle devra s'étendre de la collecte initiale des données de base et de l'identification des préférences des usagers jusqu'à l'exploitation et l'entretien permanent des installations en passant par les stades de conception et de construction.

La forme de la participation et l'ampleur de l'engagement d'une communauté urbaine ou péri-urbaine seront variables en fonction de l'apport de l'organisme chargé de l'eau et de l'assainissement qui réalisera et entretiendra, au moins en partie, les ouvrages.

La méthodologie d'organisation de la participation communautaire suivra dans ses grandes lignes celle décrite précédemment pour les zones rurales.

QUELQUES OUVRAGES ET ARTICLES CONSEILLES

OUVRAGES

CHAUHAN S. K.,
BIHUA Z., GOPALAKRISHNAN K., HUSSAIN L. R., YEBOAH-AFARI A.,
LEAL F. (1983)

Who puts the water in the taps ?

Community participation in Third World drinking water, sanitation and health
London, Earthscan. 1983, 92 p.

What is community participation ? How can a community be motivated to tackle its own water supply and sanitation problems ? Is "self-help" just development on the cheap ?

Using examples of projects from Mexico, Brazil, Ghana, Guinea-Bissau, Malawi, Pakistan, India and China, Who puts the water in the taps ? challenges some favourite myths about developing country community participation. "The strength of this book is that it considers the people rather than the technology" - Voluntary Action, UK. Written by six Third World journalists, it produces a kaleidoscope of Third World reality, ranging from schoolchildren collecting disease-carrying snails in China to the Karachi cricket team which helped dig latrines, and the Ghanaian village which gets its water from a gin distillery.

MILLER D. (1979)

La participation de la population aux systèmes d'approvisionnement d'eau en milieu rural.

Paris, O.C.D.E., 1979, 176 p.

Chapitres : Notions d'auto-assistance et de participation de la population dans le contexte de la promotion du développement rural - Formule ou modèle d'auto-assistance et de participation en matière d'approvisionnement en eau en milieu rural aux fins d'irrigation à petite échelle, ainsi que pour l'usage domestique - Présentation de relations hypothétiques recouvrant deux aspects de l'auto-assistance et de la participation populaire aux systèmes d'adduction d'eau en milieu rural : la conception et la mise en oeuvre des projets, leur financement, leur fonctionnement et leur entretien, les incidences de ces projets - Conclusions, résultats et expériences.

WHITE A. (1981)

Community participation in water and sanitation - concepts, strategies and methods.

Rijswijk, International Reference Center for Community Water Supply and Sanitation, 1981, Technical Paper, n° 17, 185 p.

Chapters : Definition and forms of Community Participation - Desirability of Community Participation : a discussion of the arguments - Consultation - Community Contributions - Community action and the campaign approach - Community education and behaviour change - Self-reliance - Types of community - The choice of strategy - Appendix : some operational suggestions for community participation.

X... (1982)

Community education and participation programme. Inter-regional project. Rijswijk, International Reference Center, 1982, 157 p.

Abstract : This report summarizes the visits of Dr. Alastair White and of Ms. Lane Hoffman to seven African countries (Zambia, Zimbabwe, Togo, Upper Volta, Cameroon, Kenya and Malawi) from December 1981 to February 1982. The objective of the missions was to assess the need for and the interest in the project in these countries, and where appropriate to reach agreement with the authorities of the countries concerned for their participation in the project (subject to final approval of the project's funding by DGIS). The number of participating countries is envisaged as four.

X... (1982)

Status report on community education and participation activities and recommendation.

Rijswijk, International Reference Center, 1982, 87 p.

Chapters : Review of current community participation and education activities : current national programme activities and needs (Latin America, Africa, Asia) - Summary review of current and planned activities at the international level - Identification of new priorities and constraints - Recommendations for joint plans and actions and the future role of the community participation advisory group.

ARTICLES

CHARLET F. (1984)

Un programme d'éducation sanitaire pour l'emploi de l'eau potable en Côte d'Ivoire.

Paris, Institut National de la Santé Publique, 1984, 13 p.

Politique d'éducation sanitaire villageoise menée en Côte d'Ivoire. Actions de sensibilisation et d'information des populations locales sur les relations eau/maladies, financement et coûts, résultats et bilan initial pour faire face aux problèmes de maintenance des puits installés dans les villages pour l'approvisionnement en eau potable.

CIEH (1982)

Propositions pour l'entretien des moyens d'exhaure villageois au Niger.
Ouagadougou, février 1982.

CIEPAC (1980)

Enquête-participation et planification villageoise.
Dakar, BLONG. ENEA, 1980, 38 p.

CIEPAC/COGEFOR (1984)

Rapport final volet sensibilisation, animation et suivi projet 412 forages,
Conseil de l'Entente.

Niamey, août 1984, 77 p.

CILSS/CIEH/CIEPAC (1982)

Programmation des opérations d'hydraulique villageoise - Appui aux Directions de l'hydraulique. Actions d'accompagnement.

Février 1982

FED/BURGEAP (1983)

Projet Yatenga-Comoe : présentation du projet.

Octobre 1983

GREINER F. (1984)

Réflexion sur les possibilités de participation villageoise et d'éducation sanitaire en hydraulique rurale.

Bull. Liaison CIEH, 1984, n° 56, 34-40

Résumé : Survol des problèmes posés par la mise à disposition de l'eau des points de vue quantitatif et qualitatif, des procédés de traitement de l'eau et surtout des possibilités d'amélioration de l'hygiène autour d'un point d'eau : observation faite sur la participation active de la population à tous les stades d'un projet de réalisation de puits dans le département de Maradi au Niger en cours depuis 1981.

IGWE D.C. (1980)

Model for effective community participation in rural community water supply projects in Anambra state of Nigeria

6th WEDC Conference, 1980, 33-40

ISELY R. B. (1981)

Planning for community participation in water supply and sanitation : accounting for variability in community characteristics
7th WEDC Conference 1981, 24-28

KABUAGE S. I. (1983)

Community participation in rural water supplies in Kenya,
9th WEDC Conference, Harare, 1983, 67-69

Abstract : brief history of water supply in Kenya and advantages of the community participation.

KAUZENI A. S. (1984)

Promotion of Villagers' mobilisation and involvement in rural water development programme - The case of Rukwa region, Tanzania
Aqua, 1984, n° 5, 296 302

MASSAMBA B. (1984)

Les aspects sur l'environnement et la santé : approvisionnement en eau et assainissement en milieu rural dans les pays en voie de développement.
Brazzaville, Ministère du Plan, 1984, 10 p.

Résumé : Etude d'une politique d'alimentation en eau en milieu rural axée sur la prévention des pollutions des ressources en eau, l'utilisation des techniques rustiques, la participation de la population. Aspects généraux.

MSUKWA L. A. H. (1983)

Participation in rural water supply - The Malawi experience.
In 9th WEDC Conference in Harare, 1983, 81-85

Abstract : This paper covered the background to the self-helped water supply schemes in Malawi, and discussed the role which local communities had played in construction, maintenance and repair of the systems. The functioning of the new maintenance system in Zomba East was outlined.

VARMA C. V. J. (1982)

Public participation of water users in decision making and water administration.
In Congr. IWRA "Water for Human Consumption", Buenos Aires, 1982, 523 532.

Abstract : This paper stresses the importance and need of public participation.

WALSH S. T. (1983)

Community participation in water and sanitation
9th WEDC Conference, Harare, 1983, 59-62

X... (1980)

Eau et Assainissement : le pur et l'impur
Nouv. UNICEF, 1980, n° 103, 31 p.

Résumé : Panorama sur les problèmes rencontrés et les actions accomplies pour l'approvisionnement en eau et l'assainissement en zones rurales et périphériques urbaines dans quelques pays en développement (Soudan, Inde, Népal, Vietnam, Angola, Kenya, Guatemala, Haute Volta). Installation de pompes, entretien de réseaux, participation communautaire et internationale.

SESSION N°8 : GESTION PARC ET ATELIER COMPTEURS

ATELIER DE RÉPARATION ET DE JAUGEAGE
DES COMPTEURS A LA SONEDE

REPUBLIQUE TUNISIENNE
MINISTRE DE L'ENERGIE
SOCIÉTÉ NATIONALE D'ÉLECTRICITÉ ET DE GAZ
S.N.E.G. - SONEDE
BOULEVARD DE LA LIBERTÉ
1053 SIDI EL YASSER - TUNIS
TEL : 71 41 14 2
TELEFAX : 71 41 14 2
CIB : 05036 7703
LC : 714WS 85

PAR : F. JEMAI - TUNISIE

Sommaire

- 1- Introduction
- 2- Moyens nécessaires
- 3- Gestion de l'atelier
- 4- Banc d'essai petit calibre

I- INTRODUCTION

La Société Nationale d'Exploitation et de Distribution des Eaux a été créée en 1968 dans le but d'assurer la production et la distribution de l'eau à usage domestique et industriel. Sa production annuelle en eau potable s'élève à 160 millions de m³ pour l'année 1983 pour 600 000 abonnés environ.

Tous nos abonnés sont munis d'un compteur. Ces compteurs sont produits localement pour les diamètres 12, 15, 20, 30mm et importés pour les autres diamètres.

Les compteurs défectueux qui ont été de 33 650 compteurs en 1983 sont réparés à la SONEDE dans notre atelier compteur.

Nous allons dans ce qui suit parler des moyens nécessaires à l'atelier de compteur, nous commencerons par les moyens humains puis les moyens matériels, ce qui va nous permettre de mieux comprendre son fonctionnement.

II- LES MOYENS NECESSAIRES A L'ATELIER

La réparation de compteurs ne nécessite pas d'outillage spécial, mais elle demande du personnel bien qualifié.

2- 1- Moyens humains, formation des Agents

Les agents recrutés ont un niveau BESP (brevet de l'enseignement secondaire professionnel : niveau 3ème année secondaire en mécanique). Ils sont ensuite formés sur le tas par les responsables du Service Maintenance afin de pouvoir intervenir sur toutes les marques et les types de compteurs.

Le programme comporte une étude détaillée des appareils de comptage.

1° Les différents compteurs

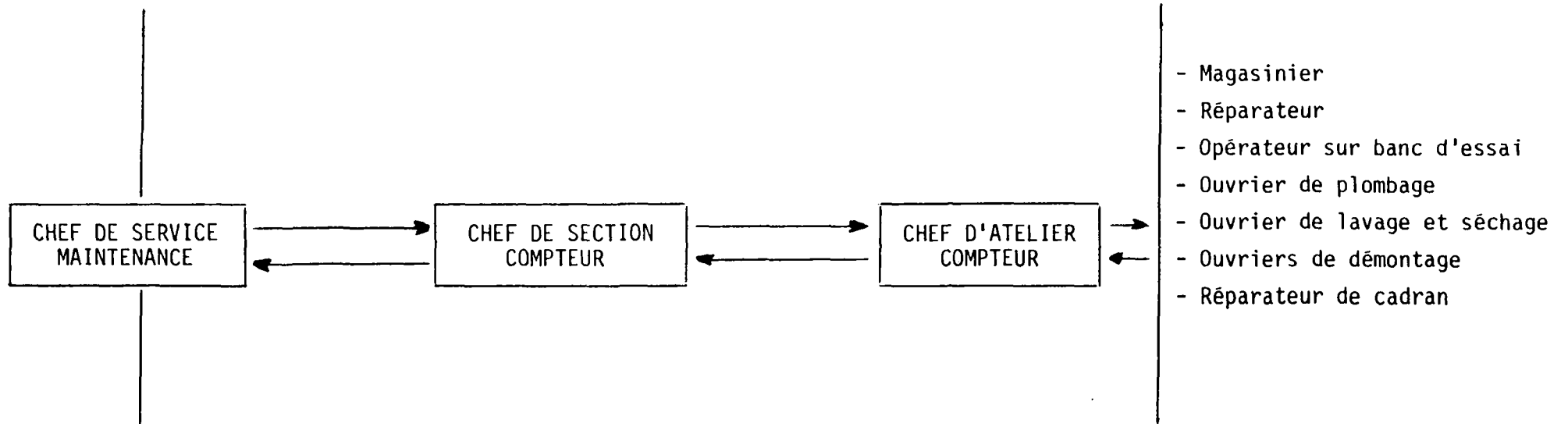
- Pour les faibles et moyens débits :

- compteur de volume;
- compteur de vitesse.

- Pour les gros débits :

- compteur proportionnel,
- compteur à hélice;
- compteur volumétrique.

HIERARCHIE DE LA SECTION COMPTEUR



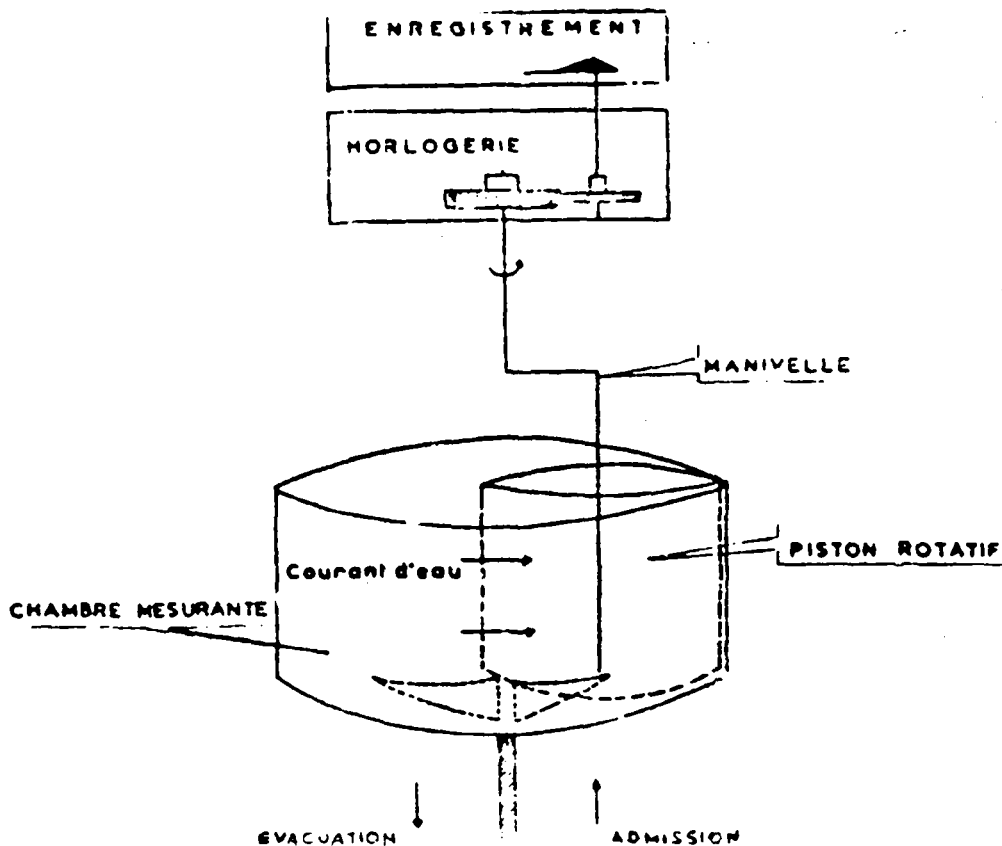
2° Le principe de fonctionnement

Le fonctionnement diffère suivant le type du compteur.

a) Les compteurs volumétriques

Le principe de fonctionnement de ces compteurs est basé sur le remplissage des capacités du compteur indiqué par un système d'horlogerie.

On peut schématiser ce type de compteur, appelé aussi à dispositif rotatif, de la façon suivante :



Sous la pression de l'eau, le piston tourne tangentiellement à la boîte mesurante.

Il se remplit au passage devant la fente d'admission et se vide au passage devant la fente d'évacuation.

En tournant, le piston chasse l'eau qui se trouve dans la boîte mesurante pour un tour de manivelle entraîné par le piston.

Le volume évacué = Volume du piston + (volume de la boîte mesurante - volume de piston) = Volume de la boîte mesurante

Les opérations de remplissage et d'évacuation de l'eau dans le piston et la boîte se font par 4 phases successives.

Phase n°1

Les compartiments 1 et 2 se remplissent, les compartiments 3 et 4 se vident. Voir schéma ci-dessous.

Phase n°2

Le compartiment (4) complètement vide a disparu.
Le compartiment (2) est complètement rempli.

Phase n°3

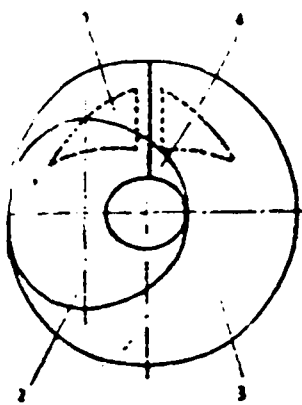
Le compartiment (2) de la phase précédente est devenu le compartiment (4) se vide. Un nouveau compartiment (2) apparaît et se remplit.

Phase n°4

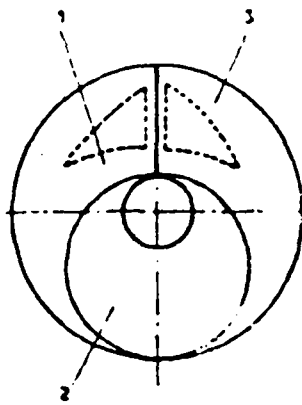
Le compartiment (3) complètement vide a disparu.
Le compartiment (1) est plein et va se vider.

AVANTAGE : Le compteur de volume est plus sensible que les autres types de compteurs, son débit de démarrage est faible. D'autre part, les pertes de charge (dues aux frottements mécaniques et à l'écoulement des eaux) sont réduites au minimum.

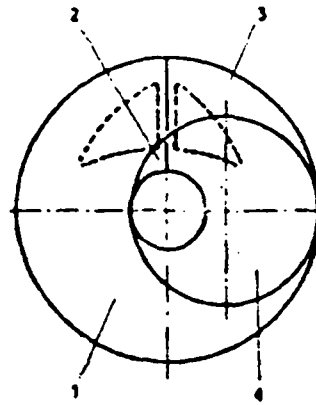
INCONVENIENT : Son prix est de 20 à 50 % plus cher que le compteur de vitesse.



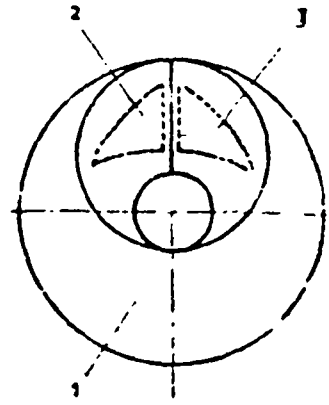
PHASE 1



PHASE 2



PHASE 3



PHASE 4

b) Le compteur de vitesse

L'eau entrant dans le compteur passe à travers des canaux d'admission percés dans une chambre cylindrique (boîte d'injection) et orientés de telle façon à diriger les jets horizontalement sur les ailettes de la turbine qui est mise en rotation.

Le dispositif (horlogerie et enregistrement) indique le nombre de tours de la turbine qui est proportionnel à la vitesse de l'eau dans l'appareil.

En général, les canaux d'admission de la chambre cylindrique sont percés dans la partie inférieure des parois, tandis que les canaux d'évacuation sont percés dans la partie supérieure.

c) Compteur proportionnel

On l'utilise pour la mesure des gros débits afin de diminuer les dimensions de l'appareil. On enregistre une fraction constante du volume qui s'écoule.

d) Compteur à hélice

On l'utilise pour la mesure des gros débits. Il comporte une roue hélicoïdale tournant autour d'un axe aligné sur celui de la conduite transportant l'eau.

3° Le mode d'entraînement

Pour les compteurs Vitesse et Volumétrique, il y a deux types d'entraînement : mécanique et magnétique.

a) Mécanique

La rotation du piston ou de la turbine est transmise au train de comptage à l'aide des pignons d'engrenage, l'étanchéité de la partie supérieure se fait par des presses étoupe pour éviter tout dépôt sur les axes, ce qui risque d'entraîner l'arrêt du compteur par frottement.

b) Magnétique

La chambre de mesure est séparée de la partie supérieure, ce qui donne une étanchéité totale. La turbine ou le piston est solidaire d'un aimant tournant, il entraîne le 2ème aimant de la partie supérieure et la rotation est transmise au train de comptage.

									Montant	
									6	
Nombre heures prévues : 3 Nombre heures réalisées : 9 Parc horaire : 101 Coût main d'œuvre par atelier : 11									Total BS + CA	
									Coût total	

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

N° BT
14

Atelier 15

N° BS

Année

Date

Fin Séance

Début Séance

Total Partiel 5

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

N° BT
14

Atelier 15

N° BS

Année

Date

Fin Séance

Début Séance

Total Partiel 5

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

N° BT
14

Atelier 15

N° BS

Année

Date

Fin Séance

Début Séance

Total Partiel 16

- On ferme le robinet (7) et on note les enregistrements des index. Si le compteur n'indique aucun volume, c'est qu'il n'est pas sensible, il est nécessaire de revoir son réglage.

3° Essai d'étanchéité

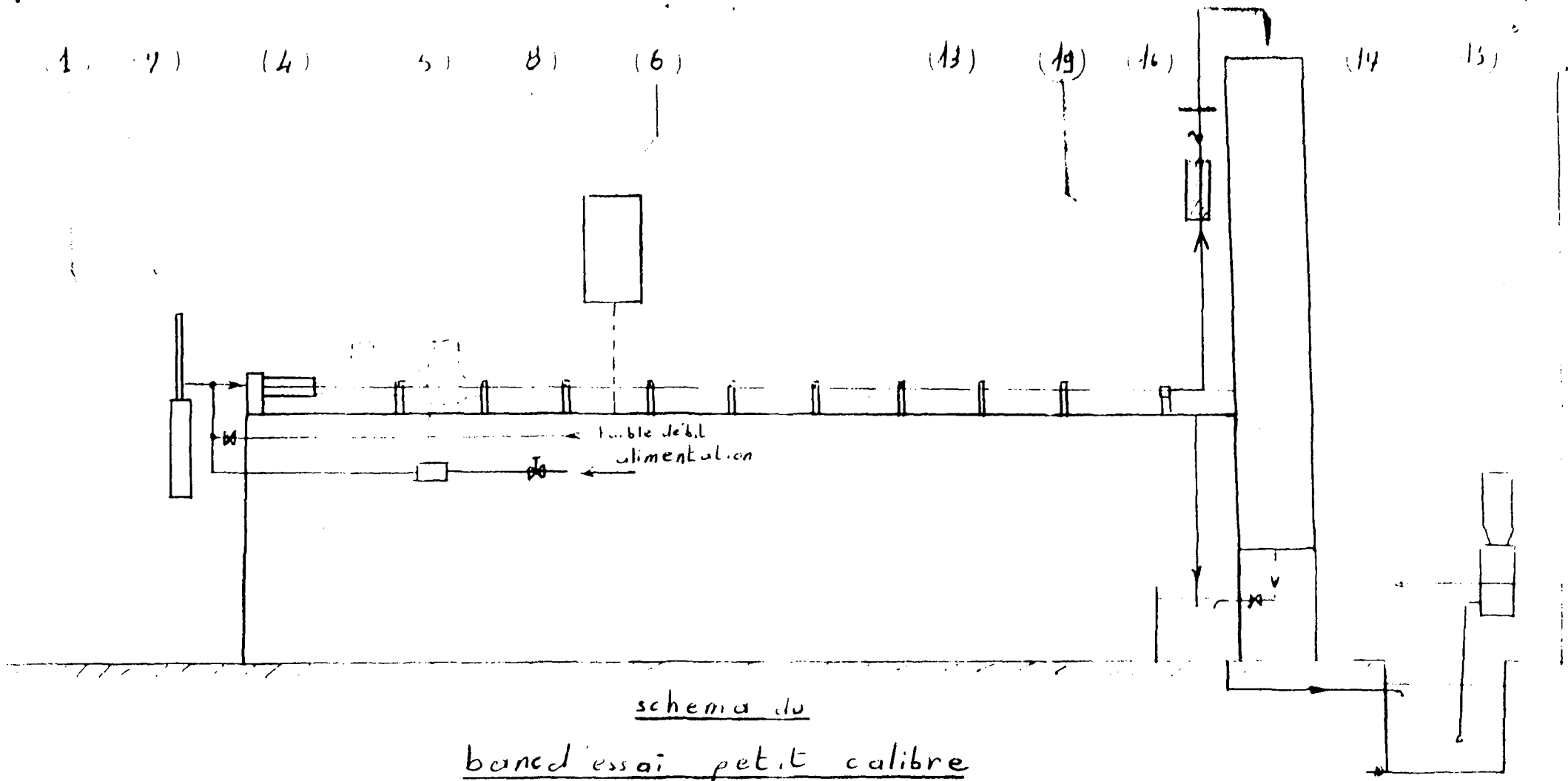
- Le clapet d'essai de sensibilité (16) et le clapet de débit nominal (15) sont fermés.
- On agit à partir de l'armoire (6), le verin (1) qui augmente la pression de l'eau jusqu'à 16 bars.
- Cette pression sera maintenue entre 3 et 5 mn et on observe s'il y a fuite ou défectuosité au niveau des compteurs.

CONCLUSION

Nous avons voulu par ce bref aperçu vous décrire sommairement les installations et le fonctionnement de notre atelier compteur à la SONEDE.

En plus de son utilisation comme matériel de gestion courant : réparation, réception, étalonnage des compteurs, il est aussi utilisé par le centre de formation interne de la SONEDE pour les modules : compteurs, releveur et chef de travaux.

Il est à la disposition de tous les utilisateurs ainsi que tous stagiaires internes ou externes de la SONEDE.



IV- BANC D'ESSAI DE PETIT CALIBRE

Le banc se compose de :

- 3 rampes de 10 compteurs;
- table en cornière;
- armoire de commande hydraulique et électrique;
- 3 fûts de 100 l;
- circuit d'alimentation : bac de 1 m³ d'eau et un surpresseur;
- circuit de vidange dans le bac.

Fonctionnement.

1° Essai de débit nominal

- 1- On met le surpresseur (19) en marche, on ouvre le robinet d'alimentation (8).
- 2- On installe dans chaque rampe 10 compteurs tout en relevant les index de départ et on agit sur le vérin (4) pour serrer les compteurs.
- 3- On ferme le clapet de décharge (13), on ouvre la vanne d'essai de gros débit (15).
- 4- On met en service le banc par l'ouverture de l'électrovanne (5).

Après un passage de 100 l dans le banc d'essai, l'électrovanne se déclenche et arrête l'alimentation.

On fait la lecture sur les compteurs tout en appliquant la formule :

$$\Delta R = \frac{V_c - V_f}{V_f} \cdot 100$$

ΔR = Erreur relative de l'indication du compteur.

V_c = Volume enregistré par le compteur.

V_f = Volume de fût = 100 l.

2° Essai de sensibilité

Tout en gardant les compteurs dans les rampes :

- L'électrovanne est fermée (5), on ferme la vanne (15) et on ouvre le clapet d'essai de sensibilité (16) qui nous permet de passer un débit entre 9 et 18 l/h.
- On règle le débit voulu suivant le calibre de compteur à l'aide du tourelle (17). On ouvre le robinet d'alimentation (7) tout en relevant l'index de départ. Le circuit reste alimenté pendant 1h à une pression constante de 3 m de colonne d'eau.

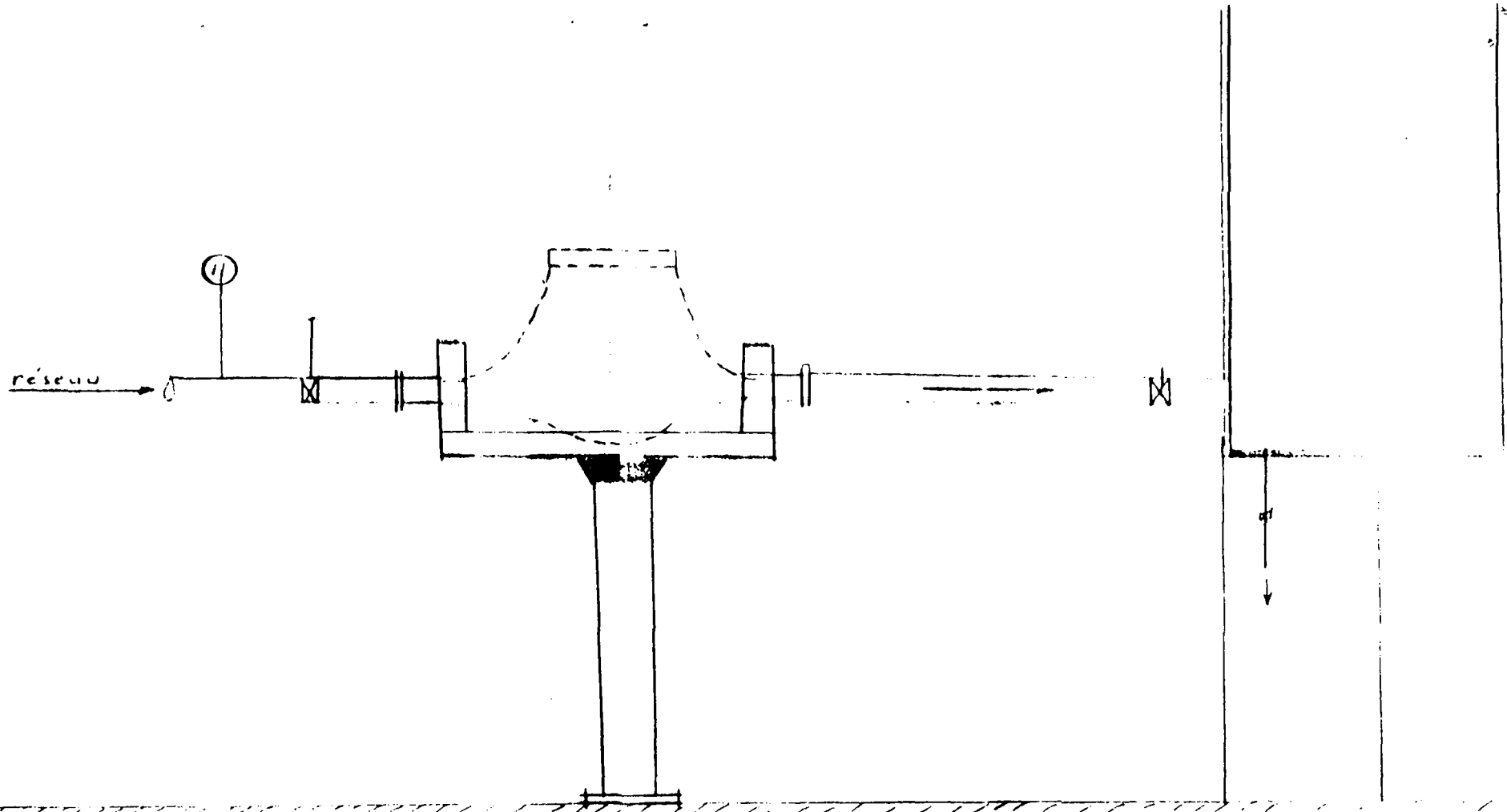


schéma de l'appareil de jaugeage

3- 2- Jaugeage des compteurs abonnés

1° Le nombre des compteurs réclamés défectueux par les abonnés est de 1643 pour l'année 1983. Ces compteurs sont reçus à l'atelier avec une demande d'étalonnage portant les références de compteur, références de l'abonné et la date d'étalonnage fixée par le district dont dépend l'abonné. Annexe II.

Le jour J le compteur est étalonné avec l'assistance de l'abonné sur banc d'essai spécialement conçu pour ces compteurs. Les résultats sont consignés sur le bulletin d'étalonnage Annexe III.

2° Résultat 1983 et 1984 :

ANNEE	DEGT		DR2		DR1		TOTAL
	Compteur bon	Compteur défectueux	Compteur bon	Compteur défect.	Compteur bon	Compteur défect.	
1983	1 333	51	209	41	9	0	1 643
1984	1 045	76	277	7	0	0	1 405

3° Appareil d'étalonnage

Il comprend un fût de 2 m³ de capacité qui communique avec un tuyau en P.V.C. de Ø 34 mm avec la table de fixation du compteur à étalonner, le tout est relié directement au réseau.

L'étalonnage se fait en lisant le volume qui traverse le compteur du réseau vers le fût. La comparaison entre le volume recueilli dans la capacité et le volume indiqué par le compteur nous donne l'erreur de comptage.

Pour des raisons de décentralisation et pour servir nos abonnés dans les meilleures conditions, nous avons fabriqué vingt-cinq bancs d'essai qui sont mis à la disposition des districts à partir du mois de janvier 1985.

III- GESTION DE L'ATELIER COMPTEUR

3- 1- Documents internes de Gestion

En plus du rapport journalier, le chef d'atelier établit :

- BTA journalier portant le nombre de compteurs réparés par calibre. Le nombre d'heures de travail et les pièces de rechange utilisées (ANNEXE 1);
- Rapport mensuel d'activité : à la fin de chaque mois on établit un rapport mensuel d'activités qui récapitule les dépenses journalières enregistrées sur le B.T.A.

Ce document comprend :

- Tableau n°1 : Réparation et Etalonnage des compteurs.
- Tableau n°2 : Ventilation par service des entrées/sorties.
- Tableau n°3 : Coût de réparation par diamètre.

Résultat :

Le nombre des compteurs qui ont réintégré l'atelier durant l'année 1983 est de 33 649 compteurs provenant du :

PROVENANCE	TUNIS VILLE	CENTRE 1	NORD 2	SUD 3	TOTAL
Nombre de compteurs réintégré	10 710	5 333	6 809	6 397	29 249
Nombre de compteurs réparés	10 611	4 213	4 762	5 741	25 327
Le pourcentage	99%	79%	70%	90%	86,5%

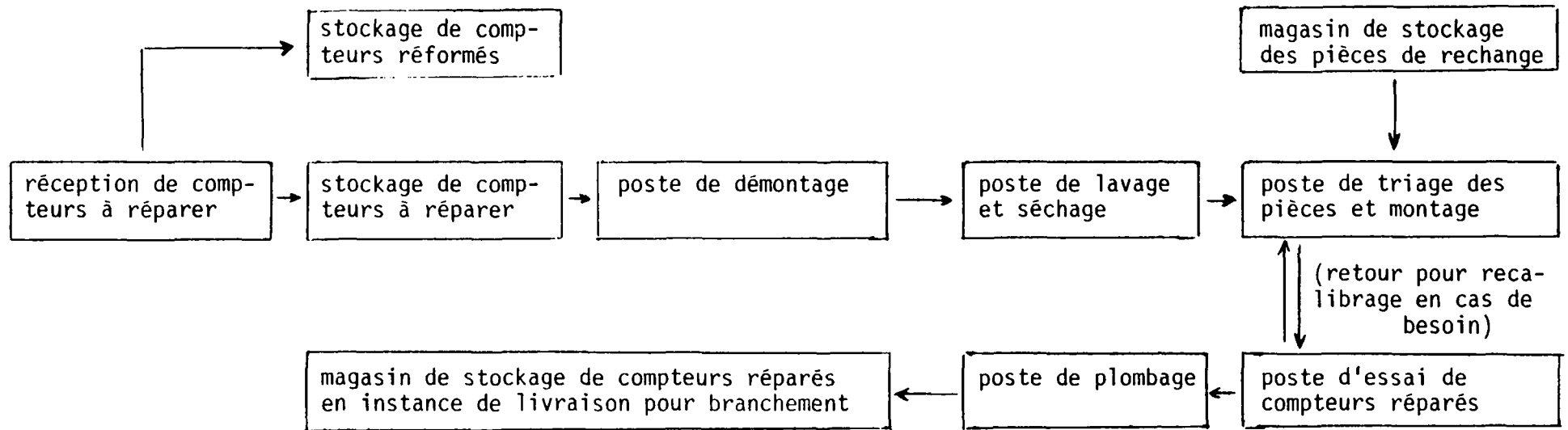
Le nombre de compteurs réparés et livrés par branchement varie entre 70% et 90% des compteurs réintégré.

Le coût moyen de réparation par calibre est le suivant :

CALIBRE	12-15-20	30	40	50	60	80	100	125
COUT DE REPARATION	1,904	2,989	2,695	19,655	11,431	11,400	11,419	20 ^D

Nous remarquons que le prix de revient d'un compteur réparé est environ dix fois moins que le prix d'un compteur neuf.

DIFFERENTES PHASES DE REPARATION A LA SECTION COMPTEUR



c) Essai d'étanchéité

On alimente le compteur par un débit conforme à son débit nominal sous une pression de 16 bars. S'il y a un mauvais réglage, ou une pièce défectueuse, ou un mauvais serrage, on observe des fuites. On reprend alors la réparation du compteur conformément à la fiche étalonnage.

3° Appareil de jaugeage

L'appareil de jaugeage est utilisé pour les abonnés qui réclament une grande consommation d'eau ou un blocage des compteurs.

A chaque réclamation, l'abonné se présente avec son compteur à nos ateliers, on alimente le compteur directement sur le réseau pour un volume de 1 m³, si on observe une erreur supérieure à $\pm 5\%$, le compteur est déclaré défectueux, et l'abonné est remboursé du surplus de comptage.

2- 2- Moyens matériels

Pour assurer l'entretien des compteurs nous devons disposer de :

- une chaîne de réparation;
- des bancs d'essai;
- des appareils de jaugeage.

1° La chaîne de réparation

Elle se compose des établis simples où se déroulent les opérations suivantes :

a) Le démontage

Les compteurs défectueux qui réintègrent l'atelier pour réparation sont stockés par marque et par type.

Selon un programme préétabli, on définit la marque et le type de compteur à réparer. Ils sont transmis ensuite au démontage où ils subiront une opération de triage puis de lavage à l'acide chlorhydrique (HCl) pièce par pièce afin de dissoudre les dépôts calcaires et les impuretés déposées sur les parois. Les compteurs sont ensuite séchés à l'air comprimé.

b) La réparation

Toutes les pièces sont triées en collaboration avec le Chef d'atelier pour définir les pièces en bon état et remplacer les pièces usagées à partir du magasin. Ensuite on procède au montage des compteurs.

2° Banc d'essai

Il sert à étalonner les compteurs réparés. L'étalonnage se fait à l'atelier sur un banc d'essai fabriqué par le service Maintenance de la SONEDE. Il se compose de 3 rampes commandées hydrauliquement avec un système de sécurité et de précision électrique.

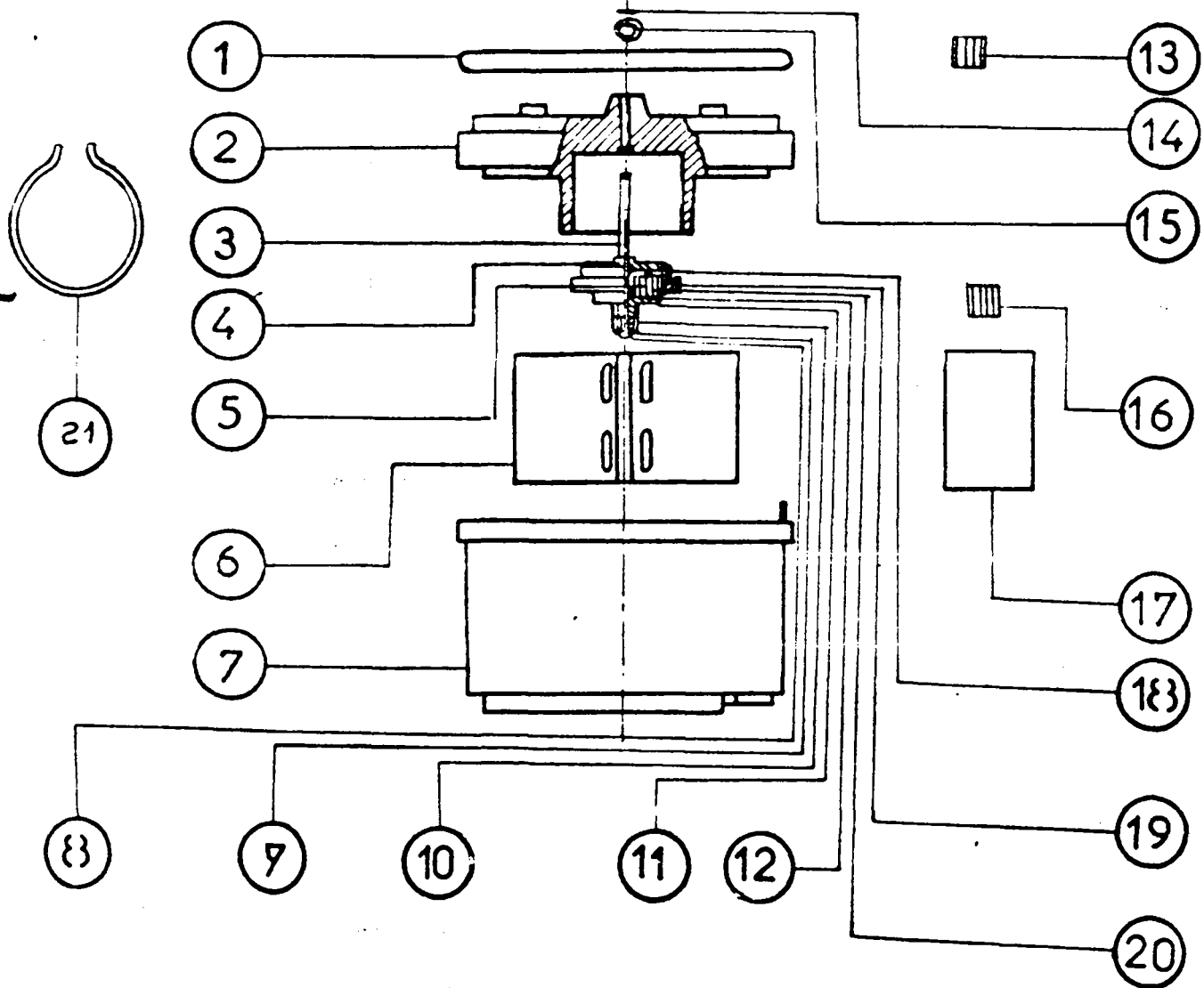
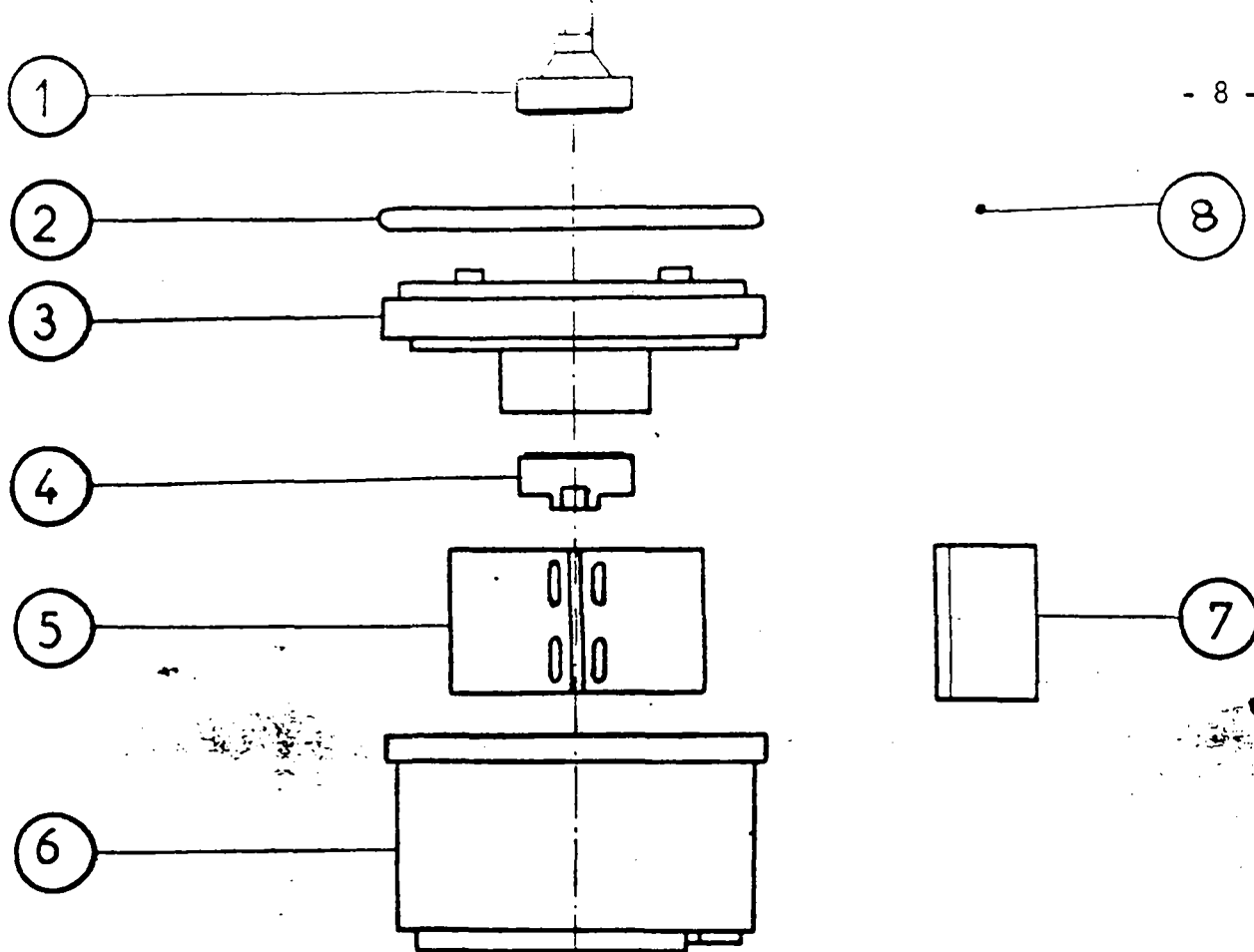
Pour qu'un compteur soit considéré en bon état, il doit satisfaire les 3 conditions suivantes :

a) Essai de caractéristique ou de débit

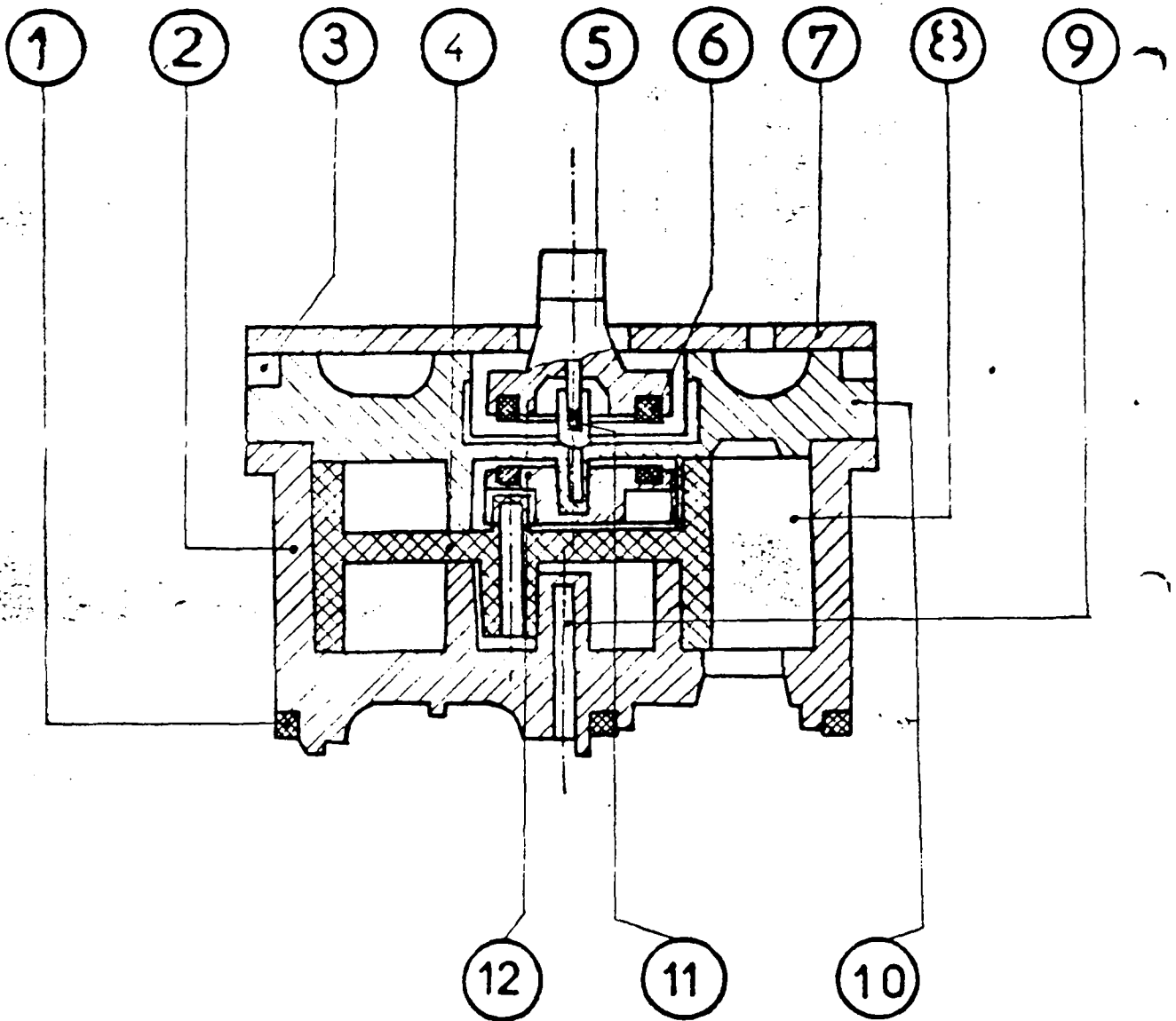
On alimente le compteur directement sur la pression de réseau pour un volume de 100 l et on observe l'enregistrement du compteur, l'erreur ne doit pas dépasser $\pm 5\%$ du volume introduit.

b) Essai de sensibilité

On débite dans le compteur un débit de 18 l/h, ce qui équivaut à du goutte à goutte. On observe alors l'indication du compteur et on le règle s'il y a lieu pour que l'indication corresponde au débit.



Ref	Designation	Ref	Designation
1	joint	7	contre platine
2	chambre de mesure	8	paroi
3	joint d'étanchéité	9	axe
4	piston	10	couvercle
5	aimant entraîné	11	bille
6	aimant	12	aimant entreneur



SONEDE

SM2

Sch. 2

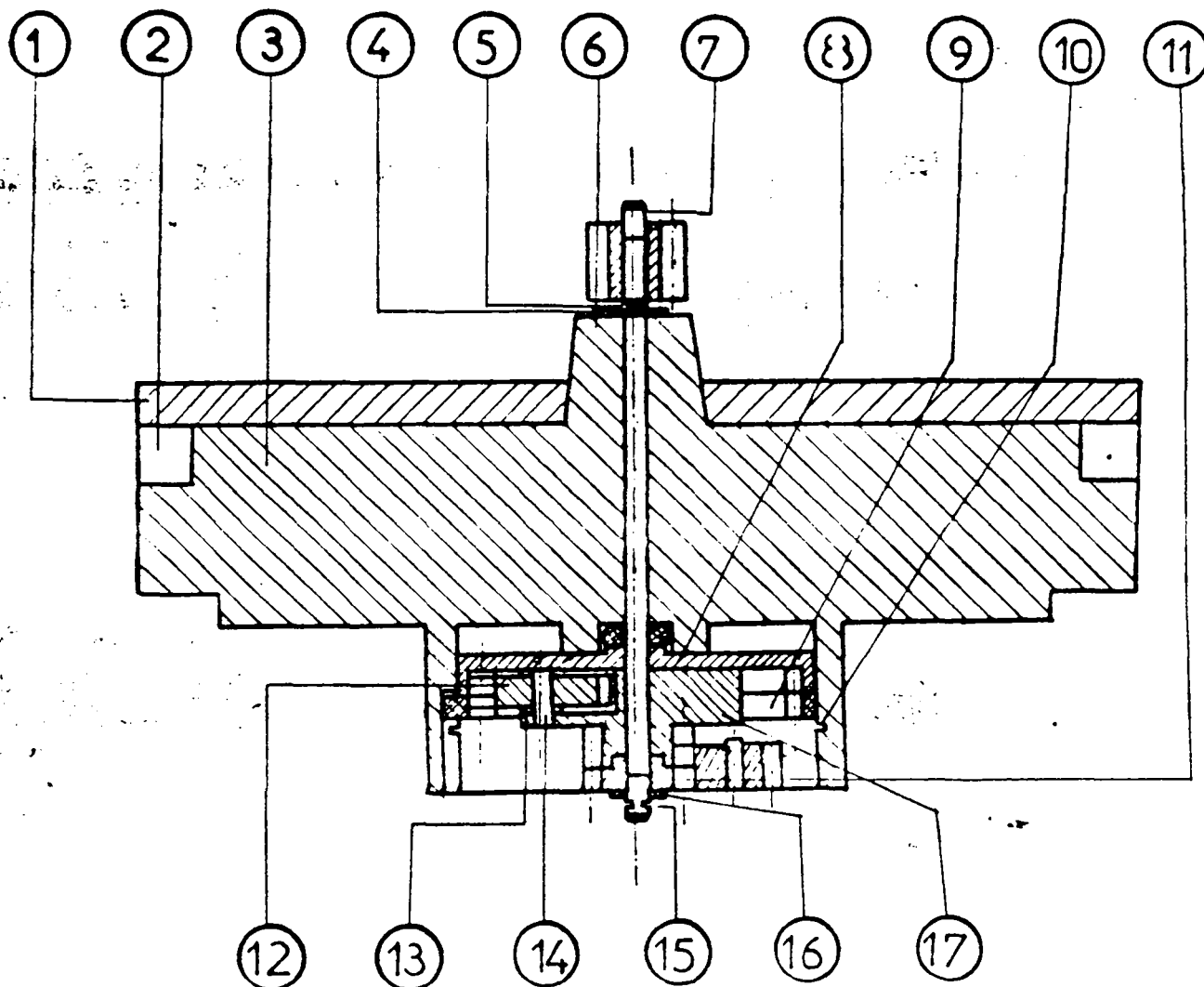
Ech

COMPTEUR ZACCHI

DJEMAI F

TRANSMISSION MAGNETIQUE

Réf	Désignation	Réf	Désignation
1	contre platine	83	roue à dent int41
2	joint d'étanchéité	9	roue dentée 41
3	couvercle	10	cerclips
4-13-16	rondelles	11	roue dentée 20
5-15	cerclips	12	roue dentée 15
6	roue dentée 15	15	cerclips
7-14	axes	17	roue dentée 21



SONEDE

SM₂

Sch:1

Ech 2

COMPTEUR ZACCHI

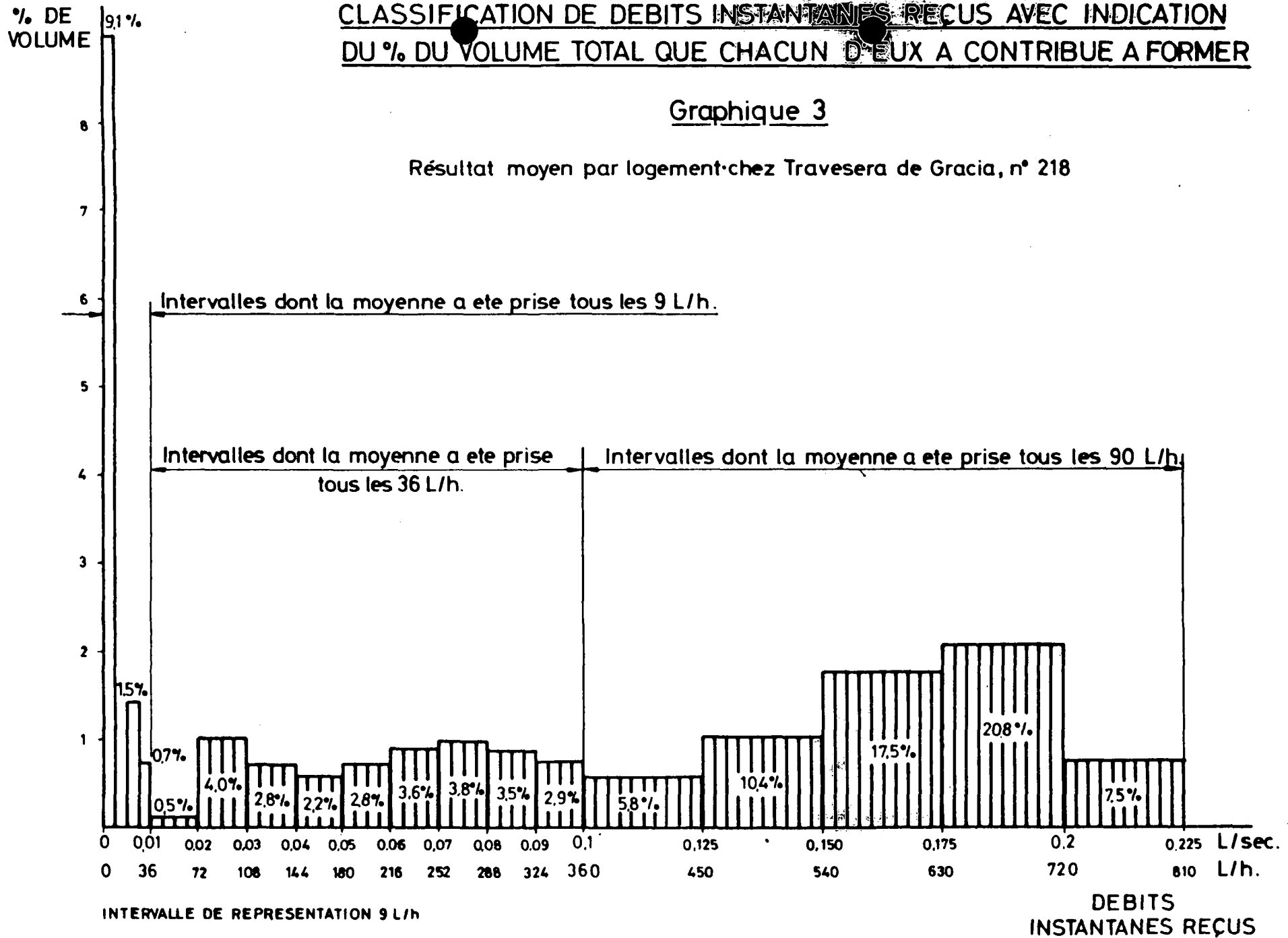
DJEMAI - F

TRANSMISSION MECANIQUE

CLASSIFICATION DE DEBITS INSTANTANES REÇUS AVEC INDICATION
DU % DU VOLUME TOTAL QUE CHACUN D'EUX A CONTRIBUE A FORMER

Graphique 3

Résultat moyen par logement chez Travesera de Gracia, n° 218

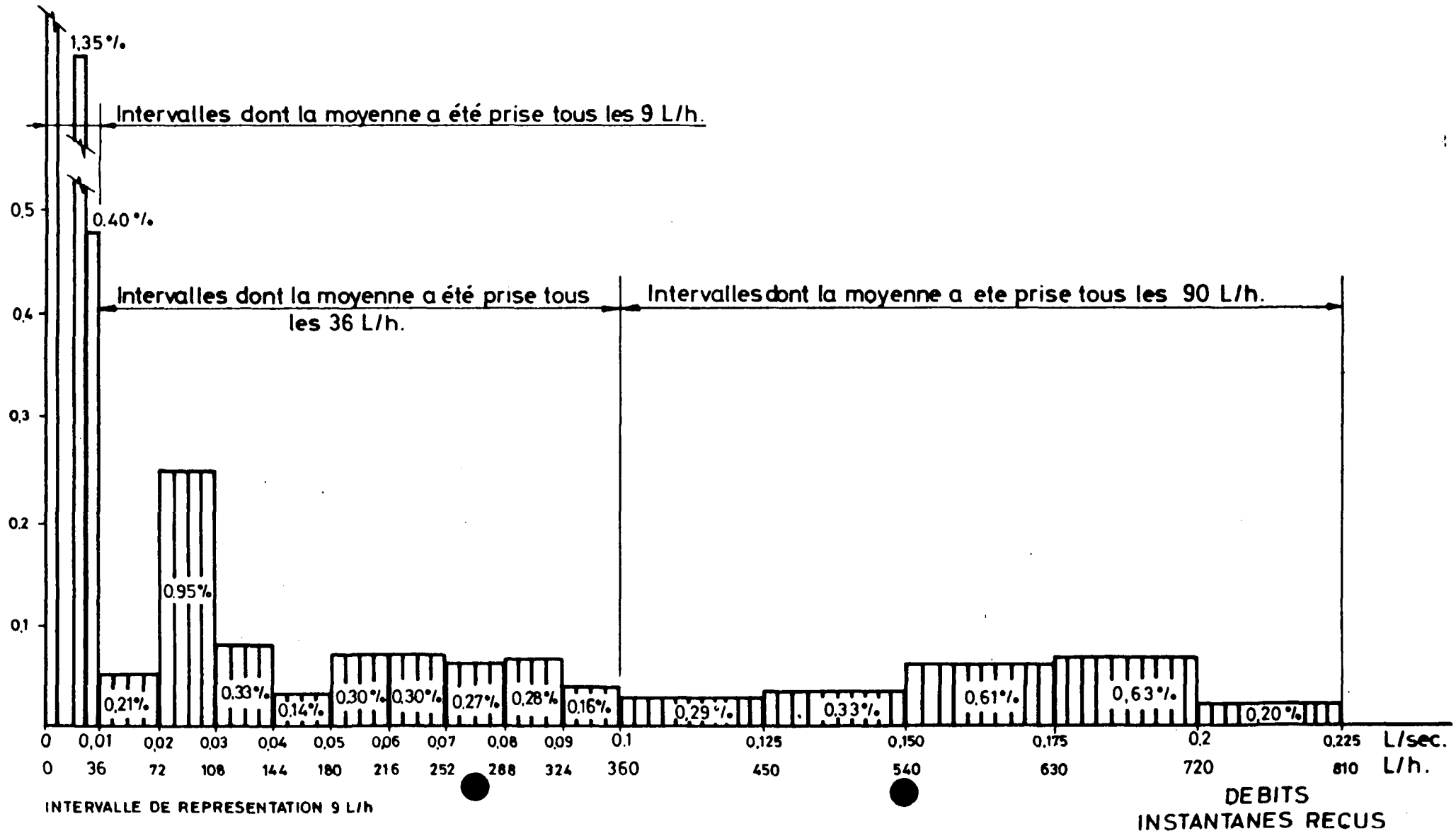


% DE TEMPS

CLASSIFICATION DE DEBITS INSTANTANES REÇUS AVEC INDICATION DU % DE TEMPS PENDANT LEQUEL ILS ONT CIRCULÉ

Graphique 2

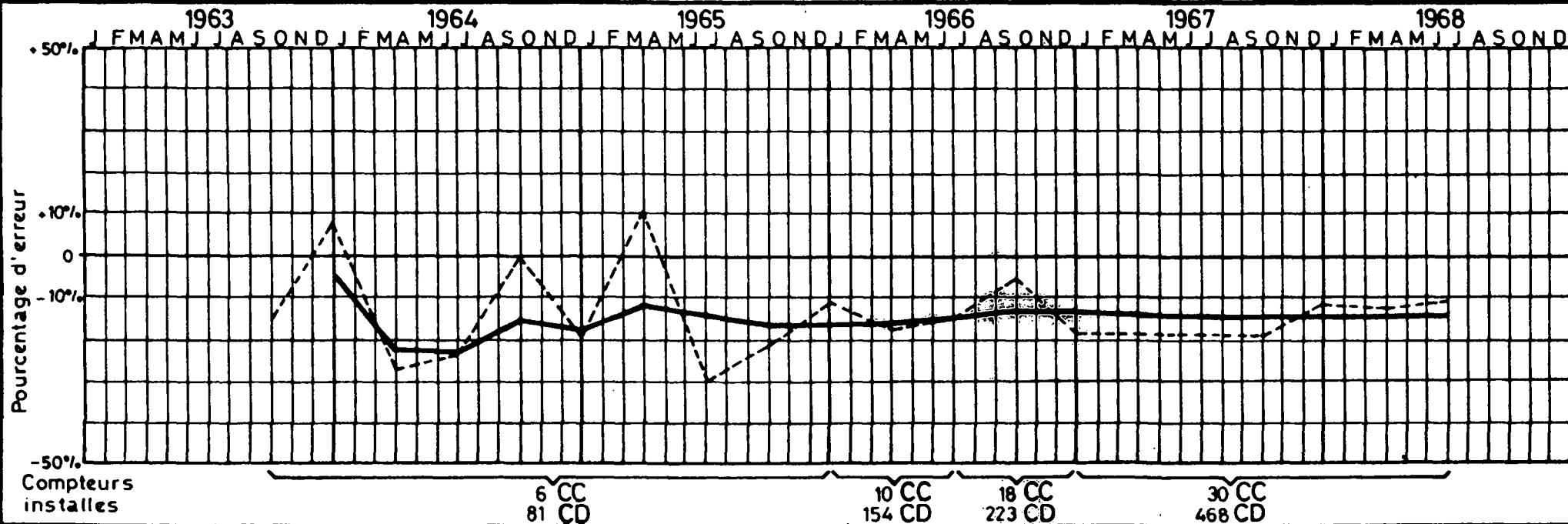
Résultat moyen par logement chez Travesera de Gracia, n° 218



GRAPHIQUE 1

ETUDE COMPARATIVE DE COMPTAGE PAR DES COMPTEURS DE PETIT CALIBRE (ABONNES)

RESUME GENERAL



$$\frac{\text{Total volumes mesurés par CD} - \text{Total volumes mesurés par CC}}{\text{Total volumes mesurés par CC}} \times 100$$

CD Compteur divisionnaire, c'est-à-dire par logement
 CC Compteur de controle

Volumes trimestriels — — — — —
 Volumes accumulés à l'origine —————

GRAPHIQUES

tallés s'arrêtent ou marquent avec des erreurs importantes entre le débit de démarrage et le débit minimum et fonctionnent plus correctement dans des débits supérieurs avec même des erreurs de signe positif.

Nous continuons notre étude et nous désirons la compléter sur les points suivants :

- Expérience avec des compteurs de 15 ou plus années d'ancienneté et plus de 1800 m³ enregistrés.
- Actualisation du pourcentage de volumes partiels, à des débits déterminés qui contribuent à former le volume total enregistré par un compteur. Expérience similaire à celle déjà exposée dans cette étude et que nous désirons vérifier pour voir l'évolution qui s'est produite.
- Réalisation, au laboratoire, des courbes théoriques de vieillissement pour les compteurs neufs que nous utilisons actuellement.

Il nous reste, donc, encore pour l'avenir du travail à réaliser que nous estimons intéressant car s'il nous permet d'obtenir en premier lieu une amélioration de notre exploitation, nous croyons également que l'échange mutuel d'expériences par rapport au comportement des compteurs peut être très utile pour tirer un profit plus rationnel de l'eau.

Sur le graphique 5 on reflète pour chacune des zones la distribution des compteurs par années d'ancienneté et sur le graphique 6 on indique leur distribution en fonction du volume total enregistré par chacun d'eux. La distribution de l'échantillon est considérée significative pour ce qui est le nombre d'éléments avec une ancienneté de 1 à 14 années sur des compteurs de calibre égal ou inférieur à 13 mm. et une ancienneté de 1 à 10 années sur des compteurs de 15 mm. En ce qui concerne les consommations, elle est considérée significative entre 0 et 1.800 m³.

Une fois remplacés dans leur totalité les compteurs existants par d'autres vérifiés au préalable, ceux retirés furent soumis dans notre laboratoire à des essais avec quatre débits caractéristiques : débit minimum ; débit de transition ; débit nominal ; débit maximum.

Sur le graphique 7 l'on reflète la moyenne d'erreur des différents débits caractéristiques des compteurs en fonction de leur diamètre et détaillée par zones d'étude.

Sur le graphique 8 l'on signale le pourcentage de compteurs arrêtés dans chaque zone et chacun des débits caractéristiques, alors que sur le graphique 9 est reflétée l'évolution des compteurs arrêtés au débit minimum en fonction de leur ancienneté.

Après avoir constaté que les erreurs basiquement et tel que nous l'avons déjà détecté dans des études antérieures, se produisent avec des débits minima, l'on signale l'évolution de l'erreur à ce débit en fonction de l'ancienneté des compteurs et des m³ enregistrés et nous avons remarqué que l'évolution de cette erreur de comptage est plus déterminée par l'ancienneté que par les m³ enregistrés.

En définitive, des résultats initiaux de cette dernière expérience sont :

- Les erreurs de comptage des compteurs sont significatives dans le domaine de travail du compteur compris entre le débit de démarrage et le débit minimum (Graphique 7).
- L'erreur à débit minimum n'augmente pas considérablement en fonction du temps de service ni des m³ enregistrés.
- L'erreur de comptage par des compteurs arrêtés a une plus grande influence que les erreurs dus à des défauts de comptage.
- La qualité de l'eau a une influence sur le comportement des compteurs.

En définitive il se confirme dans notre cas que les compteurs ins-

TABLEAU 3 :

	ZONE I	ZONE II	ZONE III	ZONE IV	
Echantillon utile	438	414	355	424	
$\emptyset \leq 13$ mm.	388	291	96	275	
$\emptyset 15$ mm.	50	123	269	149	
Total année moyenne Consommation échan- tillon	38.320 m ³	48.380 m ³	73.106 m ³	52.119 m ³	
Moyenne ≤ 13 mm.	85,36 m ³	115,88 m ³	159,72 m ³	72,88 m ³	
Moyenne 15 mm.	95,60 m ³	91,88 m ³	214,76 m ³	150,04 m ³	
Compteurs arrêtés	19	37	38	3	
Moyenne année compteurs arrêtés	1.888 m ³	4.076 m ³	15.096 m ³	412 m ³	
Moyenne erreurs %					
Q.min.	$\emptyset \leq 13$ mm.	- 9,53	- 8,20	- 12,48	- 9,5
	$\emptyset 15$ mm.	- 0,72	- 5,43	- 8,45	- 0,9
Q.trans.	$\emptyset \leq 13$ mm.	- 0,47	- 0,79	- 1,-	- 1,60
	$\emptyset 15$ mm.	+ 1,71	+ 2,75	+ 1,94	+ 2,81
Q.nom.	$\emptyset \leq 13$ mm.	+ 1,38	+ 1,60	+ 1,11	+ 0,58
	$\emptyset 15$ mm.	+ 1,43	+ 5,08	+ 5,92	+ 3,26
Q.max	$\emptyset \leq 13$ mm.	+ 1,99	+ 2,02	+ 2,17	+ 1,32
	$\emptyset 15$ mm.	+ 1,76	+ 5,37	+ 6,60	+ 4,28

ment, c'est-à-dire sans compteurs généraux, chose encore peu fréquente, mais qui pour éviter l'augmentation indiscriminée de la consommation d'eau et pour différentes raisons contractuelles, a tendance à s'étendre chaque fois plus dans notre pays et pour cela, à cause de ce système, il est possible de trouver des pourcentages plus élevés de pertes globales qui, bien qu'elles ne soient pas des pertes réelles d'eau, constituent une caractéristique de l'installation.

Nous avons en cours une nouvelle expérience non encore conclue sur le comportement des compteurs et elle est basiquement dirigée à : vérifier une fois de plus l'influence de l'ancienneté sur l'erreur de comptage ; vérifier l'incidence que sur l'erreur de comptage peut avoir le diamètre, le régime de fonctionnement, le volume d'eau enregistrée et la qualité de l'eau circulante. Cette dernière expérience est possible dans notre cas, du fait d'avoir deux types d'eau, clairement différenciées, dans notre approvisionnement.

Sur le tableau 3 figure le résumé des compteurs faisant l'objet de cette dernière étude séparés par zones et l'on doit indiquer que la zone I est approvisionnée avec de l'eau dont les caractéristiques principales sont : dureté 20°F et chlorures 45 mg.Cl/l ; par contre la zone III est approvisionnée avec une eau dont les caractéristiques principales sont : dureté 50°F et avec un contenu en chlorures de l'ordre de 430 mg.Cl/l, c'est une eau beaucoup plus minéralisée et qui en plus a beaucoup plus de solides en suspension. Les zones II et IV sont approvisionnées avec les deux types d'eau ci-dessus mentionnés, celle-ci variant selon les besoins de service.

L'étude a été commencée à partir d'un échantillon de 1.600 compteurs séparés comme indiqué en quatre groupes correspondant à un nombre égal de zones de la ville.

Sur ce même tableau 3 l'on résume les renseignements généraux obtenus, avec indication par zones du nombre de compteurs retirés séparés par calibres et, à la fois, l'on indique la moyenne de consommation annuelle des deux dernières années, le nombre de compteurs arrêtés et la moyenne d'erreurs détectées dans les débits minimum, de transition, nominal et maximum séparés en plus selon que les compteurs soient de calibre inférieur ou égal à 13 mm. et de 15 mm.

ment type dans chaque intervalle de consommation par la valeur correspondante de la courbe d'erreur en fonction du débit et en additionnant ces valeurs, nous avons trouvé l'erreur de comptage d'après l'ancienneté et les résultats obtenus sont indiqués ci-après :

AGE	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
% erreur de comptage	8,88	9,06	9,21	9,81	10,68	10,86	10,95	11,46	12,27	14,44

Afin de mieux connaître les causes des erreurs et des avaries, l'on a observé un nombre considérable de compteurs qui produisaient des erreurs importantes ou qui en étant avariés sans un défaut pouvant être détecté extérieurement n'enregistraient pas de consommation. Nous avons vérifié que pratiquement dans la totalité des cas cette erreur était produite par le fait qu'on avait besoin d'une force importante pour faire tourner la turbine, provoquée par l'incrustation de particules sur les roues et les axes du train d'engrenage.

En définitive, l'on peut résumer ce qui vient d'être exposé par :

- L'erreur absolue de comptage est en rapport étroit avec le débit de démarrage, d'où la nécessité que le calibre du compteur soit en accord avec les besoins de l'approvisionnement.
- La qualité de tous les robinets de l'installation intérieure des logements, ainsi qu'une campagne pour attirer l'attention sur la parfaite fermeture des robinets, peut permettre de récupérer un certain pourcentage des pertes.
- Dans les débits proches au minimum et avec une plus grande ancienneté du compteur, il se produit également des erreurs importantes de comptage.
- Les compteurs à moindre calibre ont tendance à un comptage plus précis.

Nous devons de toutes façons signaler que ce qui a été indiqué sur les pertes de comptage des débits que reçoivent les abonnés à une application de caractère général, bien que cela soit présenté spécialement du point de vue des approvisionnements qui utilisent des compteurs à vitesse, que nous estimons les plus fréquents en Espagne. De même il a une plus grande importance pour les installations qui utilisent le système de compteurs individuels pour chaque loge-

débits supérieurs à ceux de démarrage.

Par conséquent, pendant 22 heures environ il y a la possibilité que circulent uniquement des débits que nous devons appeler de fuite, car ils ne sont pas dus à proprement parler à l'utilisation d'eau mais aux pertes pour fermeture imparfaite des robinets quand ceux-ci se trouvent en position fermée.

Si nous considérons qu'un robinet ouvert donne 360 l/h environ, nous pouvons voir que la coïncidence de deux robinets ouverts simultanément se produit dans l'ensemble d'un temps court, car nous voyons qu'entre 0,15 et 0,20 l/s il se forme deux intervalles qui circulent respectivement pendant 0,61% et 0,63% du temps, c'est-à-dire que deux robinets sont simultanément ouverts dans un logement uniquement 1,24% du temps, ce qui correspond à 18 minutes en un jour.

Sur le graphique 3 figurent classés les débits instantanés reçus avec indication du pourcentage du volume total que chacun d'eux a contribué à former. Nous remarquons que les petits débits de fuite compris entre 0 et 9 l/h qui circulent pendant un temps très considérable, donnent un volume qui représente 9,1% du total. Etant donné que le débit circulant est inférieur à celui de démarrage, il est mesuré avec une erreur de -100% et il contribue par conséquent en un -9,1% d'erreur à la formation de l'erreur totale.

Sur un autre aspect et pour voir le rapport possible entre l'âge du compteur et son erreur de comptage, nous avons réalisé un essai complémentaire avec des lots de 20 compteurs de 13 mm. ayant les caractéristiques suivantes : provenant de l'usine sans avoir été en service et après avoir été en fonctionnement entre 1 et 9 années.

L'on a déterminé pour chacun d'eux l'erreur pour différents débits caractéristiques afin de trouver avec la précision suffisante leur courbe d'erreur en fonction du débit, et l'on a représenté sur le graphique 4 les courbes d'erreur moyenne en fonction du débit correspondant à chacun des lots de compteurs.

L'on a procédé également à des expériences similaires avec des lots de compteurs provenant de réparations qui ont présenté une certaine irrégularité et, étant donné qu'elles étaient incomplètes, elles n'ont pas été représentées graphiquement. Cependant il convient d'indiquer que la courbe d'erreur moyenne de compteurs réparés qui n'avaient pas encore été installés, coïncide presque avec celle des compteurs neufs provenant de l'usine ; celle qui correspond à des compteurs réparés après une année en fonctionnement est comparable à ceux provenant de l'usine avec trois années en fonctionnement et à partir de ce moment la dégradation de ceux réparés se faisait plus lente de façon que les compteurs réparés de 5 et 6 ans avaient un fonctionnement similaire à ceux provenant de l'usine.

En multipliant le pourcentage du volume total consommé par un loge-

La méthode suivie pour l'étude a été la suivante : par immeuble, tous les 3 mois on a effectué simultanément la lecture du compteur général et celle des individuels correspondant aux logements ; sur un graphique par immeuble l'on représentait pour chaque période trimestrielle la différence entre la somme de volumes mesurés par les compteurs individuels et le volume mesuré par le compteur général, par rapport à ce dernier volume.

D'autre part, à mesure que s'écoulaient les trimestres, on réalisait une comparaison semblable avec les volumes mesurés pour chaque cas depuis l'origine, en obtenant ainsi, le long du temps, des valeurs moyennes plus significatives qui compenseraient les particularités momentanées.

La comparaison qui comprend la totalité des compteurs généraux et individuels de chaque logement est celle du graphique 1. Comme l'on voit nous avons commencé l'expérience avec 6 compteurs généraux et 81 individuels, puis nous avons passé à 10 et 18 généraux avec 154 et 223 divisionnaires pour en finir avec un total de 30 compteurs généraux et 468 divisionnaires.

Du graphique 1 l'on peut en déduire :

- Les erreurs de chaque trimestre oscillent largement, mais cette variation disparaît peu à peu dans les lectures accumulées.
- L'augmentation du nombre de compteurs réduit les oscillations et la compensation logique des particularités est presque absolue dans les comptages à la fin de la période présentée.

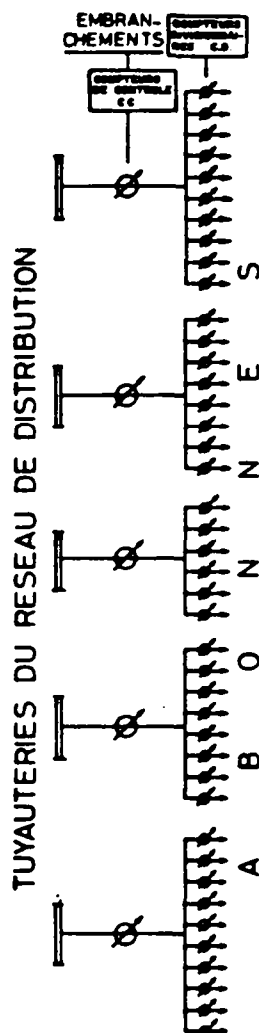
Une conclusion que nous avons tirée de notre expérience a donc été la suivante : lorsque prédominent les compteurs de vitesse, l'on peut affirmer que les compteurs individuels par logement, mesurent des volumes qui, totalisés, sont inférieurs de 15% aux volumes qu'auraient enregistré des compteurs généraux installés sur les embranchements d'entrée de chacun des immeubles.

Pour essayer de préciser et de quantifier la cause de ce 15%, l'année 1971 nous avons initié une nouvelle expérience et, dans ce but, dans une série de logements nous avons déterminé le pourcentage du temps total d'une certaine période de temps dans laquelle circulaient sur le compteur chacun des débits instantanés et à partir de cela, nous les avons classés en volumes circulés d'après les différents débits instantanés avec lesquels ils s'étaient produits.

Sur le graphique 2 - Classification de débits instantanés reçus avec indication du pourcentage de temps pendant lequel ils ont circulé, l'on remarque que des débits nuls ou inférieurs à 9 l/h, pratiquement en dessous de tout débit de démarrage, se produisent dans 93% du temps, c'est-à-dire que sur 24 heures du jour, uniquement pendant deux heures environ on est en train d'utiliser de l'eau dans des

TABLEAU N° 2

Etude comparative de comptage par des compteurs de petit calibre (abonnés)



COMPOSITION DE L'ESSAI																		
N° d'embranchements avec compteur de contrôle	1	2	2	2	1	2	2	1	3	1	2	2	1	3	3	1	1	30
Compteurs divisionnaires	29	27	26	25	24	22	20	19	16	15	12	11	9	6	5	4	1	●
N° total de compteur divisionnaires	29	54	52	50	24	44	40	19	48	15	24	22	9	18	15	4	1	468

RESUME DE L'ESSAI				
GROUPES ÉTUDIÉS	COMPTEURS DE CONTRÔLE CC	COMPTEURS DIVISIONNAIRES DANS CHAQUE GROUPE CD	ERREUR DES VOLUMES ACCUMULÉS JUSQU'AU JUIN 1968 CONCERNANT LES CC	VOLUME ENREGISTRÉ PENDANT L'ESSAI PAR LES CC
GRUPE 1	1 de 65 mm (type vitesse)	1 de 30 mm 10 de 15 mm.	- 32 %.	27 195 m ³
GRUPE 2	16 de 40 mm avec secondaire de 13 mm (type vitesse)	273 de 7 mm 10 de 10 mm 46 de 13 mm. 3 de 15 mm.	- 17 %.	107 227 m ³
GRUPE 3	4 de 40 mm (type vitesse)	10 de 7 mm. 8 de 13 mm. 55 de 15 mm.	- 6 %.	39 612 ●
GRUPE 4	9 de 25 mm (type volume)	34 de 7 mm 16 de 10 mm 2 de 13 mm.	- 20 %.	15 232 m ³
RESUME	30	468	- 15 %.	189 266 m ³

$$\text{Moyenne de CD pour chaque CC} = \frac{468}{30} = 15,6$$

L'on doit indiquer que dans notre approvisionnement l'on dispose la plupart du temps de compteurs individuels pour chaque logement et, par conséquent, ceux-ci sont de petit calibre et dans leur grande majorité du type vitesse.

Avant d'apporter les expériences réalisées et bien que cela puisse sembler superflu, il est nécessaire de commenter que comme tout appareil de mesure, les compteurs se trouvent logiquement sujets à des erreurs et que, chez eux, quel que soit leur type il existe un rapport entre le débit qui circule et leur erreur de comptage. Il existe ainsi un débit appelé de démarrage, en dessous duquel l'erreur est de 100% ; un débit "minimum" avec une erreur admissible de + 5% et des débits à partir de celui de "transition" jusqu'à celui "maximum" avec des erreurs admissibles de + 2%. Ce qui fait que chaque compteur ait sa propre courbe théorique de fonctionnement et si le débit était constant ou si l'on pouvait supposer qu'il se trouve toujours par dessus de la limite d'exactitude, il serait facile de connaître l'erreur avec laquelle l'on mesure le volume total circulé et la précision serait, sans doute, plus élevée. Mais ce qui est sûr c'est que cette supposition ne se présente pas dans la réalité et le volume total d'eau enregistré dans une période de temps est formé réellement par une suite de débits très variables qui en conséquence présentent des erreurs de comptage très différentes.

C'est pour cela et afin de mettre en relief que les problèmes de comptage font leur apparition quand le compteur est soumis aux conditions réelles de fonctionnement, que pour la période 1964-1970 nous avons réalisé une première expérience appelée "Le comptage de petits débits et détermination d'erreurs", dans le but de connaître les différences de comptage existantes selon que l'on utilise des compteurs individuels pour chaque logement ou un compteur général pour chaque immeuble. Cette étude a consisté en l'emplacement de compteurs généraux sur une série d'embranchements et en la comparaison successive de la somme de volumes mesurés par les compteurs de chaque logement avec le volume mesuré dans la même période par le compteur général.

Pour cette expérience l'on pouvait admettre un grand nombre de combinaisons, que ce soit en fonction du calibre des compteurs, du fait qu'ils soient volumétriques ou de vitesse ou encore de leur installation comme compteur général ou divisionnaire. Mais c'est dans le but d'analyser le comportement des compteurs en conditions de fonctionnement complètement réelles, que nous avons en définitive procédé à l'installation de 30 compteurs généraux sur les embranchements d'un nombre égal d'immeubles qui avaient une quantité variable de compteurs individuels et qui dans l'ensemble ont donné un total de 468.

Sur le tableau 2 sont indiqués la Composition et le Résumé de l'Essai.

EXPERIENCES DANS LE COMPTAGE DE L'EAU
ET DANS LE RENOUVELLEMENT DES COMPTEURS

P. GRAU. Espagne. Sociedad General de Aguas de Barcelona.

Dans tout système de distribution d'eau et afin de procéder à une exploitation logique et rationnelle, il convient de connaître le total de pertes d'eau qui s'y produisent.

Or, pour une plus grande exactitude, il est nécessaire de savoir en outre la décomposition de ces pertes qui peuvent se diviser entre

- Pertes réelles dans le réseau, par suite d'avaries, fuites, drainages et autres qui se produisent dans les tuyauteries du réseau.
- Défauts de comptage qui se produisent sur les compteurs.
- Débits non mesurés.

Le titre de cet exposé étant "Expériences dans le comptage de l'eau et dans le renouvellement des compteurs", nous allons uniquement nous occuper des deux derniers concepts et apporter les expériences réalisées par notre Société dont le domaine d'action est Barcelone et quinze municipalités de son aire d'influence.

Sur le tableau 1 ci-après figurent les renseignements de notre approvisionnement au 31 Décembre 1983.

Population approvisionnée	3,4 M̄ habitants	
Compteurs jusqu'à 13 mm.	851.502	(89,7%)
Compteurs de 15 mm.	90.923	(9,6%)
Compteurs calibre supérieur à 15 mm.	5.506	(0,6%)
Compteurs combinés	1.289	(0,1%)
Total compteurs	949.220	(100 %)

EXPERIENCES IN THE WATER METERING AND IN THE METERS REPLACEMENT

Pedro GRAU of the Sociedad General de Aguas de Barcelona.

This subject is the resume of several experiences realized in the ambit of water supply to Barcelona and its zone of influence with regard to the metering of small flows, errors determination and also of its possible incidence in the total percentage of losses of a water distribution system.

It is also exposed a comparison between flows really metered according the supply being performed by a general meter for the whole building or by individual meters for each housing, and data are facilitated referring to meters' behaviour according to their anciency, volume of registered water and characteristic of the circulating water.

EXPERIENCES DANS LE COMPTAGE DE L'EAU ET DANS LE RENOUVELLEMENT DES COMPTEURS

Pedro GRAU de la Sociedad General de Aguas de Barcelona.

Ce rapport est le résumé d'une série d'expériences réalisées dans le domaine de l'approvisionnement d'eau à Barcelone et sa zone d'influence sur le comptage de petits débits, la détermination d'erreurs et encore leur possible incidence sur le pourcentage total de pertes d'un système de distribution d'eau.

L'on expose également une comparaison entre des débits réellement mesurés selon que l'approvisionnement s'effectue moyennant un compteur général par immeuble ou à partir de compteurs individuels pour chacun des logements et l'on fournit des renseignements sur le comportement des compteurs conformément à leur ancienneté, le volume d'eau enregistrée et les caractéristiques de l'eau circulante.

SESSION N°8 : GESTION PARC ET ATELIER COMPTEURS

EXPÉRIENCES DANS LE COMPTAGE DE L'EAU ET
DANS LE RENOUVELLEMENT DES COMPTEURS

LIBRARY, INTERNATIONAL REFERENCE
CENTRE FOR COMMUNITY WATER SUPPLY
AND SANITATION (ICWSP)
P.O. Box 90199, 2309 AD The Hague
Tel. (070) 814911 ext. 141/142
RN: ~~05836~~ 7783
LC: 714465 85

PAR : PEDRO GRAU - ESPAGNE

		BULLETIN d'ETALONNAGE -SONEDE-				
		Appareil	Compteur	Différen- ce	Avance	Retard
Police :						
Nom :						
Adresse :						
Compteur :						
Système :						
Calibre :						
Index Après Vérification :						
		<u>OBSERVATIONS :</u>				
		VERIFICATEUR LE CHEF DU SERVICE ABONNE MAINTENANCE NORD				

DEMANDE D'ETALONNAGE ABONNE

NOM DE L'ABONNE				A D R E S S E				
DISTRICT	POLICE	TOURNEE	ORDRE	BON DE TRAVAIL CREE		VISA BUREAU ABONNE	RENDEZ-VOUS	
				N°	DATE		DATE	H
COMPTEUR DEPOSE				COMPTEUR DE REMPLACEMENT POSE				VISA
TYPE	Ø	N°	INDEX	TYPE	Ø	N°	INDEX	MAGASIN
DATE D'EXECUTION	VISA CHEF TRAVAUX	TRANSPORT A MGRINE		OBSERVAT				
		DATE	VISA ATELIER					

AS/MT

SOCIETE_NATIONALE_D'EXPLOITATION_DES_EAUX_DU_SENEGAL

VII/- E_T_U_D_E__D_E__C_A_S

A/- E_X_P_E_R_I_E_N_C_E__S_E_N_E_G_A_L_A_I_S_E

USINE DE POMPAGE ET DE TRAITEMENT
DES EAUX DU LAC DE GUIERS DE LA SONEES

Il sera entrepris :

- une évaluation des sources réelles de pollution
- une définition complète et suffisamment précise de la notion de pollution dans le domaine des eaux
- une étude des moyens de prévention
- l'élaboration d'une réglementation ou toute autre méthode.

Au niveau de la station, une pollution de l'eau se traduit par des coûts de traitement élevés. Si les moyens de prévention sont insuffisants, il faut s'attendre en effet à des difficultés de production qui imposeront des moyens importants de correction.

-0-0-0-0-0-

fluorées contenant de fortes teneurs en fer. Mais cette pollution peut provenir des infiltrations d'eau d'origines diverses :

- eau usée urbaine
- eau de drainage et de
- eau de rejets industriels
- infiltration d'eau à forte salinité par l'effet d'un excès de pompage; dangereuses pour l'organisme.

Une pollution d'eau souterraine est très grave par le fait qu'elle est lente à se manifester, et lorsqu'elle se manifeste, on est conduit à désactiver la source, abandonner des ouvrages coûteux. Il y a donc lieu de développer les moyens de prévention :

- éliminer les sources de pollution les plus évidents de contamination à proximité du captage
- définir les zones de protection
- Procéder périodiquement à l'inspection de l'ouvrage et de son environnement immédiat.

Ces mesures sont aussi valables pour la protection des eaux de surface beaucoup plus facilement accessibles à toutes les formes de pollution. Pour ces eaux, les facteurs de pollution sont les mêmes que pour les eaux souterraines; seul le mode de propagation et la durée de cette propagation peuvent différer. D'une manière générale la pollution conditionne dans une large mesure le fonctionnement des stations de pompage et de traitement.

L'eau à la fois indispensable et rare en Afrique, est un bien à préserver par des mesures législatives ou réglementaires. Ces mesures doivent entre autre, impliquer la mise en place de commission nationale ou internationale chargée d'élaborer un programme de contrôle de la pollution.

.../...

Fréquence recommandée par l'OMS

Population desservie	Intervalle entre prélèvement	Nombre d'échantillon
Moins de 20.000	1 fois/mois	1 échantillon pour 5.000 habitants
20.000 à 50.000 habitants	2 semaines	"
50.000 à 100.000 habitants	4 jours	1 échantillon pour 10.000 habitants et par mois
Plus de 100.000 Habitants	1 jour	"

VI/- PROTECTION ET CONSERVATION DES RESSOURCES EN EAU

La notion de protection et de conservation des ressources en eau ne semble pas bien perçue en Afrique. La dégradation des caractéristiques de l'eau par la pollution peut avoir des conséquences néfastes sur l'approvisionnement en eau potable. Et il est beaucoup plus économique de prendre des mesures préventives que d'être contraint à des mesures curatives quand la qualité de l'eau s'est complètement dégagée.

Les eaux souterraines qui constituent généralement les ressources les plus sûres pour la production d'eau potable ne subissent un traitement que lorsqu'il se manifeste une pollution due aux caractéristiques physico-chimiques des sols et roches traversés. C'est le cas au Sénégal où l'on rencontre à certains endroits du pays des eaux souterraines salées ou

.../...

V₃ /- Contrôle de la qualité de l'eau traitée

Comme dit plus haut, la production d'une eau potable suppose une parfaite connaissance des objectifs de qualité; objectifs se traduisant par le respect des normes. Mais en Afrique il n'existe pas de normes nationales, on utilise généralement celles de l'OMS.

Il convient de souligner que dans les états africains notamment du Sahel, les problèmes quantitatifs préoccupent plus que les problèmes qualitatifs.

V₃₁ /- Contrôle physico-chimique

Le contrôle physico-chimique effectué comprend généralement :

- une analyse sommaire de surveillance
- une analyse complète

Le contrôle doit être de nature à favoriser une meilleure connaissance de la qualité de l'eau en amont et en aval du processus.

Les recommandations de l'OMS sur la fréquence et le contenu des analyses physico-chimique sont données à titre indicatif. C'est pour cette raison qu'il a toujours été proposée l'étude d'un programme de surveillance qui s'adapte à nos réalités et qui tient compte de nos possibilités.

V₃₂ /- Contrôle bactériologique

Le contrôle bactériologique est généralement effectué une fois par mois pour déterminer les germes de tests de contamination. Il est assuré par des organismes extérieurs, et dans de rares cas par les exploitants.

Les recommandations de l'OMS pour la fréquence de ce contrôle ne sont pas seulement difficile, mais impossible à respecter dans la plus part des cas.

.../...

atteint s'appelle le point isoélectrique. Ce point est différent suivant la nature de l'eau, ce qui explique que le ph de floculation soit aussi différent d'une station à l'autre.

Le contrôle effectué sur le processus repose aussi sur le suivi de quelques paramètres indicateurs : température, turbidité, oxydabilité, couleur, chlore résiduel.

La turbidité correspond aux substances colloïdales argileuses, et l'élimination de ces substances réduit les risques de passage de virus dans l'eau traitée. C'est par conséquent un indicateur de traitement insuffisant, tandis que l'oxydabilité au permanganate de potassium détermine les risques de pollution. Ce premier contrôle est généralement effectué tous les jours aussi bien sur l'eau brute que sur l'eau traitée.

V₂/- Surveillance du fonctionnement des ouvrages

Phase du traitement	Ouvrage	Nature des opérations de surveillance
Floculation-décantation	Floculateur Décanteur	Mesure du ph de floculation Examen de la qualité du floc Importance des boues Contrôle du débit des réactifs
Mise à l'équilibre	Entrée filtre Saturateur	ph eau TA eau de chaux
Filtration	Filtre	Colmatage
Désinfection	bâche eau traitée	Chlore résiduel

.../...

IV/- FORMATION

Certaines irrégularités de fonctionnement de nos stations de pompage et de traitement d'eau sont liées pour une large part à un manque de personnel qualifié et consciencieux. En effet, malgré l'abondance de notre main d'oeuvre, on manque quelquefois de compétences pour faire face à certaines disciplines technologiques.

Par conséquent un besoin de formation se dégage au niveau du personnel d'exécution et de maîtrise.

V/- CONTROLE DE LA QUALITE DES EAUX ET DU PROCESSUS

V₁/- Contrôle du processus de traitement

Le traitement doit satisfaire les exigences des normes et les desirs des consommateurs quelque soit les variations sur la nature de l'eau brute.

Dans les grandes stations on emploie le schéma classique pour un traitement complet :

- Clarification par coagulation floculation
- décantation
- neutralisation (ou mise à l'équilibre)
- Filtration
- désinfection.

L'ensemble de ces opérations est parfois précédé d'un prétraitement: préchloration du démanganisation. Le contrôle repose sur la surveillance du dosage du flocculant, de la nature du floc, du ph de floculation pour la première phase de clarification. La coagulation floculation est une réaction physico-chimique sous la dépendance du pb. En effet la coagulation des colloïdes exige que l'équilibre des charges soit tel que celles-ci aient tendance à se neutraliser. Le ph auquel cet équilibre est

.../...

III₂/- Standardisation, identification et documentation

III₂₁/- Standardisation

Les difficultés d'exploitation et de maintenance des stations de pompage et de traitement sont quelquefois accentuées par l'expérimentation de méthodes de mise en oeuvre de procédés de traitement mal maîtrisés dans notre contexte. Définir une politique de standardisation à partir des expériences vécues, adaptées aux besoins et aux réalités présente un triple intérêt.

- 1 - Faciliter la maîtrise du fonctionnement
- 2 - " l'approvisionnement du matériel de rechange
- 3 - " la gestion prévisionnelle de l'entretien

III₃₂/- Identification

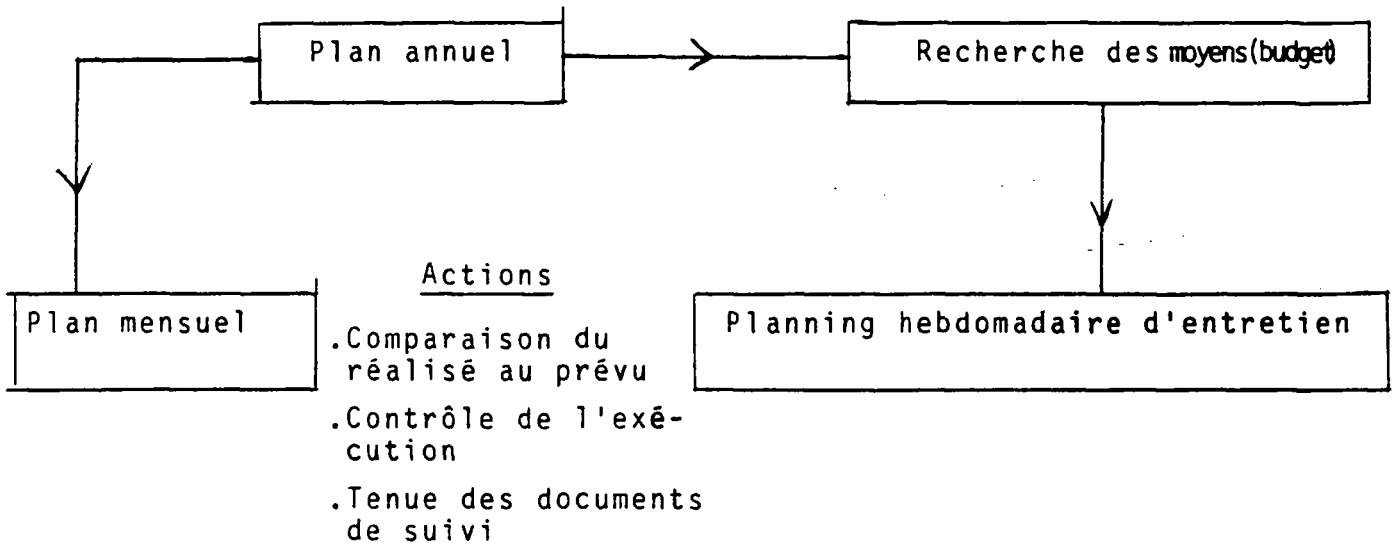
Le fichier d'identification a pour but de donner aux unités d'entretien tous les renseignements techniques sur chaque type de matériel, de vérifier de manière systématique leur état. Il permet l'enregistrement des travaux d'entretien et de modification. C'est par conséquent une banque de données utiles pour le suivi du vieillissement, la définition d'un programme de renouvellement, d'entretien périodique et la prévision des pièces d'usures.

III₃₃/- Documentation

La documentation constitue un support pour une parfaite connaissance des caractéristiques techniques et technologiques des équipements. Mais même si elle existe dans nos différentes sociétés, elle est en général dispersée ou rédigée avec une langue quelquefois inaccessible par l'utilisateur. Un secteur de documentation peut permettre de mieux diffuser et conserver les notices et éléments d'information liés à l'exploitation.

.../...

III₁₂/- Schéma de gestion prévisionnelle de maintenance



Planning annuel

Le plan d'entretien annuel prévoit toutes les opérations :

- de renouvellement
- de travaux de restauration

Planning mensuel et hebdomadaire

Les plannings mensuels et hebdomadaires permettent de se rapprocher de la réalité et de satisfaire en même temps les besoins courants :

- de contrôle
- de petits travaux de retouche et de réparation
- de visite et d'entretien systématique (nettoyage, vidange, graissage...).

Ces opérations élémentaires, mais indispensables exigent aussi une bonne connaissance de chaque type de matériel, car les notices mêmes les plus complètes, ne peuvent pas prévoir toutes les conditions d'utilisation possible du matériel.

.../...

II₄/ - Propreté des stations de pompage et de traitement

Dans nos stations de production d'eau potable, la propreté synonyme d'hygiène, est une notion que nous perdons de vue quelquefois, mais pourtant fondamentale pour la sécurité des travailleurs au niveau de la station en premier lieu, et pour le bien des consommateurs.

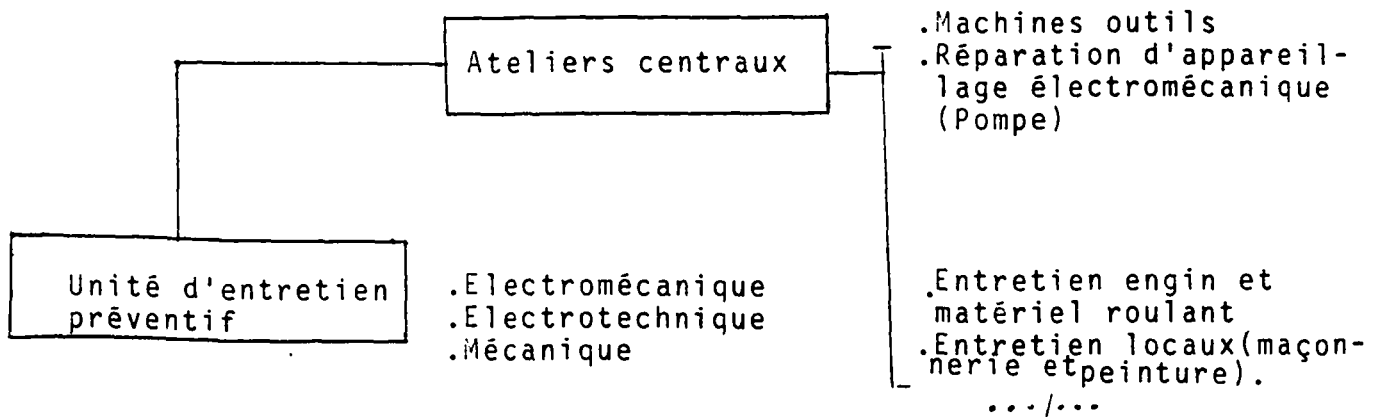
III/- ORGANISATION DE LA MAINTENANCE DES EQUIPEMENTS

III₁/- Unité de maintenance dans les grandes stations de pompage et de traitement

Suivant les besoins, chaque société possède une unité de maintenance, le but recherché est par chacune d'elle de veiller au fonctionnement des installations et de pouvoir les adapter à toutes les situations. Mais l'existence d'une unité de maintenance n'est viable que si les moyens humains et matériels sont suffisants. L'objectif est de pouvoir faire face aux différentes disciplines technologiques que l'on rencontre dans l'exploitation, surtout pour les grandes stations éloignées des principales agglomérations.

III₁₁/- Structure des unités de maintenance

La structure dépend essentiellement de la position géographique de la station et de son importance. Le volume des travaux d'entretien est beaucoup plus grand dans les stations équipées de moteurs diesel employés pour le pompage ou pour la fourniture d'énergie électrique.



- température élevée
- poussière,

qui contribuent au vieillissement et usure prématurés. Pour ces équipements, le degré d'obsolescence est un facteur important dans l'activité d'entretien. En effet dans le domaine électrique, la technique évolue très rapidement. Cela milite pour le remplacement de sous ensemble ou d'ensemble complet à la suite d'une impossibilité de changement d'un élément défec- tueux, pour des raisons d'encombrement, d'impossibilité d'adap- tation et quelquefois d'esthétique ou de respects de normes.

II₃₃/- Auxiliaire de traitement (cas de pompes doseuses)

L'importance des pompes doseuses dans le processus de traitement exige leur suivi permanent. Certains facteurs guident leur choix, leur mise en place et la nature de l'entre- tien nécessaire.

Pour un fonctionnement convenable de ces appareils, il s'agit d'éviter de véhiculer des impuretés et de veiller à leur graissage. La variation des débits et les parties d'huiles sont deux défauts caractéristiques des pompes doseuses (voir tableau ci-dessous).

Défaut	Origine	Remèdes
Débit variable	<ul style="list-style-type: none"> - Présence d'impureté à l'as- piration - Désamorçage à la suite d'un manque d'étanchéité à l'as- piration - Baisse importante du niveau de la solution 	<ul style="list-style-type: none"> -Repositionner l'aspiration par rapport à la zone de dépôt -Procéder au nettoyage périodique des bacs de préparation -Surveiller le niveau de la solu- tion
Fuite d'huile de grais- sage	-Joints défectueux	<ul style="list-style-type: none"> -Surveiller la présence de fuite d'huile, pour cela: <ul style="list-style-type: none"> .éviter le dépôt de poussière sur ces appareils .Installer les pompes hors des locaux de stockage des réactifs . Procéder aux visites périodiques

Principaux défauts de fonctionnement et altérations
des équipements

Nature	Causes	Effets	Remèdes
EROSION	Présence de sable dans le flux hydraulique	Détérioration des éléments de pompe ou crépine	Baisse du régime de pompage ou nouveau développement de l'ouvrage
CAVITATION	Conditions à l'aspiration défavorables	Vibrations et usures	Modification des caractéristiques à l'aspiration
EROSION	ph eau inférieur au ph d'équilibre	Détérioration physique des matériaux (présence de rouille)	Choix de matériau approprié - application de peinture anti-rouille ou d'une préparation a similée
COLMATAGE	Présence de corps étrangers - rouille	Réduction section de passage	Remplacement d'élément - traitement de colmatage

II₃₂/- Installation électrique

Dans certaines régions, le matériel électrique fonctionne dans des conditions climatiques défavorables :

.../...

d'un contrôle facile. Les inconvénients majeures de ce procédé proviennent des grandes surfaces occupées et de l'importance du génie civil, mais il donne partout en Afrique des résultats satisfaisants.

Les principales altérations des décanteurs résultent de défauts tels que :

- perméabilité des parois
- présence de fissures

et la pénétration de l'eau dans le béton peut avoir des conséquences sur la résistance de l'ouvrage, et diminue sa durée de vie. Pour palier à cette déficience, on doit procéder à des réfections des enduits défectueux.

b) Filtres

Les stations à gros débit sont équipées de filtres rapides à sables avec un plancher qui est constitué par des dalles perforées, ou par du béton poreux, ou par des dalles équipées de buselures. Mais les risques d'effondrement du plancher en béton poreux militent pour l'abandon de ce procédé.

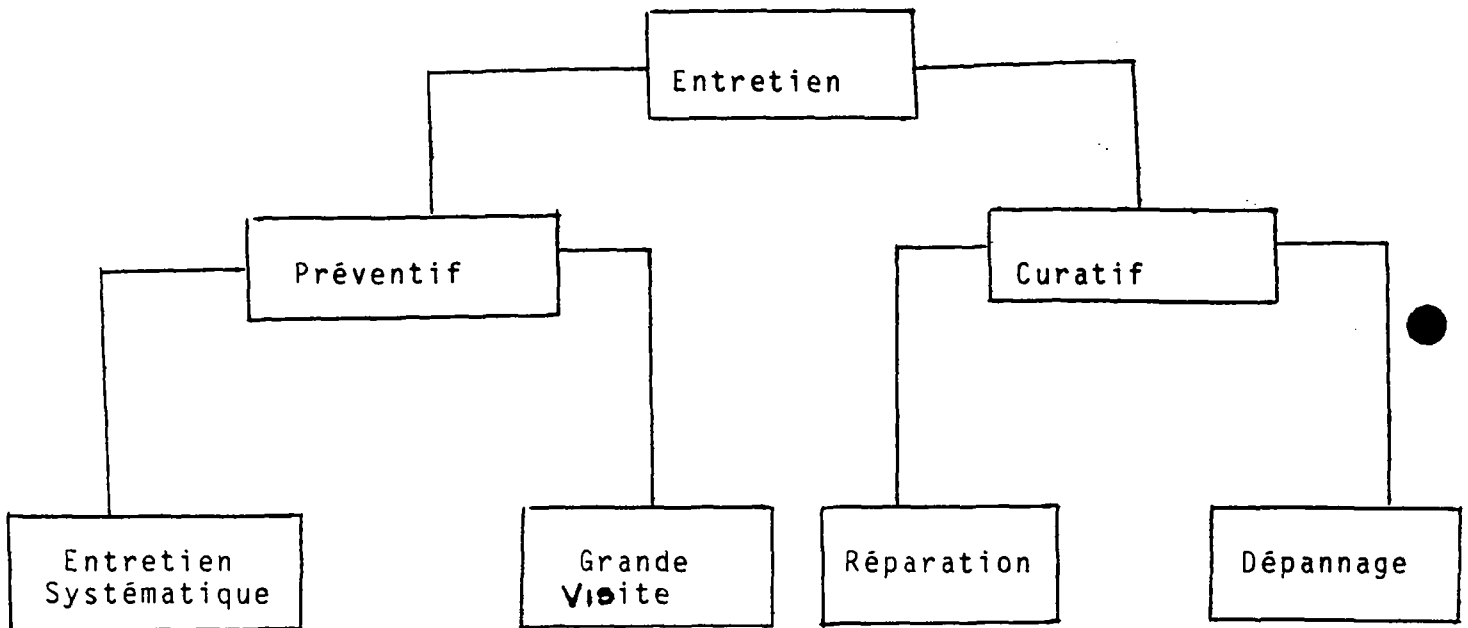
II₃/- Matériel électromécanique

II₃₁/- Équipement de pompage

Les équipements de pompage sont exposés à la corrosion et au colmatage. Le plus souvent on peut bien remédier au colmatage par un traitement chimique, par contre il est difficile, sinon impossible de porter un remède aux malfaits de la corrosion. En sorte que le remplacement des éléments avariés finit par s'imposer, cela augmente l'intérêt des mesures préventives par rapport aux mesures curatives. Mais la lutte contre la corrosion impose des travaux permanents et surtout coûteux.

.../...

II.1/- SCHEMA DE L'ACTIVITE DE MAINTENANCE



II₂/- Nécessité de l'entretien des équipements et ouvrages

Parmi les ouvrages et équipements objet de l'entretien, nous citerons principalement :

- les ouvrages en génie civil: décanteur, filtres
- le matériel électromécanique
- les auxiliaires de traitement
- les équipements électriques

II₂₁/- Ouvrages en génie civil

a) Décanteurs

De plus en plus pour satisfaire le souci de rentabilité on emploie des techniques très performantes (décantation accélérée) mais complexe qui nécessite un personnel hautement qualifié et un suivi presque permanent. Tandis que les ouvrages classiques, décanteurs statiques, offrent l'avantage d'être

Il importe surtout dans l'appréciation de l'impact de la maintenance de faire une distinction entre les deux aspects de cette notion à savoir la maintenance curative et la maintenance préventive.

a) Maintenance curative

La maintenance curative vise à ramener, autant que possible un équipement dans un état fonctionnel. Il s'agit donc des opérations de réhabilitation sans lesquelles l'élément en question devient inutilisable. C'est ce qui confère à cette forme de maintenance un caractère prioritaire et forcé.

b) Maintenance préventive

Certaines altérations sont de nature prévisibles et d'une évolution lente généralement détectables par des tests relativement simples, permettant d'intervenir au moment opportun. Ce procédé permet d'augmenter la fiabilité du matériel, et une meilleure planification des arrêts de la production.

Mais une bonne prévision repose sur :

- une parfaite connaissance des installations à entretenir
- et l'utilisation de méthodes fiables de suivi de l'exécution.

Dans la pratique, l'entretien a tendance à se limiter le plus souvent à des travaux imposés par le souci immédiat de production.

.../...

Les hommes, les équipements et l'environnement.
Dans ce qui suit, nos réflexions porteront sur :

- la nécessité de la maintenance des équipements et des ouvrages
- l'organisation de la maintenance
- le contrôle du processus de traitement et de la qualité de l'eau
- la présentation des expériences sénégalaises et Burkinabées.

Nous insisteront par ailleurs sur les problèmes de la protection et de la conservation des ressources en eau destinées à la consommation, compte tenu des conséquences de la pollution sur le fonctionnement des stations de pompage et de traitement, et de l'insuffisance des ressources en eau dans notre continent.

Développer tous les moyens incitant à ne pas polluer, interdire tout usage qui porte préjudice à la collectivité répond directement à l'objectif d'amélioration de la qualité de l'eau potable.

II/- NECESSITE ET IMPORTANCE DE LA MAINTENANCE DES GRANDES STATIONS

Dans la filière de l'AEP, les stations de pompage et de traitement abritent les organes les plus sensibles. en effet alors qu'une conduite correctement posée peut avoir facilement une durée de vie de plusieurs dizaines d'années sans intervention importante, un équipement de pompage et de traitement ne peut fonctionner que quelques années seulement dans les mêmes conditions.

.../...

I/- GENERALITES SUR LA MAINTENANCE DANS LES GRANDES STATIONS DE POMPAGE ET DE TRAITEMENT

Le but essentiel d'une station de pompage et de traitement est de produire une eau qui satisfait les désirs des consommateurs du point de vue de la qualité et de la quantité. Cela suppose d'une part une parfaite connaissance des objectifs de qualité, et une disponibilité du matériel d'exploitation d'autre part.

Mais plusieurs de nos unités sont actuellement inutilisables ou complètement abandonnées du fait d'un manque de suivi.

La maintenance objet de nos préoccupations du moment, participe au développement des moyens permettant d'éviter les facteurs néfastes à la fiabilité du matériel et à la qualité de la production.

Une maintenance bien organisée par ses aspects préventifs et curatifs, assure le maintien du potentiel d'une unité industrielle au niveau de ses équipements.

Dans le contexte africain, notre éloignement des principaux centres industrialisés augmente nos difficultés d'approvisionnement. Ainsi certaines de nos interventions peuvent être jugées prohibitives par rapport aux pays à fort développement.

Mais si cette notion de maintenance est aujourd'hui à l'ordre du jour, c'est aussi à la faveur d'une conjoncture difficile.

L'ambition de ce rapport est de donner une vue plus ou moins globale des problèmes de maintenance dans une grande station de pompage et de traitement dont les principaux facteurs sont :

.../...

III.2 - Standardisation, identification et
Standardisation

III.31 - Standardisation

III.32 - Identification

III.33 - Documentation

IV/- FORMATION :

V/-CONTROLE DE LA QUALITE DES EAUX ET DU PROCESSUS DE
TRAITEMENT

V.1 - Contrôle du processus de traitement

V.2 - Tableau de surveillance des ouvrages

V.3 - Contrôle de la qualité de l'eau

V.31- Contrôle physico-chimique

V.32- Contrôle bactériologique

VI/- PROTECTION ET CONSERVATION DES RESSOURCES EN EAU

VII/-ETUDE DE CAS

A/- Expérience Sénégalaise

ANNEXES:

- I -Tableau d'entretien préventif des moteurs diésel
- II -Tableau d'entretien systématique des auxiliaires
- III -Exemplaire de fiche d'analyse sommaire

B/- Expérience Burkinabée

.../...

P L A N

I/- Généralités sur la maintenance dans les grandes stations de pompage et de traitement

II/- Nécessité et importance de la maintenance dans les grandes stations

II.1 - Schéma de l'activité de maintenance

II.2 - Nécessité de la maintenance des équipements et ouvrages

II.21 Ouvrages en génie civil

a) Décanteurs

b) Filtres

II.3 - Matériel électromécanique

II.31 - Equipement de pompage

II.32 - Installation électrique

II.33 - Auxiliaire de traitement

II.4 - Propreté des stations

III/- Organisation de la maintenance des équipements

III.1 - Unité de maintenance

III.11- Structure d'une unité de maintenance

III.12- Schéma de gestion prévisionnelle de maintenance

.../...

SESSION N°9 : MAINTENANCE GRANDES STATIONS

POMPAGE ET TRAITEMENT

MAINTENANCE DANS LES GRANDES STATIONS

DE POMPAGE ET DE TRAITEMENT

LIBRARY, INTERNATIONAL EXPERIENCE
CENTRE FOR COMMUNITY WATER SUPPLY
AND SANITATION (C.W.S.)
P.O. Box 98190, 2509 AD The Hague
Tel. (070) 814911 ext. 141/142
RN: ~~05036~~ 7703
LO: 71 UALOS 85

PAR : ABDOU SECK - SÉNÉGAL

WORK ORDER
ARBETSORDER

Appendix 2



V 1210

Konto och löpnr

Produktionssektionen

32 01 12

Rond Felsignal Övrigt

Plats/Anläggning		Härlanda Tarn		March, Sept	
Arbetets art		Härlanda Tjärn		Mars, Sept	
<input type="checkbox"/> Nybyggn. <input type="checkbox"/> Ombyggn. <input type="checkbox"/> Utbyggnad <input type="checkbox"/> Underhåll <input type="checkbox"/> Översyn <input type="checkbox"/> Haveri <input type="checkbox"/>					
Orsak/Beskrivning					
Lubrication of valves on pressure and suction sides Smörjning av ventiler på tryck- och sug-sidan.					
Arbetet utföres av					
Team Lag 440					
Anvisning lämnas av					
Tel.					
Totalt Kr					
Arb påbörjat		Arb avslutat		Datering	
				80-01-28	
Planerarens underskrift				Datering	
Gruppchefens underskrift				Datering	

Distribution: UH-avdelningen - Planeringsavdelningen
 Blad 1 (vit) UH-avdelningen - Operatör
 " 2 (gul) Operatör
 " 3 (röd) Planeringsavdelningen
 Bl. 711 RA 4369a

WORK ORDER
ARBETSORDER



V 31009

Konto och löpnr

Produktionssektionen

32 01 31

Rond Felsignal Övrigt

Plats/Anläggning		Treatment works		Jan, April, July, Oct.	
Arbetets art		Reningsverket		Jan, April, Juli, Okt	
<input type="checkbox"/> Nybyggn. <input type="checkbox"/> Ombyggn. <input type="checkbox"/> Utbyggnad <input type="checkbox"/> Underhåll <input type="checkbox"/> Översyn <input type="checkbox"/> Haveri <input type="checkbox"/>					
Orsak/Beskrivning					
Cleaning of mixing vessels for raw-water lime: Rengöring av blandningskärl för råvattenskalk: Flushing floats, float vessels and mixing vessels clean Renspolning av flottör, flottörkärl och blandningskärl and checking their operation samt fuktionskontroll					
Arbetet utföres av					
Team Lag 440					
Anvisning lämnas av					
Tel.					
Totalt Kr					
Arb påbörjat		Arb avslutat		Datering	
				79-12-18	
Planerarens underskrift				Datering	
Gruppchefens underskrift				Datering	

Distribution: UH-avdelningen - Planeringsavdelningen
 Blad 1 (vit) UH-avdelningen - Operatör
 " 2 (gul) Operatör
 " 3 (röd) Planeringsavdelningen
 Bl. 711 RA 4369a

B. 704 P.A. 4092

Maskinkort C

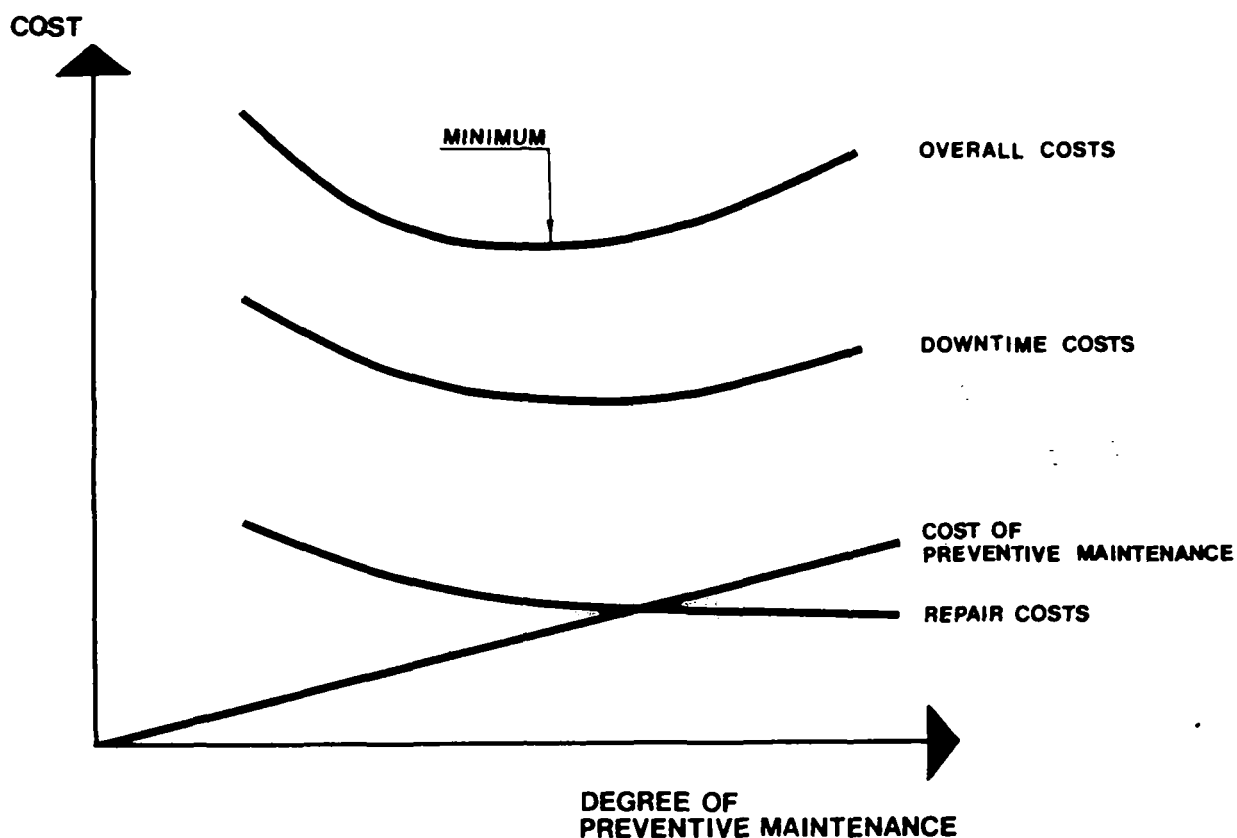
Produktionssektionen

Motor Motor	Compressor Kompressor	Notes Anmärkning		
Manufacturer: Tillverkare ASEA	Tillverkare Atlas Copco	Pressure switch Tryckvakt: Danfoss		
Leverantör	Leverantör	(Nørdborg, Danmark)		
Anskaffningsår	Anskaffningsår	Type: Typ: STO 16 Y/D, 220 V, 50 Hz		
Fabrikat	Fabrikat			
Typ MBL 132M-4	Typ LE 9			
Tillverkningsnr	Tillverkningsnr AML 900133			
Tillverkningsår	Tillverkningsår	Air cylinder Luftbehållare: Atlas Copco, 1976.		
Avg. eff hk		Prod. no. Tillv.nr. : B 266003		
Output 7,5 kW Avg. eff kw 7,5		Type: Typ: LC 351		
Speed 1430 r/min r/min Varvtal 1430 v/min	1500 (max) v/min	Volume: Voly: 350 l Max 12,5 atm.		
Sp. V				
Str. A 380/15,7				
Form				
Koppl.				
Kat.nr. MK 141916-DB				
Reservdelar kopes genom:				
Anläggning	Benämning	Maskin nr		
Allyckan LÄI	Compressor unit for operation and shut down Kompressoraggr.f manöv.o avst.	<table border="1"> <tr> <td> Konto nr 320101 </td> <td> Löp.nr 9001 </td> </tr> </table>	Konto nr 320101	Löp.nr 9001
Konto nr 320101	Löp.nr 9001			

VAVERKET
GÖTEBORG

Labour costs have risen sharply in Sweden in the last decade, and this means that the cost of preventive maintenance must always be compared with that of renewal.

When the annual maintenance costs of a sub-unit in the system exceed the annual capital cost of a reinvestment, it is high time to renew the sub-unit in question.



The figure shows how the different costs vary in relation to the preventive maintenance undertaken.

An economic evaluation of preventive maintenance will show that it should be undertaken when the overall costs are at a minimum, i.e. at the point which provides an economic optimum of activity.

The quality of the sub-units in the system is decisive in determining the extent of preventive maintenance.

As these sub-units have gradually been renewed and adjusted, the number of operational breakdowns and the need for preventive maintenance have decreased. This has also led to a reduction in the number of repair fitters. However, it is vital to maintain a sufficiently high level of preventive maintenance, so that a number of operational breakdowns does not increase, and operational reliability is not too low. The fixed work orders (PM) reduce the number of operational breakdowns and raise the reliability of the supply.

An increase in the number of operational breakdowns is a sign of an increased need for preventive maintenance.

A good service for the customers of the water and sewage works implies that a supply of water of high quality is always available to them.

Preventive maintenance

The staff resources on the maintenance side comprise some eighteen persons, including the supervisors of both treatment works and associated pumping stations. Approximately 45% of the available working time is spent on preventive maintenance, whilst the remainder is required to deal with severe faults and operational breakdowns. Major operations such as the maintenance of buildings, work on rock chambers, reconditioning of pumps etc. are contracted out to either municipal or private companies.

The mechanical equipment of the workshops is of the customary type: lathes, drills, welding equipment and a certain amount of wood-working machinery.

The following professional skills are represented among the repair teams: turners, welders, plumbers, carpenters, electricians and sheet-metal workers.

All equipment is recorded on machine cards which describe the machinery and units of apparatus which are installed, refer to Appendix 1.

Maintenance is planned and carried out by means of work orders, refer to Appendix 2. Planning is so arranged that part of available resources is spread evenly throughout the year, thus achieving a suitable division of time between preventive and remedial maintenance.

A central computer records the running hours of all the pumps and indicates when an overhaul is due.

Experience

Maintenance of or repairs to equipment forming part of a production system depends on both the degree of wear on component parts and breakdowns, conditioned by external disturbances.

Maintenance operations on account of wear and tear may be undertaken either as the need arises, or in the form of planned preventive maintenance. Previously, stand-by units for critical items of equipment were a common feature, but nowadays the number of stand-by units is being reduced in order to lower capital expenditure, thus increasing the demands made on availability. Both a high quality of equipment and properly organised and performed maintenance can provide a guarantee against lost production.

With the introduction of preventive maintenance the point in time at which a repair is carried out is altered from when it is necessary to when it makes best economic sense. Some of the advantages of preventive maintenance:

- less downtime in production
- planned repairs are undertaken better than breakdown repairs
- machinery service life is extended
- better monitoring of spare-part stocks

In considering the extent to which preventive maintenance should be implemented, account must be taken of the relationship between the costs of such preventive maintenance and those for repairs and downtime.

Organisation of operations and maintenance

The water treatment section of the operations department has charge of operations and maintenance at the installations previously enumerated; the location of the operations department in the organisation of the water and sewage works is shown by the chart in fig. 4.

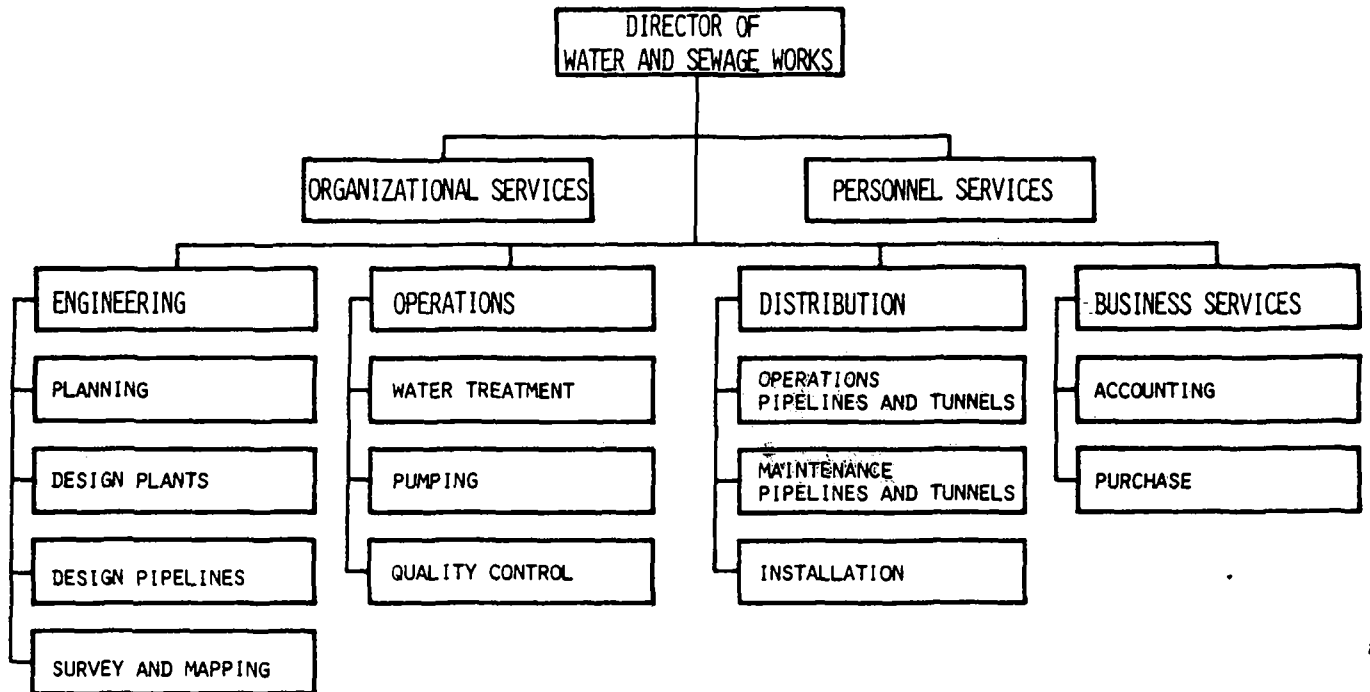


Fig. 4

The water treatment section comprises thirty-five staff who handle production and are responsible for the maintenance of the installations. Of them, twentytwo are monthly salaried staff, while the remaining thirteen are hourly paid workers on a piece-rate. The number of salaried staff will diminish after the installation of a process control computer and the installation of additional automated equipment. The maintenance organisation is shown in fig. 5.

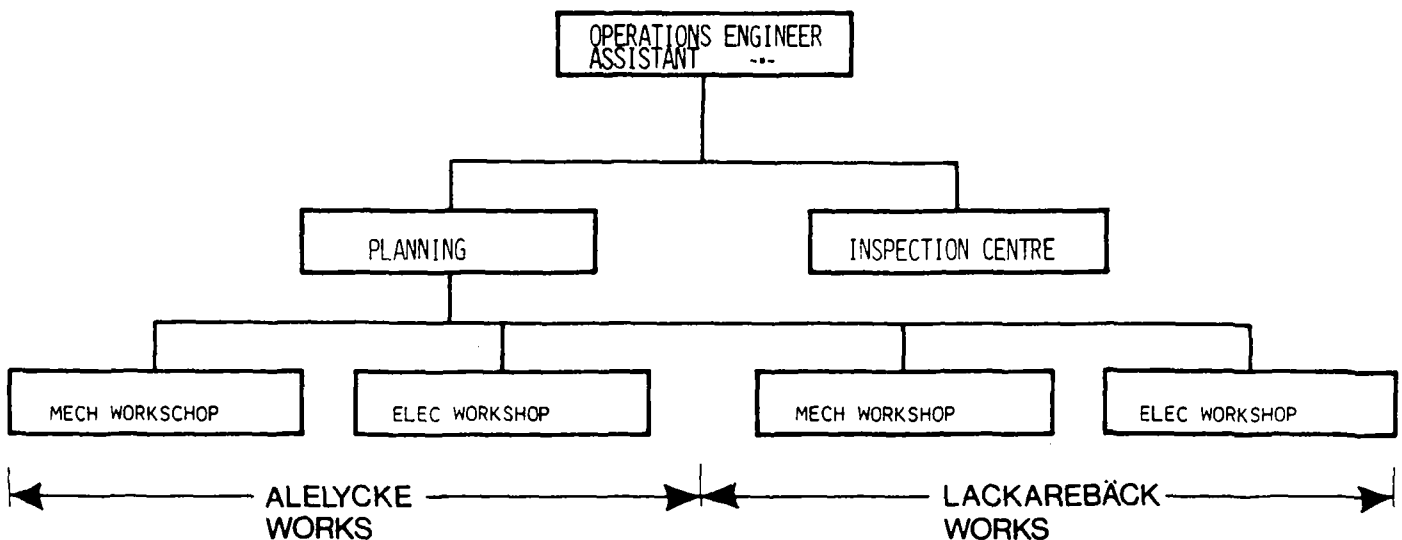


Fig. 5



Lackarebäck water works with Delsjö lakes

System Sub-units

The water production system comprises the following main sections:

- 1) Monitoring stations, 2 pcs on the Göta River
- 2) Intake installation on the Göta River
- 3) Tunnel system to the Alelyckan works
- 4) Tunnel system to the Delsjö lakes and to the Lackarebäck works
- 5) Pumping station at Härlanda Tarn
- 6) Siphoning stations at the Delsjö lakes
- 7) Raw-water pumping station at the Alelyckan works
- 8) Alelyckan treatment plant
- 9) Rock-chamber reservoirs for purified water
- 10) Purified-water pumping station in Alelyckan
- 11) Lackarebäck treatment plant
- 12) Lackarebäck purified-water pumping station

The treatment plants take the form of conventional chemical treatment works.

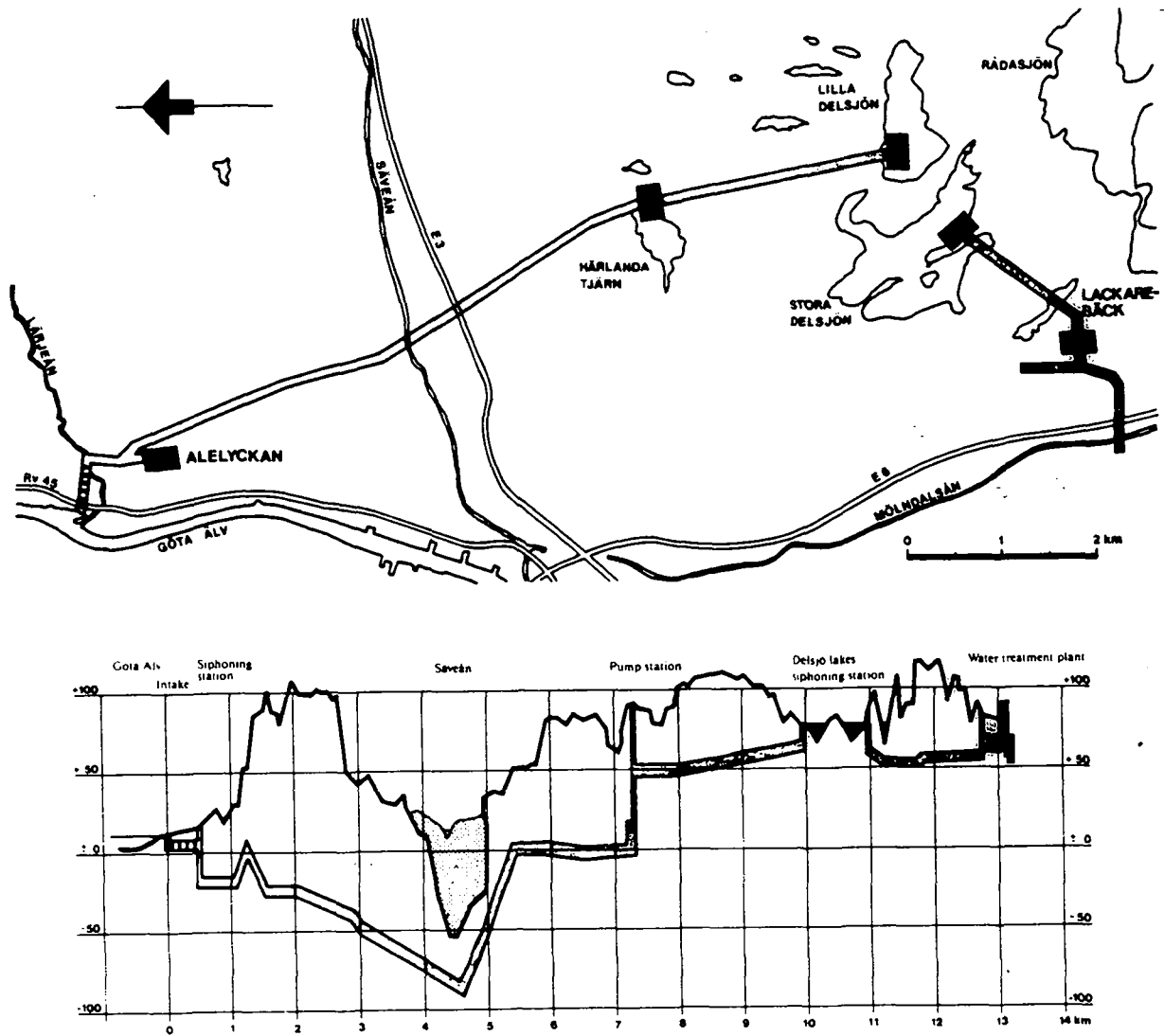


Fig. 3 Raw water system for Alelyckan and Lackarebäck

From here the water is pumped to the Delsjö lakes, the water then passing through a tunnel in the rock to the Lackarebäck waterworks. Some of this water is piped off to the Alelyckan works via a take-off at the beginning of the tunnel. By means of this system, the Delsjö lakes function as a reservoir for both the Alelyckan and Lackarebäck works in the event that the intake installation must be shut down due to contamination of the river, or the take-up of salt from the sea. This means that the water from the Delsjö lakes can be fed back to the Alelyckan works. There is a difference in level of seven metres between the Delsjö lakes and the Lackarebäck works, and this difference in potential energy levels is put to good use in a turbine.

around 140 000 cubic metres per 24-hour period. These two production plants are linked by a ring main, see fig. 2.

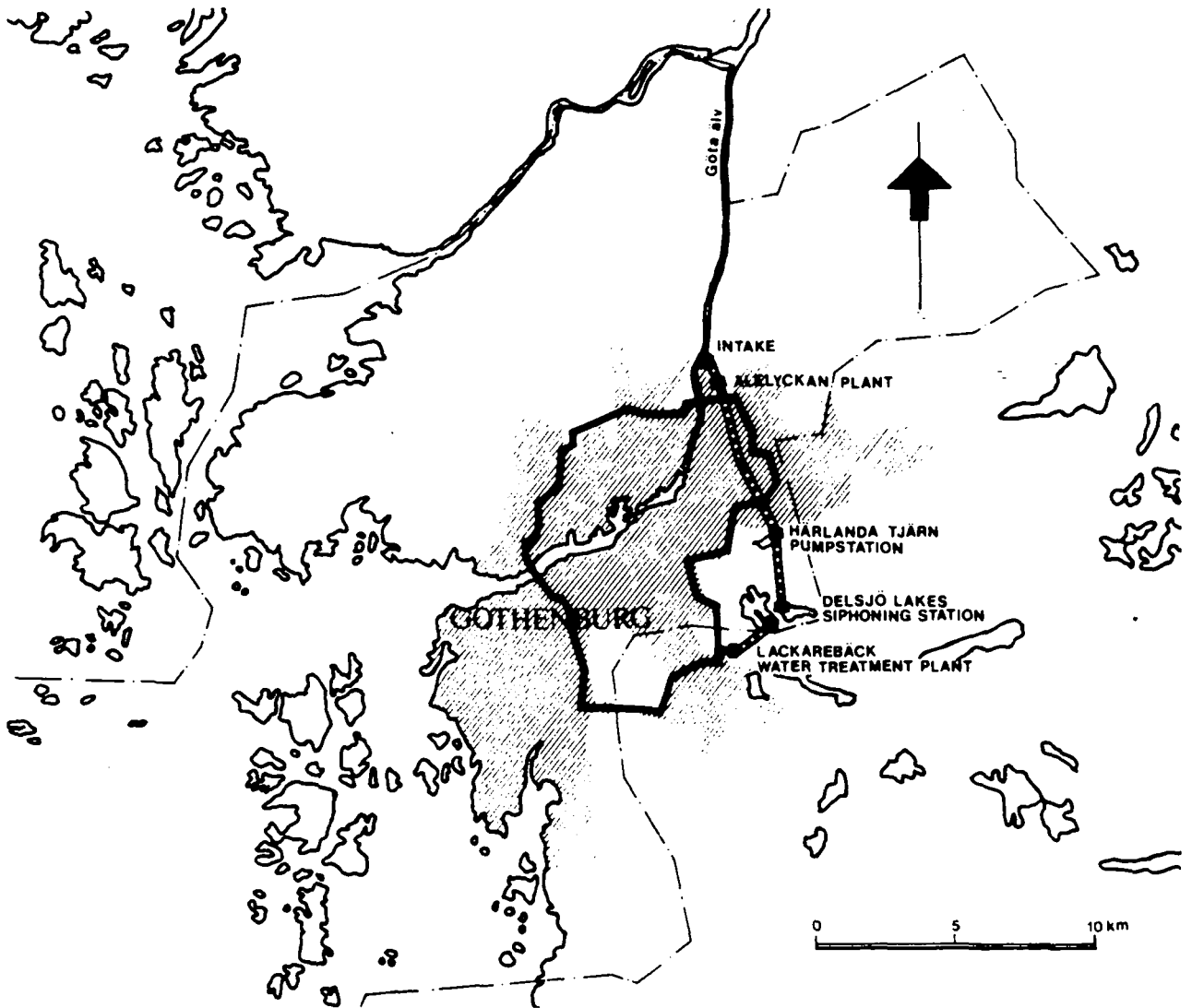


Fig. 2 The main installations of the Gothenburg water supply system

The raw water from the Göta River is allowed to flow by gravity feed along a tunnel to a pumping station at Härlanda Tjärn, 90 metres under ground, see fig. 3.

Introduction

Gothenburg is situated on the western side of Sweden and the Scandinavian peninsula. It is the second largest city in Sweden, with some 450 000 inhabitants, see fig. 1.



Fig. 1 Gothenburg is situated on the western side of Sweden and the Scandinavian peninsula

The Authority bears responsibility for both the water supply and sewage treatment within Gothenburg and also supplies water to certain other areas. The Authority is a municipally owned body run on a commercial basis. Its operations are thus not financed out of tax revenues.

Water Production System

The drinking-water production system is based on the Göta River, the largest in Sweden, with a flow rate of around 800 m³/s, of which some 200 m³/s pass through Gothenburg.

The main installations in the production system comprise two treatment plants, Alelyckan and Lackarebäck, each having a maximum capacity of

SWEDISH EXPERIENCE IN THE FIELD OF PREVENTIVE MAINTENANCE OF MAJOR PUMPING STATIONS AND TREATMENT PLANTS

Lars Lysén, Director of the Gothenburg Water and Sewage Authority
Anders Pettersson, Chief Engineer at the Gothenburg Water and Sewage Authority

Summary

Gothenburg is the second largest city in Sweden with around 450 000 inhabitants. The Gothenburg Water and Sewage Authority has a drinking-water production system whose main installations consist of intakes for the Göta River, tunnel systems, raw-water pumping stations, treatment plants and drinking-water pumping stations. This system can produce 240 000 cubic metres every twenty-four hours.

A department of some thirty-five staff is responsible for operation and maintenance, while preventive maintenance is planned on a system of fixed work orders.

Some of the advantages of preventive maintenance are as follows:

- less downtime in production
- planned repairs are undertaken better than breakdown repairs
- machinery service life is extended
- better checks on spare parts

Operations can be optimised to the correct level for preventive maintenance.

Résumé

Göteborg est la seconde ville de Suède avec près de 450 000 habitants. La compagnie des eaux et assainissement de Göteborg dispose - pour l'alimentation en eau potable de la ville - d'un système de production qui comporte principalement des prises d'eau dans le fleuve Göta älv, un système de galeries souterraines, des stations de relevage d'eau brute, des stations d'épuration d'eaux usées et des stations de relevage d'eau potable. Ce système peut produire 240 000 m³/24 heures.

L'exploitation et l'entretien des installations sont assurés par un service de 35 personnes.

L'entretien préventif est planifié de façon à former des étapes de travail fixes.

Quelques-uns des avantages que représente un entretien préventif sont:

- moins d'immobilisations dans la production
- les réparations planifiées sont mieux effectuées que les dépannages en catastrophe
- les machines bénéficient d'une plus haute longévité
- un meilleur contrôle des pièces de rechange

Les activités peuvent être optimisées au niveau approprié pour permettre un entretien préventif.

SESSION N°9 : MAINTENANCE GRANDES STATIONS
POMPAGE ET TRAITEMENT

EXPÉRIENCE SUÉDOISE EN MAINTENANCE PRÉVENTIVE
DE GRANDES STATIONS DE POMPAGE ET DE TRAITEMENT

LIBRARY, INTERNATIONAL REFERENCE
CENTRE FOR CREDITED WATER SUPPLY
AND SANITATION (IWC)
P.O. Box 23100, 2509 AD The Hague
Tel. (070) 814911 ext. 141/142
RN: 05836 7703
LO: 714605 85

PAR : LARS LYSEN - SUÈDE

TABLEAUX

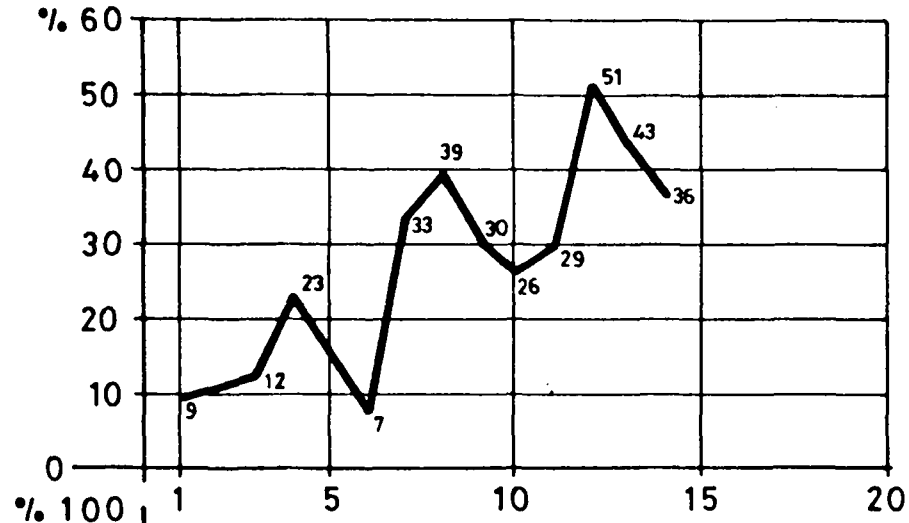
- n° 1 - Notre approvisionnement au 31 Décembre 1983
- n° 2 - Etude comparative de comptage par des compteurs de petit calibre
- n° 3 - Etude sur les compteurs

GRAPHIQUES

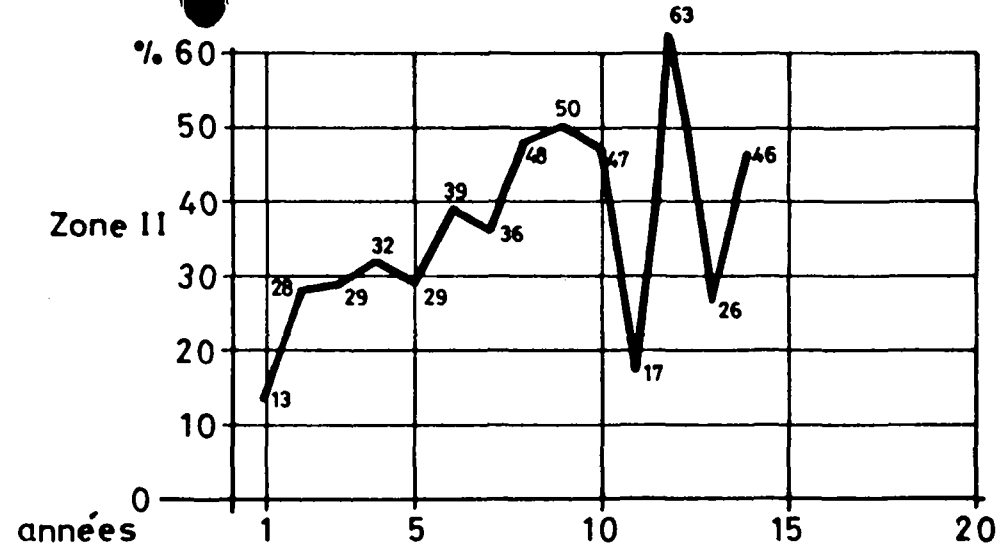
- n° 1 - Etude comparative de comptage par des compteurs petit calibre - Résumé général.
- n° 2 - Classification de débits instantanés reçus avec indication du % de temps pendant lequel ils ont circulé.
- n° 3 - Classification de débits instantanés reçus avec indication du % du volume total que chacun d'eux à contribuer à former.
- n° 4 - Essai de compteurs divisionnaires : \emptyset 13 mm. type vitesse.
- n° 5 - Etude comportement compteurs : distribution de l'échantillon par années d'installation.
- n° 6 - Etude comportement compteurs : distribution de l'échantillon par rapport aux m³ enregistrés.
- n° 7 - Etude comportement compteurs : moyenne d'erreur en fonction du \emptyset .
- n° 8 - Etude comportement compteurs : pourcentage moyen de compteurs arrêtés.
- n° 9 - Etude comportement compteurs : évolution des compteurs arrêtés en Q_{min}. en fonction des années d'installation.

Graphique 9 Evolution des compteurs arrêtés à Qmin. en fonction des années d'installation

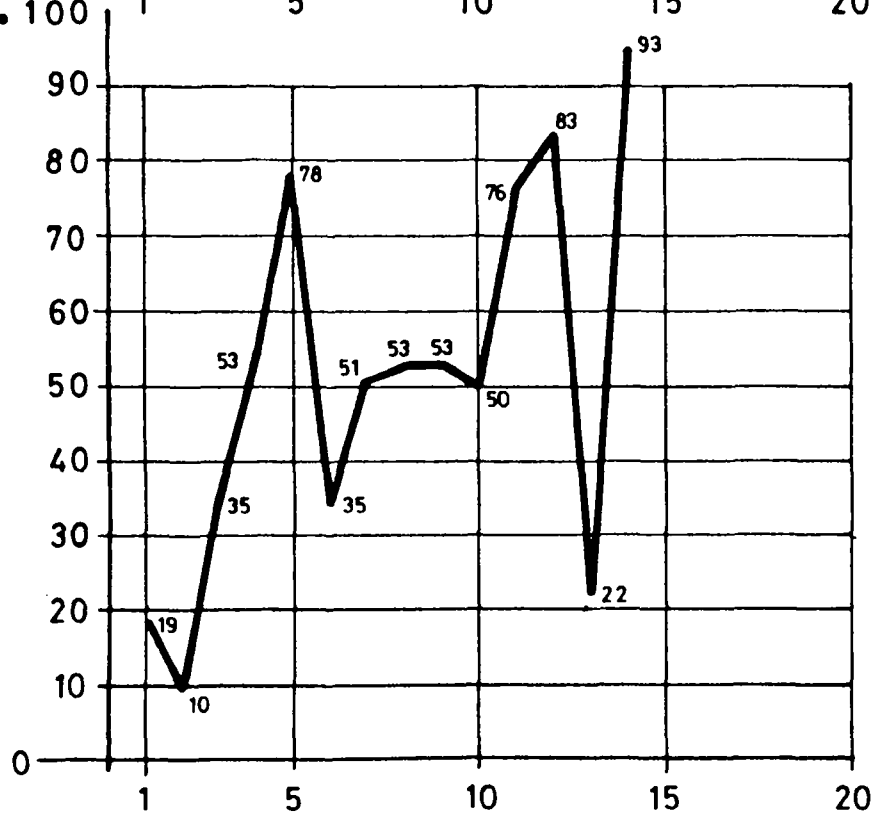
Zone I



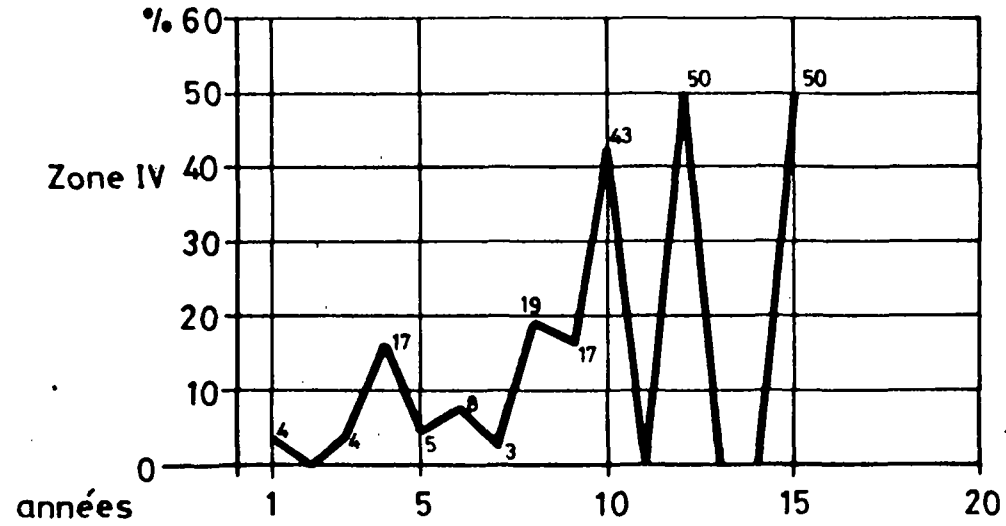
Zone II



Zone III

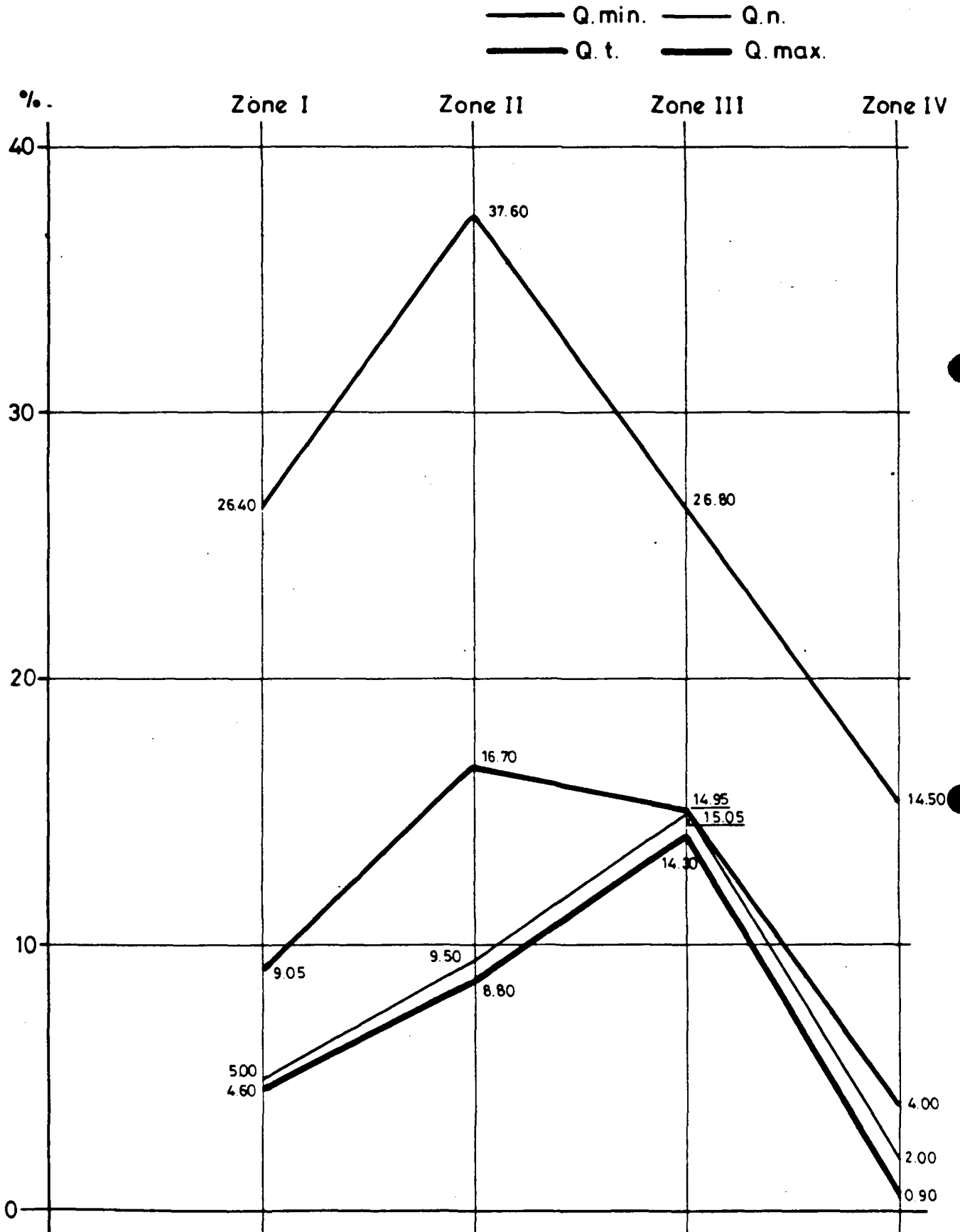


Zone IV



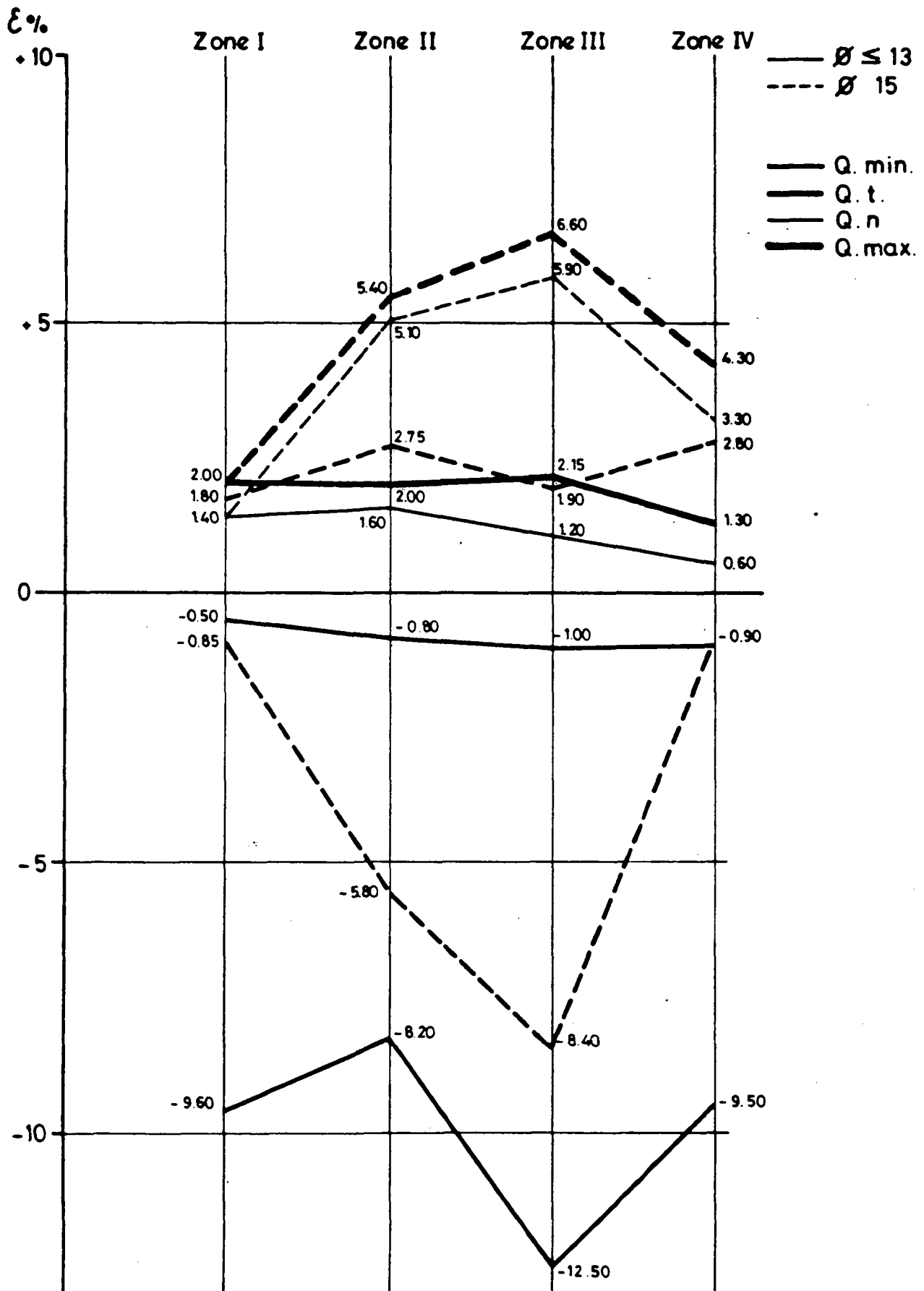
ETUDE COMPORTEMENT COMPTEURS

Graphique 8 Pourcentage moyen de compteurs arrêtés



ETUDE COMPORTEMENT COMPTEURS

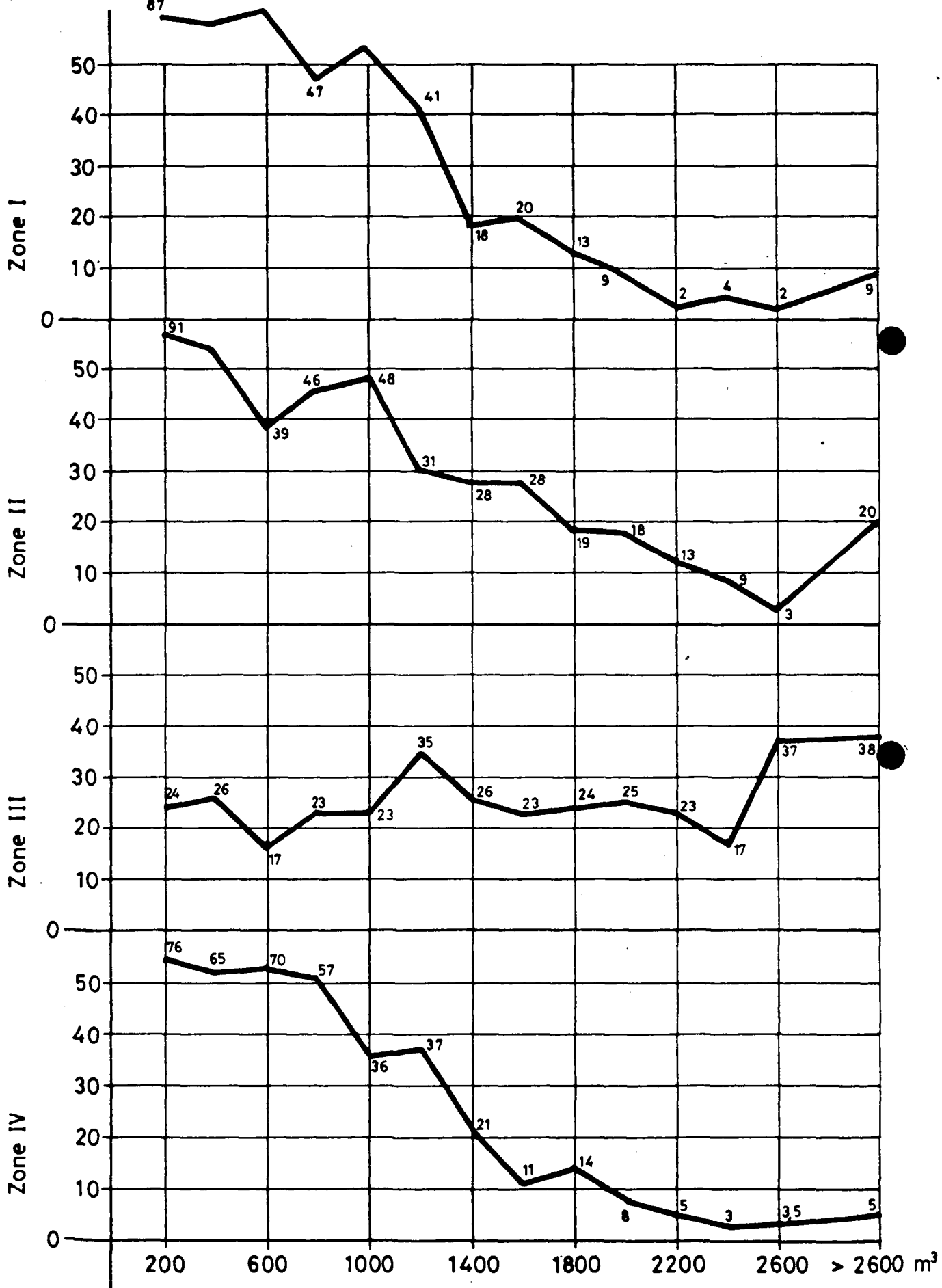
Graphique 7 Moyenne d'erreur en fonction du \varnothing



ETUDE COMPORTEMENT COMPTEURS

Graphique 6 Distribution de l'échantillon par rapport aux m³ enregistrés

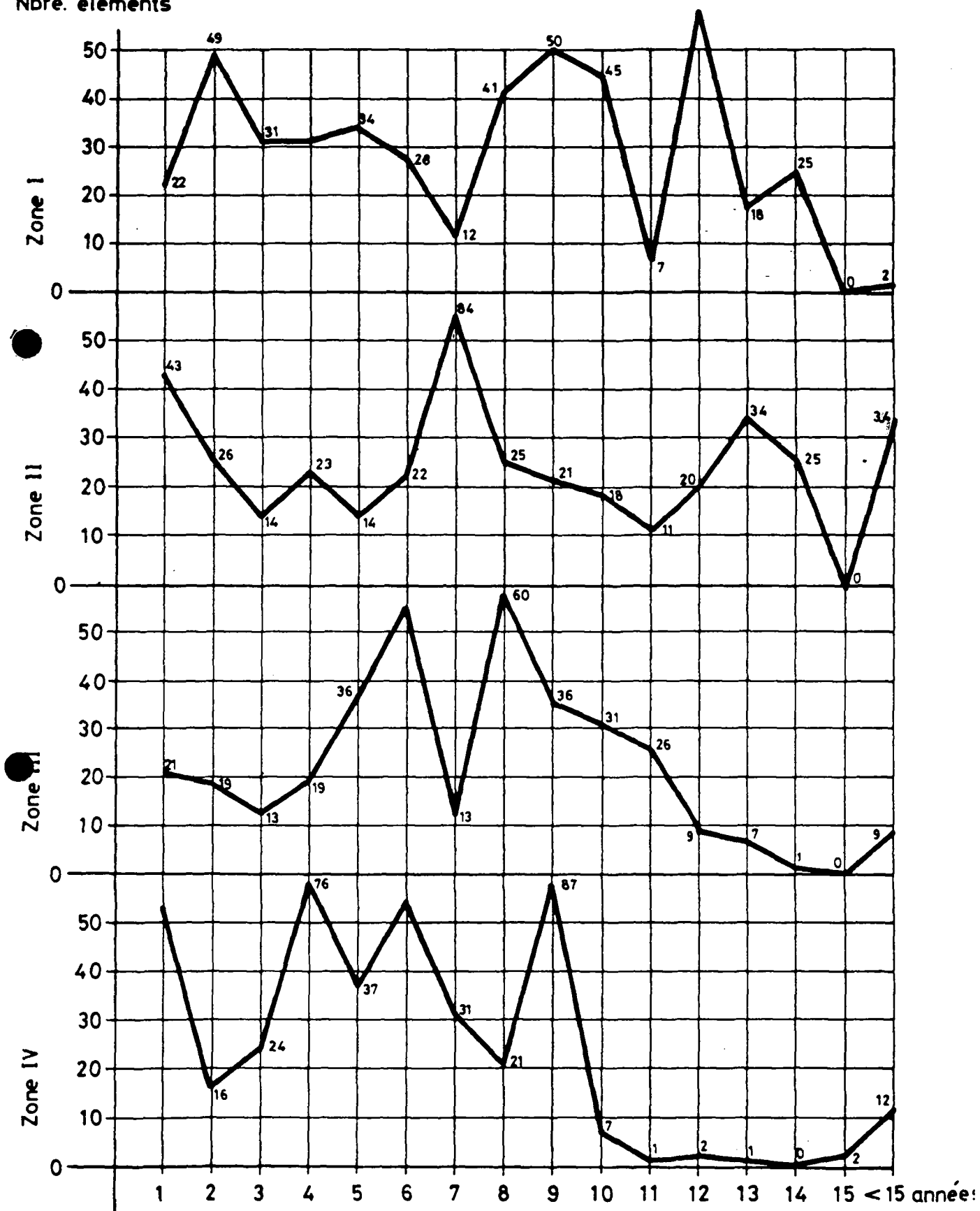
Nbre. éléments



ETUDE COMPORTEMENT COMPTEURS

Graphique 5 Distribution de l'échantillon par années d'installation

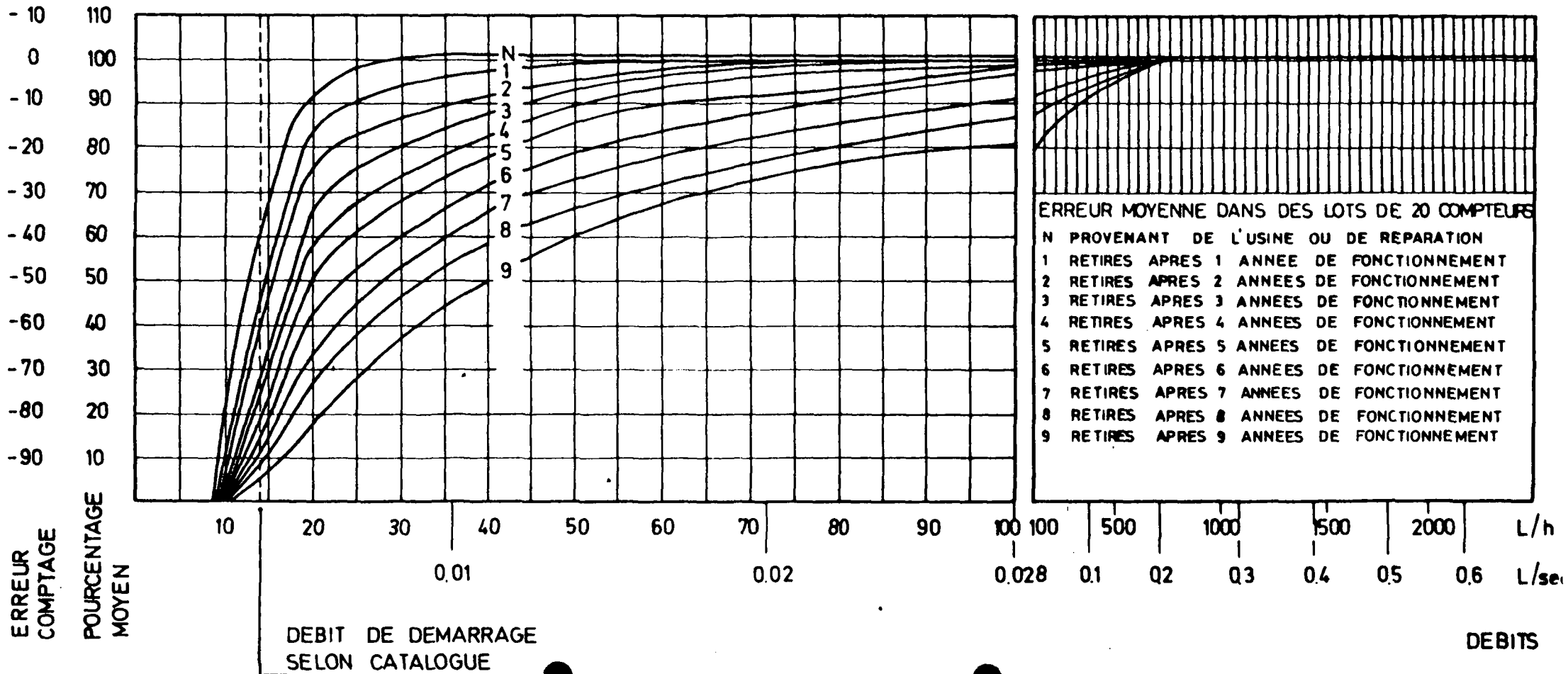
Nbre. éléments



ESSAI DE COMPTEURS DIVISIONNAIRES

ϕ 13 mm. TYPE VITESSE

GRAPHIQUE 4



PRESENTATION DE LA STATION

I/- FONCTIONNEMENT

L'usine de traitement et de pompage des eaux du lac de Guiers possède toutes les installations nécessaires pour prélever l'eau, traiter et refouler un volume de 64.000 m³/jour, et une centrale électrique pour la fourniture d'énergie électrique de 800 KVA.

I₁/- Pompage d'eau brute

L'entrée de l'eau dans la station de traitement se fait par l'intermédiaire d'un système de dégrillage et d'une grille rotative filtrante. L'équipement d'exhaure comprend quatre (4) groupes électropompes de 90 kw, débit unitaire 950 m³/h à 20 m de HMT. L'eau est acheminée dans les ouvrages de prétraitement à travers une conduite acier de diamètre 800 mm et 600 m de longueur.

I₂/- Prétraitement

L'eau brute subit dans deux (2) bassins en béton de 1 500 m³ (capacité unitaire) une oxydation au permanganate de potassium. L'utilisation de ce réactif a pour but de favoriser la coagulation et d'oxyder le manganèse.

I₃/- Traitement

Tout au long de son passage, dans les différents ouvrages, l'eau subit les traitements suivants :

- Mélange rapide et floculation au sulfate d'alumine

.../...

- coagulation lente
- décantation statique
- mise à l'équilibre à l'eau de chaux
- une filtration rapide
- une désinfection au bioxyde de chlore.

L'eau traitée est ensuite refoulée par l'intermédiaire de cinq (5) groupes motopompe de puissance - 1 200 CV, débit moyen de la station - 1 950 m³/h avec un HMT total de 185 m.

Le contrôle du traitement et de la qualité de l'eau assuré par le laboratoire de l'usine, ainsi que les essais de recherche des taux optimums de réactifs qui varient au cours de l'année.

II/- VARIATION DES TAUX (résultats 1983)

Réactifs	Janvier à Avril	Mai à Octobre
Permanganate de potassium	0,33 gr/m ³	1 gr/m ³
Sulfate d'alumine	50 gr/m ³	100 gr/m ³
Chaux	30 gr/m ³	36 gr/m ³

Les analyses physico-chimiques sont effectuées :
1 fois/jour pour la surveillance du traitement
1 fois/mois pour une analyse complète
(voir exemplaire d'analyse ci-joint)

.../...

III/- ORGANISATION DE LA MAINTENANCE DES EQUIPEMENTS

L'Unité d'entretien effectue les travaux

- d'entretien mécanique diesel
- de mécanique générale
- d'électricité
- de génie civil
- de peinture
- et de nettoyage.

IV/- COMPOSITION DU PERSONNEL D'ENTRETIEN

Activité	Niveau	Nbre	Observation
Mécanique diesel	C.A.P	2	avec 2 ouvriers
" général	"	2	" 1 "
" électricité	"	2	" 1 "
Soudure	ouvrier qualifié	1	
Maçonnerie	" "	2	
Peinture	" "	2	
Jardinier	" "	1	
Nettoyage	Manoeuvre spécialisé	4	

Les travaux d'entretien à effectuer sont mentionnés sur un planning hebdomadaire suivi par les différents secteurs d'activité. Ce planning comprend les travaux d'entretien préventifs à caractère systématique; les réparations, révisions, transformation prévues au niveau des équipements.

Pour les besoins de suivi, une fiche est établie pour chaque type de matériel, il doit comporter tous les travaux déjà effectués.

.../...

Les unités d'entretien s'appuient sur un réseau d'unité de maintenance extérieur et sur les ateliers centraux de la Société pour des travaux importants de réparation qui exigent des machines et du personnel spécialisé :

- machine outil
- construction mécanique
- réparation des pompes
- Entretien matériel roulant.

En annexe nous présentons :

- un tableau d'entretien préventif de groupe diesel défini par l'exploitant à partir de ses propres expériences
- un tableau d'entretien systématique et de vérification sur les équipements auxiliaires mécaniques
- un tableau de contrôle des appareillages électriques
- un tableau de contrôle du fonctionnement du processus de traitement
- une fiche d'analyse de surveillance sommaire.

A N N E X E

DIRECTION TECHNIQUE

Service des Exploitations

USINE DE NGNITH

ENTRETIEN PREVENTIF DES MOTEURS DIESEL AGO § MGO

DESIGNATION	Fréquence				Visite				OBSERVATIONS
	800 H.	1 600 H:	2 400 H:	3 200 H:	800 H.	1 600 H:	2 400 H:	3 200 H:	
<u>Circuit de graissage</u>									
- Remplacement huile moteur	x								
- " " turbo			x						
- " " régulateur			x						
- Prélèvement d'huile moteur	x								
- Contrôle huile	x								
- Remplacement filtre à huile									ou colmatage prématuré
- <u>Circuit d'air d'admission</u>									
- Remplacement huile filtre à air			x						
- Nettoyage filtre à air							x		
- <u>Circuit d'eau</u>									
- Nettoyage échangeur eau/eau					x				ou colmatage prématuré
- " " eau/huile					x				"
- " " eau/air					x				
- <u>Circuit combustible</u>									
- Remplacement cartouche G.O			x						
- Contrôle tarage injecteur							x		
- <u>Culasse</u>									
- Relevés enfoncement soupape			x						
- <u>Contrôle réglage culbuteurs</u>			x						
<u>Moteur-Multiplicateur-Pompe</u>									
- Contrôle lignage			x						écart 2/10
- Graissage roulement pompe			x						
- Remplacement huile multiplicateur							x		
- Contrôle denture							x		
- <u>Moteur alternateur</u>									
- Contrôle lignage			x						
- Graissage roulement alternateur			x						

DIRECTEUR TECHNIQUE

Service des Exploitations

USINE DE NGNITH

ENTRETIEN PREVENTIF DES MOTEUR DIESEL AGO & MGO

DESIGNATION	Fréquence Visite			OBSERVATIONS
	5000 H à 6000 H	10.000 H. NGO	12.000 H. AGO	
<u>Turbo Compresseur</u>				
- Révision générale VTR 200		x		
- Révision générale VTR 250			x	
<u>Régulateur</u>				
- Contrôle du banc	x			
- Remplacement roulant tringlerie de commande		x	x	
<u>Injection</u>				
- Remplacement pompe d'injection		x	x	
- Remplacement injecteurs		x	x	
<u>Circuit d'eau</u>				
- Nettoyage complet		x	x	
<u>Moteur</u>				
- Dépose et reconditionnement culasses	x MGO	x	x	
- Dépose et reconditionnement atelage		x	x	
- Dépose et déglçage chemise		x	x	
- Reconditionnement pompe à eau		x	x	
REVISION GENERALE NGO à 20.000 Heures				
" " AGO à 24.000 Heures				

Désignation	Situation	Nature Interu.	P E R I O D I C T E					
			Quotidien	Hebdom.	750 H.	1500 H	2800 H	4000 H
Pompe PC 400	Prise d'eau	Graissage				x		
Pompe à boue	" "	Essai		x				
Pompe d'arrosage	" "	"	x					
Dégrilleur	" "	"		x				
"	" "	Graissage		x	x			
Clapet PC 400	" "	Graissage					x	
Panier tamis Passavant	" "	Vérification	x					
Roulement palier Passavant	" "	graissage			x			
Pompe MB 10	Station Pompage	Graissage					x	
Pompe eau BT	" "	Graissage			x			
Alternateur MGO	" "	Graissage					x	
Surpresseur	Traitement	Vidange						x
Pompe Alpha laval	Station BP	Graissage			x		x	
Epurateur	"	Nettoyage			x			
"	"	Vidange					x	
Compresseur devil-bis	Atelier	Nettoyage		x				
" " "	"	Vidange					x	
Monorail	Salle tank	Graissage					x	

Surpresseur	Traitement	Vidange					x
"	"	Graissage				x	
"	"	Nettoyage Filtre aire			x		
Pompe de lavage filtre	"	Graissage				x	
Copresseur MIL'S	"	Purge	x				
" "	"	Vidange				x	
Pompe sulfate	"	Nettoyage	x				
Pompe KMNO4	"	"	x				
Pompe chlorite	"	"					
Pompe Chaux	"	Nettoyage	x				
" "	"	Graissage			x		
Agitateur Sulfate	"	Vidange					x
Agitateur KMNO4	"	Vidange					x
Agitateur chlorte	"	Vidange					x
Agitateur chaud	"	Vidange					x
Réducteur Flocculateur	"	Vidange					x
Vanne murale	"	Graissage			x		
Pompe de lavage décanteur							

CONTROLE DES INSTALLATIONS ELECTRIQUES

Nature installation ou Machine	Situation	Nature contrôle ou visite	P E R I O D I C I T E				
			Quotidien	hebdo	Mensuel	Bimest.	Autres
Eclairage et signalisation	Prise d'eau	Vérification	X				
Défrilleur	" "	" Essai		X			
Pompe FC 400	" "	Contrôle I. moteur	X				
Transformateur	" "	Entretien permutation cont.				X	
Pupitre dispatching	Traitement	Contrôle signalisation	X				
Pupitres filtres	" "	" "		X			
Armoire "réactif"	" "	" "	X				
" lavage	" "	" "	X				
" flocculateurs	" "	" "	X				
Pupitre groupe	st pompage	" "	X				
Auxiliaire diesel (Moteur)	" "	" "	X				
Poste protection cathodique	" "	Relevés - contrôle		X			
" " "	" "	Entretien					Annuel
Armoire synchronisation	Centrale	lecture et cont. don.élec.	X				
" "	"	Signalisation - contrôle	X				
Bloc 24 Vols continu	"	Contr. Signalisation n. eau		X			
Transformateurs et auxiliaires	"	Contr. Entretien(permutat)				X	
Alternateur et "	"	" "		X			
Eclairage	Usine	Vérification		X			
Moteurs auxiliaires	"	Cont.et réglage protection				X	
Transformateurs	Usine cité	Prélevement huile por cont					
Eclairage - signalisation	Véhicule	Contrôle		X			
Batterie	"	" niveau eau		X			
Transformateur	Cite	Contrôle - entretien				X	
Installations auxiliaires (r)	Villas .	Contrôle - entretien					

CONTROLE TRAITEMENT ET AUXILIAIRES

ANNEXE II₄

Nature Appareil ou ouvrage	Situation	Nature contrôle ou visite	P E R I O D I C I T E		
			Horaire	1 fois/quart	2 fois/quart
Feuille de quarts	Dispatching	Relevé traitement - produc. eau énergie	X		
Ph mètre eau traité	Couloir filtre	Relevés	X		
Doseurs	Salle doseurs	Contrôle fonctionnement	X		
Pilote	" "	Contrôle compresseur CC.7.20		X	
"	" "	Contrôle niveau huile		X	
Bassin de contact	Ouvrage	Contrôle arrivée réactifs			X
Décanteur	Ouvrage	Contrôle floculation décantation			X
Saturateur	Ouvrage	Contrôle général		X	
"	"	Contrôle TA eau de chaux		X	
Ph mètre floculation	Salle ppe lav.	Relevés	X		
Chambre des filtres	Couloir filtre	Contrôle vanne NERPIC		X	

B/- E X P E R I E N C E B U R K I N A B E

(OFFICE NATIONALE DES EAUX)

EXEMPLES DE DISPOSITIONS POUR LA MAINTENANCE (étude de cas)

B/- Le cas du Burkina - Fas

Les responsables de l'O.N.E, pour assurer la maintenance de leurs stations, ont pris les dispositions qui se résument comme suit :

1 - L'existence d'un service de Maintenance

Il existe un service spécial pour les opérations de maintenance : le service Entretien et Maintenance (S E M).

1.1. - Ses attributions

Ce service s'occupe essentiellement des matériels électromécaniques. Ces attributions sont les suivants :

- . l'entretien et la réparation de matériels et installations électromécaniques
- . l'exécution en régie des travaux y afférents
- . la gestion technique des installations de pompage et traitement
- . la gestion du parc des matériels électromécaniques et électriques
- . la gestion de l'atelier central O N E A
- . l'inspection technique des installations.

Il était rattaché à la Direction Technique, puis aujourd'hui à la Direction des Exploitations et est organisé sur le plan national comme suit : une cellule centrale, des cellules régionales, des cellules locales.

.../...

1.2 - Structure

1.2.1 - La cellule centrale

C'est l'organe de décision en matière de maintenance sur l'ensemble du territoire. Elle est le sommet de la pyramide formée par les différentes cellules. Elle est basée à Ouagadougou.

Elle se compose de :

- . 1 Ingénieur électromécanique
- . 1 Technicien Supérieur en électromécanique
- . 1 Electronicien
- . 1 Mécanicien
- . 1 Electromécanicien
- . 1 Chauffeur mécanicien
- . 1 Soudeur
- . 1 Plombier.

Les attribution de la cellule centrale sont les suivants :

- l'exploitation des rapports techniques mensuels (calculs, ratio, statistiques)
- visites techniques trimestrielles de l'ensemble des installations
- grands travaux en atelier
- réparation des appareils délicats
- conception du service et son amélioration
- établissement et contrôle de projets d'équipement.

.../...

1.2.2. - Les cellules régionales

Il existe trois (3) cellules régionales correspondant aux trois (3) Directions régionales ; elles sont de compétences régionales. Leur niveau d'intervention est le suivant:

- . Elles interviennent pour des opérations précises, sur appel des chefs de centre, notamment sur les groupes électrogènes, les armoires électriques, les forages (pompe)
- Au niveau des groupes électrogènes
 - . tarage des injecteurs
 - . changement de grosses pièces défectueuses et de pièces délicats
 - . essais et réparation de système de sécurité
 - . contrôle à la clé dynamométrique des écrous
 - . réglage des soupapes
 - . contrôle de l'état de l'alternateur de charge et du démarreur.
 - Au niveau de l'armoire électrique
 - . installation de nouveaux coffrets, modifications et câblages importants (après approbation du responsable central)
 - . mesure de prise de terre
 - . petites interventions sur les pièces délicates
 - Au niveau des forages
 - . mesure d'isolement du moteur électrique de la pompe
 - . sortie et installation ou réinstallation de pompes
 - . réparations de pompes (changement d'arbres, de roues...).

.../...

- Au niveau du traitement
 - . entretien des pompes doseuses

1.3. - Les cellules locales

Elles sont intégrées au personnel des centres leur niveau d'équipement dépend de l'importance du centre.

Elles assurent les interventions suivantes :

- Au niveau des groupes électrogènes :
 - . vérification (de tension de courroie, niveau d'huile et d'eau, d'électrolyte, fréquence)
 - . changement de cartouches pour filtre
 - . nettoyage (groupes et coffrets électriques, contacts disjoncteur général et inversion circuit combustible)
 - . graissage
 - . resserrage des connexions et écrous de scellement
 - . remplacement de petites pièces défectueuses.

- Au niveau des armoires électriques
 - . vérification (appareils de commande, appareils de contrôle, de protection)
 - . nettoyage (dépoussiérage, contacts)
 - . changement de fusibles
 - . réglage de relais thermiques
 - . réglage de pompes doseuses.

- Au niveau des forages
 - . sortie des pompes et désaccouplement
 - . mesure de la résistance des enroulements du moteur électrique.

.../...

A ces interventions pratiques il faut ajouter la mise à jour permanente des diverses fiches.

2. - Autres dispositions pour assurer la maintenance

2.1 - Le contrôle du traitement

Le laboratoire de l'ONEA s'efforce de mieux s'équiper en matériels et produits d'analyse, afin d'améliorer la qualité des analyses aussi bien des eaux brutes que des eaux traitées, une variation de qualité de ces derniers pouvant traduire une défaillance de la chaîne de traitement, sur laquelle il y a lieu d'intervenir.

2.2. - Maîtrise du facteur humain

L'ONEA dispose d'un centre de formation qui assure une formation continue et un recyclage périodique des techniciens de l'office.

Le problème de discipline fait l'objet de mises au point et réunions périodiques au cours desquelles les meilleurs agents reçoivent des félicitations. Il est envisagé pour l'avenir certaines formes de motivation pour les agents qui se seront montrés particulièrement dévoués.

2.3. - Protection des ressources en eau

Il n'existe pas encore de textes officiels en la matière. Les responsables éprouvent quelques difficultés pour protéger les ressources en eau de surface.

La prise de telles mesures éviterait l'arrivée d'eaux brutes anormalement polluées, allégeant ainsi la fatigue et l'usure des différents éléments de la chaîne de traitement./.

SESSION N°9 : MAINTENANCE GRANDES STATIONS
POMPAGE ET TRAITEMENT

MAINTENANCE PRÉVENTIVE DES GRANDES STATIONS
DE POMPAGE ET DE TRAITEMENT

058306 7703
71 CAUS85

PAR : A. AFFIA - MAROC

CONFERENCE REGIONALE DE L'ASSOCIATION INTERNATIONALE
DES DISTRIBUTIONS D'EAU - AIDE

3e CONGRES DE L'UNION AFRICAINE DES DISTRIBUTEURS D'EAU -
UADE

LIBREVILLE - 10 AU 15 JUIN 1985

MAINTENANCE PREVENTIVE DES GRANDES STATIONS
DE POMPAGE ET DE TRAITEMENT

Par

Monsieur A. Affia
Office National de l'Eau Potable
Rabat (Maroc)

R E S U M E

La maintenance préventive des grandes stations de pompage et de traitement d'eau vise :

- 1°/ à maintenir les équipements dans un état de fonctionnement optimal et permanent
- 2°/ à prolonger au maximum la durée de vie de ces équipements.

Cette maintenance préventive prend naissance à partir de deux documents principaux :

- 1°/ les fiches techniques qui se basent sur les recommandations du constructeur et précisent pour chaque matériel la nature et la périodicité des opérations d'entretien à effectuer.
- 2°/ les programmes d'entretien ; ces programmes renvoient pour chaque matériel et aux dates voulues, aux fiches techniques qui indiquent les opérations à effectuer.

La gestion des programmes d'entretien préventif peut être sérieusement facilitée par l'introduction de l'informatique.

PLAN DE L'EXPOSE

I - PRESENTATION DE L'ADUCTION COTE ATLANTIQUE

- 1.1 - Equipements existants
- 1.2 - Perspectives d'avenir

II - MAINTENANCE PREVENTIVE : CAS DE L'ADUCTION COTE ATLANTIQUE

- 2.1 - Organisation de l'entretien préventif
 - 2.1.1 : Méthodologie
 - 2.1.2 : Mise en pratique de l'entretien préventif
 - 2.1.3 : Organigramme
- 2.2 - Gestion des pièces de rechange
 - 2.2.1 : Organisation générale
 - 2.2.2 : Problèmes particuliers
- 2.3 - Définition du coût de l'entretien
- 2.4 - Essai de codification

III - CONCLUSION

I - PRESENTATION DE L'ADDITION COTE ATLANTIQUE :

1.1 - EQUIPEMENTS EXISTANTS :

Cette adduction dessert en eau potable la zone côtière allant de Kénitra à Casablanca, longue de quelque 130 km et peuplée d'environ trois millions d'habitants. Quelques "Valeurs" permettent de mieux apprécier son importance : en 1983 il a été produit 164 Mm3 consommant pour ce faire :

- 76 x 10⁶ KW/H
- 3 470 tonnes de sulfate d'alumine
- 850 tonnes de chlore

En fait cette adduction comprend trois ensembles adducteurs d'inégales valeurs. Ce sont (fig. 1)

- le complexe "Fouarat" utilisant des ressources souterraines, ne nécessitant aucun traitement physique et dont la valeur moyenne de surpression est de 50 à 60 m. L'ensemble est constitué de puits, forages et drains captant partiellement une vaste nappe phréatique s'étendant sous la forêt "Mamora", située au Nord de Rabat, et alimentant une conduite adductrice reliant Kénitra à Casablanca. L'adduction est susceptible de produire près d'un M3/s soit environ 30 Mm3 par année.
- le complexe "Oued Mellah" utilisant des eaux superficielles aux qualités physico - chimiques médiocres - notamment fortes concentrations en chlorures et dureté assez élevée. Il est constitué d'un barrage à utilisation mixte (irrigation et eau potable), d'une station de surpression, d'une station de traitement et d'une conduite d'adduction. La capacité maximale de production est de 400 l/s et la réserve "eau potable" d'environ 8 Mm3.
- l'adduction du Bou-Regreg (fig. 2) rendant potables des eaux de surface. Les eaux utilisées sont celles des Oueds Bou-Regreg et Grou, retenues par un barrage édifié en aval immédiat de leur confluence. Ce barrage, en remblais avec noyau étanche en terre argileuse, susceptible de surélévation future, a été construit pour l'usage exclusif de l'O.N.E.P.

Le volume de la retenue est de 495 Mm3 assurant une disponibilité, quelque soit la pluviométrie, de 215 Mm3 par année.

L'eau est puisée dans la retenue par une Tour de prise. Cette tour, ayant la forme d'un cylindre à axe vertical, est implantée sur la rive gauche de l'Oued Grou à proximité du barrage. Equipe de quatre pertuis de prise, elle permet de puiser l'eau à des altitudes différentes. Une grille équipée d'un dégrilleur, protège ces pertuis.

La tour alimente directement la galerie de section circulaire (Ø = 2,6 m) et possédant un revêtement intérieur en béton armé, qui dessert en eau brute la station de pompage, distante d'environ 2,6 km.

.../....

O.N.E.P.
DP/P

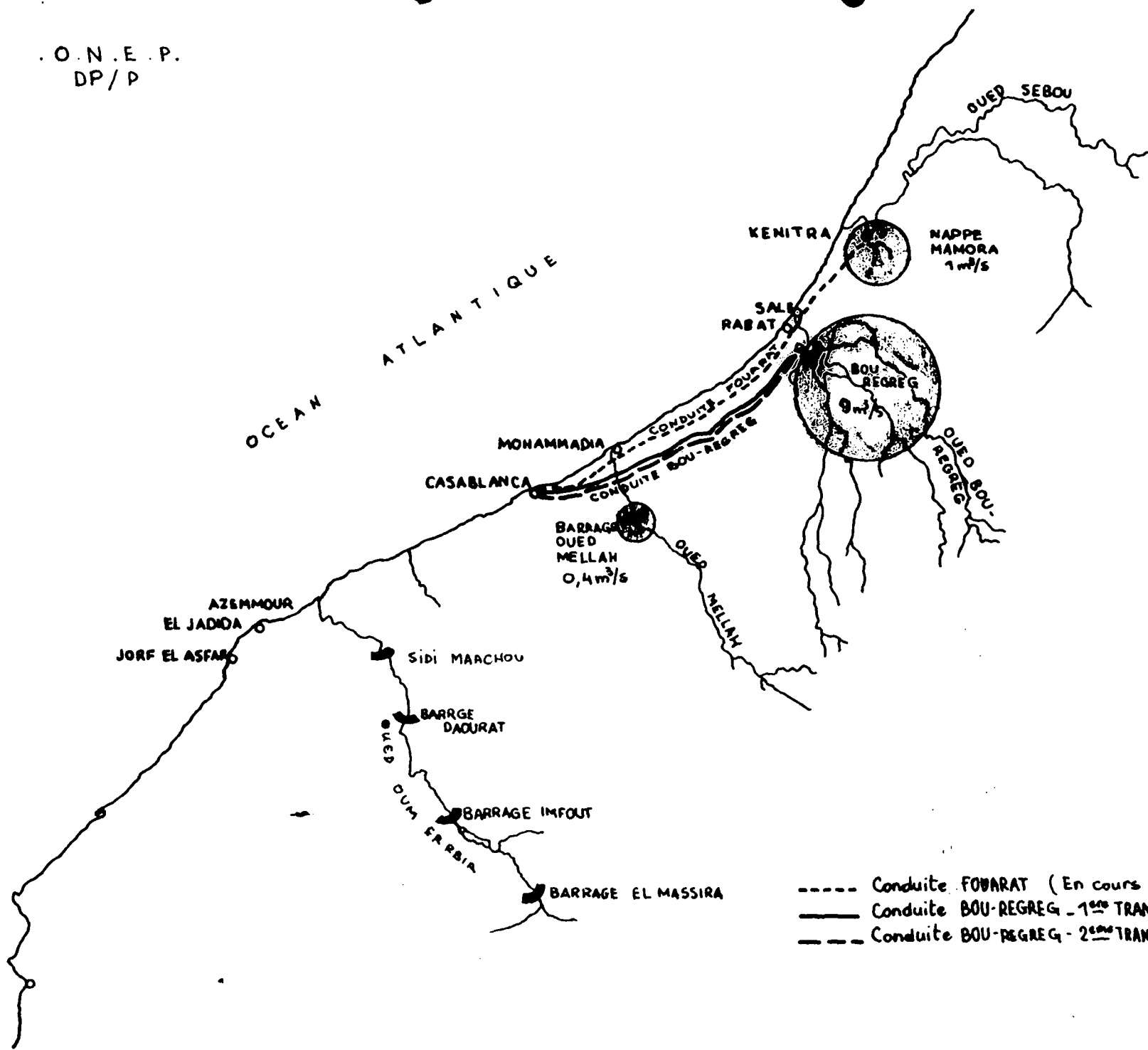


Fig : 1

- Conduite FOUARAT (En cours d'exploitation)
- Conduite BOU-REGREG - 1^{ère} TRANCHE (En Cours d'exploitation)
- Conduite BOU-REGREG - 2^{ème} TRANCHE (En Cours d'exploitation)

FILIERE DE TRAITEMENT A LA STATION DU BOU-REGREG.

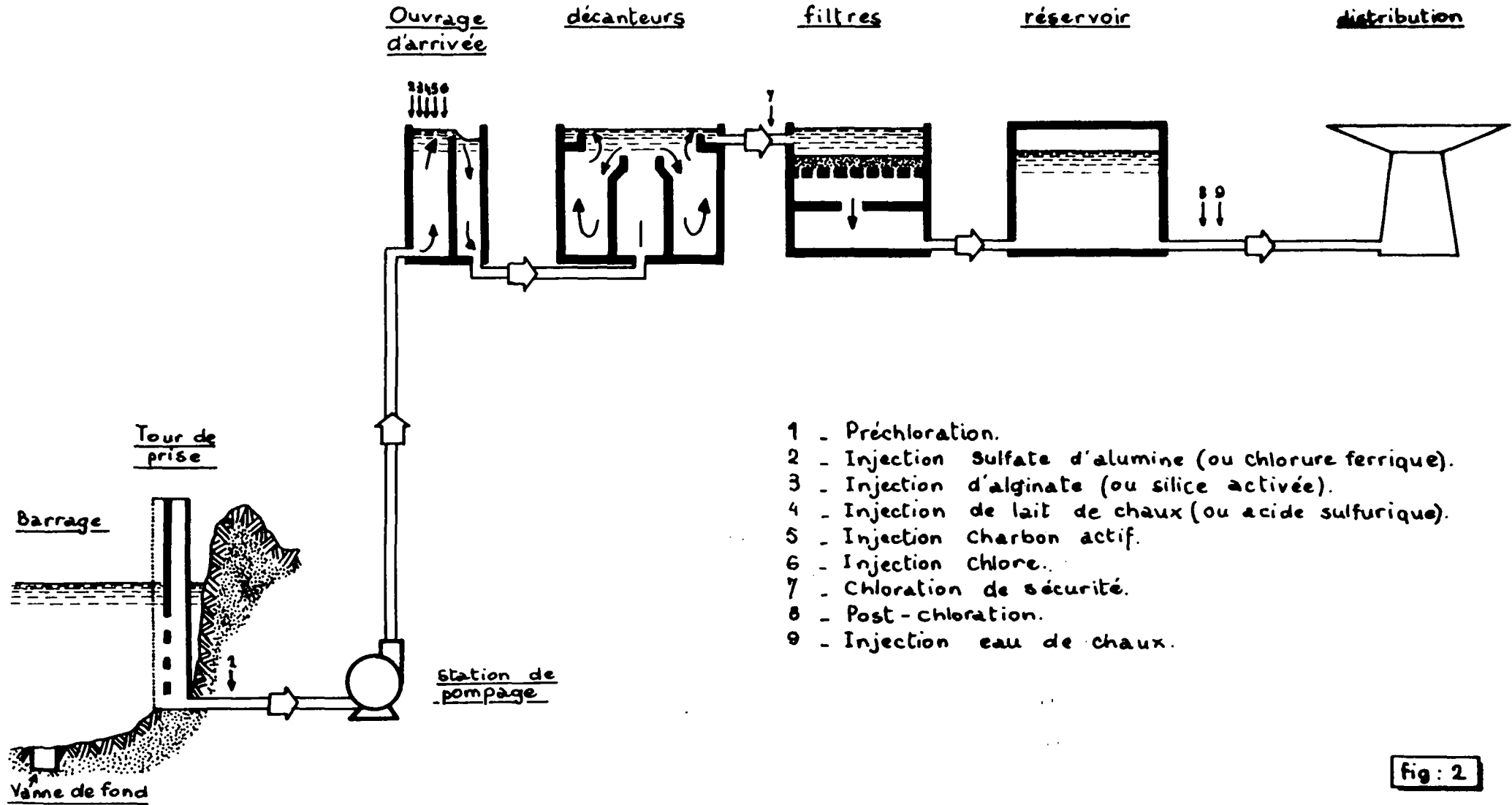


fig: 2

Cette galerie visitable, lorsqu'elle est vidangée, est équipée, au niveau de son débouché à la station de pompage, d'un système de purge (robinet - vanne à "Jet creux") et d'une cheminée d'équilibre.

L'eau qu'achemine cette galerie est préchlorée au niveau de la tour de prise.

Une station de pompage, alimentée en énergie électrique par deux lignes 60 KV, relève les eaux émmagasinées dans la retenue (cote maximale 50 NGM) vers la station de traitement (cote 157 NGM) par l'intermédiaire de trois conduites de refoulement en fonte ductile (1 x \varnothing 1400 mm + 2 x \varnothing 1600 mm) longues de quelque 2,7 km. Le débit nominal de ces trois conduites est d'environ 12 m³/s.

L'équipement de la station de pompage comprend :

- un poste de transformation 60.000 V/5.500 V équipé de trois transformateurs de puissance unitaire 18 MVA
- une station de surpression équipée:
 - . de cinq groupes électropompes - puissance unitaire 4,4 MW - à vitesse fixe, susceptible chacun d'un débit d'environ 3 m³/s.
 - . de trois groupes électropompes - puissance unitaire 2 MW - à vitesse variable, susceptible chacun d'un débit maximal d'environ 1,5 m³/s.

L'eau brute, refoulée par la station de pompage est rendue potable par la station de traitement essentiellement constituée :

- d'un ouvrage d'arrivée: bêche où aboutissent les trois conduites de refoulement et où sont injectés les différents réactifs.
- de décanteurs (9) alimentés par l'ouvrage d'arrivée et où se réalise la sédimentation des matières en suspension dans l'eau brute.
- de filtres sur sable (30)
- de réservoirs de stockage (70.000 m³)
- d'un ouvrage de départ, origine des conduites de desserte.

La capacité nominale de la station de traitement est de 9m³/s et son débit maximal est de l'ordre de 11 m³/s.

De l'ouvrage de départ partent les conduites desservant Casablanca et Rabat.

La conduite alimentant Rabat est une conduite en béton armé, longue d'environ 6 km de diamètres intérieurs 1.200 mm et 1.000 mm. Son débit gravitaire maximal est de l'ordre de 3,5 m³/s.

L'alimentation de Casablanca est réalisée par deux conduites en béton armé longues de quelque 82 km.

.../....

La première de diamètres intérieurs 1.400 mm et 1,300 mm est en fait constituée de deux tronçons séparés par un brise-charge. Les débits gravitaires maximaux 1.500 l/s pour le premier tronçon et 1.200 l/s pour le second peuvent-être portés à respectivement 2.500 l/s et 2.200 l/s grâce à deux stations de surpression.

La deuxième, de diamètres intérieurs 1.600, 1.500 et 1.400 mm, a un débit gravitaire maximal de 1.800 l/s.

1.2 - PERSPECTIVE D'AVENIR :

Pour répondre aux besoins croissants en eau potable de cette zone côtière un schéma directeur d'adduction pour les 20 années à venir a été conçu. Il concerne :

- Le renforcement du complexe adducteur "Fouarat" : augmentation du soutirage dans la nappe "Mamora" d'environ 400 l/s (soit un peu plus de 12 Mm³/an) et réalisation d'une nouvelle adduction à partir d'eau de surface de l'Oued Sebou pour un volume maximal de 31 Mm³;
- La surélévation du barrage sur l'Oued Bou-Regreg - d'environ 20 mm - qui augmenterait de 105 Mm³ le volume annuel disponible.
- La réalisation d'une nouvelle adduction destinée à la ville de Casablanca à partir des eaux de l'Oum Er-R'bia dont 175 Mm³ par an ont été réservés à la production d'eau potable.

II - MAINTENANCE PREVENTIVE: CAS DE L'ADDUCTION COTE ATLANTIQUE :

Etant donnée l'importance de la production d'eau potable par l'adduction "Côte Atlantique" dans l'alimentation des centres et villes côtiers de la zone Kénitra/ Casablanca il est bien évident que le moindre incident survenant sur les équipements pourra engendrer de sérieuses perturbations dans la distribution. Il est donc primordial que les équipements soient, à tout moment en parfait état de marche.

La maintenance aura donc, en conséquence deux rôles essentiels :

- faire en sorte que les divers matériels se conservent le mieux possible : c'est le rôle de l'entretien préventif
- faire en sorte qu'un incident survenant sur un équipement quelconque se traduise par une immobilisation de plus courte durée possible : c'est le rôle de l'entretien curatif au "dépannage".

Nous allons examiner, dans ce qui suit, l'organisation et la mise en pratique des tâches fondamentales qui ressortissent à l'entretien préventif.

2.1 - ORGANISATION DE L'ENTRETIEN PREVENTIF :

2.1.1 : Methodologie

Ce type d'entretien est donc organisé pour :

- maintenir le matériel dans un état de fonctionnement optimal et permanent

- prolonger au maximum sa durée de vie

Il est articulé autour des deux documents suivants :

- programme d'entretien (fig. 3)
- fiche technique (fig. 4 et 4 bis)

Tous les matériels qui constituent l'ensemble des équipements ont été recensés.

Pour chaque matériel, compte tenu des recommandations du constructeur et de l'expérience de l'ONEP, une "Fiche Technique" a été établie. Cette fiche précise, outre les caractéristiques techniques, la nature et la périodicité des différentes opérations qui doivent être exécutées sur ce matériel.

Le recensement des matériels et les diverses fiches techniques d'entretien ont permis l'établissement de "Programmes d'entretien". Ces programmes, pour chaque matériel, renvoient, aux dates voulues, aux fiches techniques qui indiquent les opérations à effectuer.

Certaines interventions d'entretien parcequ'elles ressortissent à des matériels dont l'ONEP ne possède pas encore entièrement la maîtrise, sont exécutées par des "tiers" dans le cadre de "marché de services". Ces tiers sont soit le constructeur du matériel soit son installateur.

En fait ces interventions de "tiers" ont un double but :

- 1 - elles permettent effectivement l'entretien du matériel
- 2 - elles permettent l'initiation du personnel d'entretien à ces types de matériels.

C'est ainsi que les opérations suivantes exécutées une première fois par des "tiers" ont donné lieu à des transferts de connaissances professionnelles, et ont pu être réalisées ensuite par l'ONEP :

- entretien des vannes de prise et de garde, de leurs dispositifs de commande et de contrôle (tour de prise)

- entretien des moteurs (2 MW et 4,4 MW) et des pompes (1,5 m³/s et 3 m³/s) (station de pompage)

- entretien et surveillance de la protection cathodique des conduites Rabat / Casablanca.

Enfin, d'autres interventions d'entretien préventif sont confiées à des entreprises spécialisées comme, par exemple le poste 60 KV entretenu par l'Office National de l'Electricité contre rétribution ONEP.

.../....

PROGRAMME

D'ENTRETIEN

PREVENTIF

Fig: 4bis

TRAVAUX A EFFECTUER	PERIODICITE	TEMPS ALLOUES
Tous les 3 mois :		
• Nettoyage et dépolluage des pôles au chiffon sec.	3 mois	4 h
• Lubrifier les articulations et paliers à l'huile fluide multigrade.	" "	
• Contacts pare-étincelles: NE JAMAIS grainer ou huiler les contacts pare-étincelles les nettoyer au trichloroéthylène et enlever les bavures à la lime en prenant soin de ne laisser subsister aucune trace.	" "	
• Contacts principaux : Nettoyage au trichloroéthylène et graissage à la vaseline.	" "	
• Chambres de coupure : Observer chaque chambre de coupure par dessus : La remplacer si ses parois sont fendues, si les cornes sont fortement usées, en cas de doute consulter S. A. V.	" "	
• Mesurer au moyen d'une cale la distance L entre le pare-étincelle mobile et le plot central du pare-étincelle fixe ($L = 6 \text{ mm} \pm 1$); si cette cote est inférieure à 2,5 changer les pare-étincelles.	" "	
Tous les 3 ans :		
• Graisser les guides de ressort avec une graisse pour basse température. Huiler les points indiqués avec une huile fluide multigrade (Voir notice)	3 ans	
• Bloc d'accrochage : Huiler les articulations et les paliers avec une huile fluide multigrades.	" "	
Nettoyer les 2 accrochages au trichloroéthylène et les graisser avec de la graisse au bisulfure de molybdène	" "	
• Moto réducteur : Graisser les roues à la graisse au bisulfure de molybdène. Nettoyer le collecteur.	" "	
• Contrôle des déclencheurs, contacts auxiliaires, ressorts, engrenages ---	" "	
• Contrôle et serrage des boulons, écrous, connexions ---	" "	
ATTENTION : Avant toute manœuvre s'assurer que le disj. est ouvert et commande désarmée		
Réf: Notice 883 690 e. Merlin Gerin - Distributeur SOLENARC D.S.E.		

2.1.2 : Mise en pratique de l'entretien préventif

Pour faciliter la "mise en pratique" de l'entretien étant donnée l'étendue de l'implantation des équipements :

- . l'entretien des conduites maitresses d'adduction a été séparé de l'entretien général

- . les programmes d'entretien ont été établis par zones géographiques et par nature d'intervention (électricité, mécanique, génie civil, jardinage nettoyage).

Les programmes sont gérés par un bureau des méthodes. Chaque jour, et au vu des différents programmes d'entretien, ce bureau émet, vers chaque équipe, des ordres de travaux -appelés "demande d'intervention" (fig. 5)- qui précisent :

- les matériels sur lesquels il faut intervenir
- les opérations d'entretien qu'il y faut réaliser.

Les intervenants, après exécution des travaux précisent sur la demande d'intervention les opérations réellement réalisées et leurs observations éventuelles. Ces fiches seront ensuite classées au bureau des méthodes et permettront la mise à jour d'une "Fiche de suivi" (fig. 6) du matériel.

Ce bureau des méthodes, outre son rôle d'ordonnateur des travaux exerce également le rôle de "contrôleur de travaux" et de gestionnaire des programmes d'entretien

- . Contrôle de la qualité des travaux

Un inspecteur après réception des "demandes d'intervention" retournées au bureau des méthodes par les différents intervenants, contrôle un certain nombre d'interventions. Ce contrôle porte sur le constat de la réalité de l'intervention et la qualité de l'exécution

- gestion des programmes

Au retour des demandes d'intervention les programmes d'entretien sont mis à jour :

- . en indiquant les opérations effectuées,
- . en reportant les anomalies constatées,
- . éventuellement en raccourcissant ou allongeant certaines périodicités,
- . en supprimant ou ajoutant certaines opérations.

.../....

Demande d'intervention

Fig: 5

N° EE 88/84

Entret. Electrique

A

Exploitation

Equipement : G 2

Codification

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Implantation : Station de Pompage

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

OBJET : Entretien préventif du Groupe 2 à partir du 18/10/84 à 3 h

Avis destinataire

Intervention accordée


Nom : LEFNATSA

Très urgent.

Signature: 

Urgent.

A prévoir

Signature:  le 24/10/84.

Visa Responsable : _____

Travaux effectués : ① Disjoncteur 5,5 KV: Contrôle + nettoyage.

② Tranche : Soufflage + contrôle des connexions.

③ Vannes motorisées et auxiliaires: nettoyage, contrôle commandes et protection

④ Tableau de commande : nettoyage et contrôle vérification du serrage des connexions

⑤ Moteur 5,5 KV: Contrôle visuel (R.A.S.), soufflage, contrôle boîte à bornes

Mesures ($U_{ca} = 5000V$ e.c., $t \approx 30s$, $\theta = 20^\circ C$)

$R(U.m) = 1500 M\Omega$. $R(U-U) = 2000 M\Omega$.

$R(M-X) = 0,15\Omega$

Isolament $R(V.m) = 750 M\Omega$. $R(M.W) = 2000 M\Omega$.

Resistance $R(V-Y) = 0,15\Omega$

$R(W.m) = 450 M\Omega$. $R(V-W) = 1000 M\Omega$.

$R(W-Z) = 0,15\Omega$

Matériel: rien

Personnel:

	1	2	3	4	5
Lefnatsa	4	4	6	2	8
Koumya	4	4	6	2	8

Exploitant

Intervenant

Nom SALOUNI

Nom : LEFNATSA

Signature  29/10/84

Signature: 

2.1.3 : Organigramme

Le service maintenance est dirigé par un ingénieur hiérarchique dépendant du chef de division, aidé, pour ce qui concerne le contrôle de la bonne exécution des travaux par un "inspecteur adjoint".

Directement sous les ordres du chef de service sont cinq bureaux

- bureau des méthodes : chargé de la gestion de la maintenance (suivi des programmes, émission des demandes d'intervention, détermination du coût de l'entretien, réalisation d'études pour renouvellement de matériels ou améliorations techniques).

- bureau "électricité" : rassemble tous les électriciens réunis en trois équipes correspondant à des zones géographiques d'intervention différentes.

- bureau "mécanique" : rassemble les mécaniciens "itinérants" réunis en deux équipes.

- bureau "atelier" : chargé du fonctionnement de l'atelier et de l'entretien des tanks à chlore (environ 140 tanks pouvant contenir chacun 900 kg de chlore).

Il est à signaler qu'un nouvel atelier est en cours de construction à la station de traitement du Bou-Regreg

- bureau "conduite" chargé de la surveillance - fuites et respect des emprises - et de l'entretien des conduites.

Chaque bureau est dirigé par un adjoint technique

Le nombre total d'agents affectés à l'entretien est de 60.

2.2 - GESTION DES PIÈCES DE RECHANGE :

2.2.1 : Organisation générale :

Les équipes d'entretien pour remplir leur tâche ont besoins de pièces de rechange. Chaque équipe émet donc, pour s'approvisionner, en direction du magasin :

- soit un bon de sortie, comportant la liste des pièces nécessaires, pour le matériel disponible (le "magasin" établit périodiquement la liste des articles disponibles et leur quantité respective)

- soit une "demande d'approvisionnement" lorsque les articles demandés ne sont pas disponibles en magasin.

À la réception d'une demande d'approvisionnement, le gestionnaire des stocks, pour satisfaire cette demande, peut :

- soit lancer un appel à la concurrence ; le fournisseur le moins disant est alors retenu,

- soit lancer une consultation directe lorsqu'il s'agit d'articles "spéciaux".

2.2.2 : Problèmes particuliers :

- . Prix exorbitants des pièces de rechange importées
- . Non respect fréquent, les fournisseurs, des clauses de commande (délai,
- . Etablissement des DA au fur et à mesure des besoins entraînant des demandes de prix innombrables auxquelles peu de soumissionnaires éventuels répondent.

2.3 - DEFINITION DU COUT DE L'ENTRETIEN PREVENTIF :

Un problème d'importance dans toute organisation de "maintenance" est la détermination - mensuelle ou annuelle - du coût réel de l'entretien. Plusieurs méthodes, de difficultés variables, sont possibles. Nous avons pour notre part, retenu les deux suivantes :

- détermination du coût global mensuel y compris l'entretien curatif : les frais de personnel (salaires, primes, dépenses sociales, ...) et la valorisation des matériels utilisés (pièces, huile, graisse ...) sont imputés en totalité et représentent bien le coût global de l'entretien

- détermination du coût mensuel de l'entretien préventif par appareil : sur les demandes d'intervention figurent, outre l'énumération des opérations effectuées, le "listing" des intervenants, la durée nécessaire aux différentes opérations et les matériels utilisés. Il est donc possible à partir de ces éléments, de "valoriser" les différentes fiches d'intervention et par la même de déterminer le coût de l'entretien préventif par appareil.

2.4 - ESSAI DE CODIFICATION :

Une codification est en cours de mise en place. Sa finalité est de permettre :

- dans une première étape, une classification et une recherche aisées des divers documents relatifs à l'entretien des matériels
- dans une seconde étape, une gestion informatisée de ces documents.

La codification retenue consiste en une suite de 11 chiffres ; aux significations particulières, ainsi repérés de gauche à droite:

- les 2 premiers chiffres renseignent sur la zone géographique où est implanté le matériel codifié (tour de prise, station de pompage ...).
- le 3ème chiffre renseigne sur la nature de l'appareil (moteur thermique, moteur électrique, pompe, ... etc).
- les 4ème et 5ème chiffre indiquent la marque de l'appareil.
- les 6ème et 7ème chiffre indiquent le type de l'appareil (moteur électrique à rotor bobiné, moteur électrique à rotor en court-circuit, ... etc).

.../....

- les 8ème et 9ème chiffres indiquent le numéro d'ordre de l'appareil.

- le 10ème chiffre renseigne sur le type d'entretien effectué sur l'appareil (entretien préventif, entretien curatif).

- le 11ème chiffre précise si l'entretien est exécuté par des agents du service maintenance ou par des "tiers").

III - CONCLUSION :

L'organisation de l'entretien préventif tel qu'il vient d'être décrit est mis en pratique à fur et à mesure; il concerne dans l'état actuel les équipements de la tour de prise, de la station de pompage et d'une partie de la station de traitement. La généralisation de son application est en cours.

Par ailleurs il est envisagé le traitement informatique de la gestion de l'entretien qui pourrait être réalisée par étapes :

1ère étape : gestion informatisée des programmes d'entretien, fiches techniques, demandes d'intervention et fiches de suivi.

2ème étape : constitution d'un fichier "Fiches de travaux" ces fiches de travaux reprendraient pour chaque matériel les ordres de démontage et de remontage ainsi que l'énumération de l'outillage nécessaire.

3ème étape : la mise sur ordinateur de l'ensemble des schémas et plans.

LISTE DES FIGURES

- Fig. 1 : Adduction Côte Atlantique
- Fig. 2 : Filière de traitement à la Station du Bou-Regreg
- Fig. 3 : Planning d'entretien électrique
- Fig. 4 : Fiche technique (recto)
- Fig. 4 bis : Fiche technique (verso)
- Fig. 5 : Demande d'intervention
- Fig. 6 : Fiche de suivi.

SESSION N°10 - TÉLÉMAINTENANCE DES
GRANDES INSTALLATIONS

LA TÉLÉMATIQUE APPLIQUÉE À L'EXPLOITATION
DES SERVICES D'EAU ET
A LA FORMATION DES PERSONNELS

PAR : DR D. VILLESSOT - FRANCE

SOMMAIRE

--- --

<u>INTRODUCTION</u>	p. 1
1. LA MAINTENANCE : UN ATOUT INDUSTRIEL, UN GAGE DE BONNE GESTION	p. 2
1.1. Gestion et maintenance d'une usine de traitement d'eau	p. 2
1.2. Organisation de l'entretien préventif	p. 2
2. LA FORMATION PROFESSIONNELLE DES EXPLOITANTS	p. 6
2.1. Le profil des professionnels	p. 6
2.2. Le profil des responsables	p. 9
2.3. La formation professionnelle au sein de l'entreprise	p. 12
2.4. La formation professionnelle dans le domaine de l'eau des pays en voie de développement (1er et 2nd degré)	p. 13
3. INTRODUCTION DE LA TELEMATIQUE DANS L'ENSEIGNEMENT PROFESSIONNEL ET L'ASSISTANCE TECHNIQUE AUX EXPLOITANTS D'OUVRAGES D'EAU	p. 15
3.1. Objectif du réseau télématique	p. 16
3.2. Caractéristiques du réseau	p. 16
3.3. Types d'échanges réalisables	p. 18
3.4. Architecture du réseau et premiers résultats obtenus	p. 18
4. CONCLUSION	p. 20

INTRODUCTION

La formation professionnelle des exploitants des ouvrages d'eau comprend :

- la conception, l'installation et la gestion de systèmes d'entretien préventif et curatif des stations de traitement d'eau,
- un assortiment de programmes de formation professionnelle,
- l'introduction de techniques de communication modernes (télématique).

1 - LA MAINTENANCE : UN ATOUT INDUSTRIEL, UN GAGE DE BONNE GESTION

1.1. Gestion et maintenance d'une usine de traitement d'eau

La gestion d'une usine d'eau embrasse un ensemble de tâches à différents niveaux, selon la structure de l'organisme et la politique de gestion de l'eau ainsi que la législation applicable. En général, la gestion porte fondamentalement sur l'emploi efficace de l'argent, de la main d'œuvre et des équipements au moyen d'une planification établie en fonction des objectifs de l'unité de traitement d'eau.

Les objectifs des usines de traitement d'eau peuvent être en général définis comme suit : captage ou collecte et traitement de l'eau, distribution ou épuration de l'eau traitée et élimination des déchets solides, ceci en conformité avec les règles de sécurité, la protection de l'environnement et les exigences de la loi. Les tâches fondamentales de gestion permettant d'atteindre ces objectifs sont identiques dans toutes les unités de traitement d'eau, mais leur importance peut varier en fonction de la complexité, du niveau opérationnel, de la taille et de l'emplacement de l'unité.

Les tâches de gestion consisteront dans la planification, l'organisation, le recrutement du personnel, la direction, la formation, le contrôle, l'innovation, et les relations publiques, le tout dans le cadre de la législation nationale.

Chacune de ces fonctions recouvrant plusieurs tâches, nous en passons en revue deux des principales.

1.2. Organisation de l'entretien préventif

Une station convenablement réalisée doit être en mesure de produire un effluent de qualité acceptable malgré les variations des caractéristiques du flux traité. Il est nécessaire de prendre conscience que le processus d'épuration de l'eau implique divers types d'équipement, à la fois mécaniques et électriques, qui doivent pouvoir travailler en continu.

Il est extrêmement souhaitable que le responsable soit consulté lors de l'établissement des plans de la station. Un responsable expérimenté peut aider à choisir l'équipement et à programmer la maintenance (3e partie).

Un bon schéma d'entretien préventif est indispensable. L'entretien préventif et le bon fonctionnement de l'usine vont de pair. Une étude indique que, sur 100 heures de main-d'œuvre dépensées dans l'usine, 40 au moins doivent être consacrées à l'entretien du matériel. Le temps réel dépend du type d'usine de la complexité et de la quantité d'équipements. Chaque usine, indépendamment de sa taille doit avoir un programme d'entretien.

Un programme d'entretien doit être aussi complexe que nécessaire ; l'expérience montre, néanmoins que les tâches d'entretien doivent être réunies en un programme fixe. Par exemple, les dégrilleurs ou les boîtes d'engrenages du mécanisme d'un collecteur doivent être révisés toutes les 3000 heures ; les pompes doivent être vérifiées à intervalles déterminés etc.

Des tâches spécifiques doivent être exécutées à intervalles réguliers faute de quoi l'entretien sera désorganisé et des pannes prématurées d'équipement peuvent entraîner des interruptions de service. Un système élémentaire d'entretien doit contenir les points suivants :

1. Fiches d'entretien des équipements,
2. Planification et programmation,
3. Inventaire des pièces détachées,
4. Instructions d'entretien,
5. Evaluation des coûts et budget.

1.2.1. Enregistrement systématique des opérations de maintenance

L'enregistrement systématique des opérations de maintenance est essentiel à un bon programme de maintenance. Il sert à garder la trace des interventions d'entretien des équipements, diagnostiquer la cause des problèmes lorsqu'ils surviennent, et prendre les précautions nécessaires pour éviter les pannes en modifiant le programme d'entretien préventif.

L'enregistrement peut prendre n'importe quelle forme, depuis un livre-journal jusqu'à un système de fiches. Dans une usine de traitement d'eau importante, le système peut comporter un ordinateur. Quel que soit le type de système, il doit être facile à consulter et permettre à tout utilisateur d'évaluer l'état de fonctionnement de chaque équipement.

1.2.2. Planning et programmation

Lorsqu'on planifie et programme les tâches d'entretien préventif, on doit tenir compte de la taille et des capacités de l'équipe d'entretien, du volume de travail qui peut être accompli, et du temps nécessaire, fondé soit sur l'expérience passée, soit sur l'expérience d'autrui, soit sur une appréciation aussi juste que possible.

Il est indispensable d'établir un tableau d'entretien des équipements, répertoriant les tâches par ordre de priorité, les affectations de travail de chaque employé d'entretien, la liste du personnel disponible et le temps nécessaire à chaque tâche. Le tableau d'entretien peut être divisé en périodes choisies comme les plus adaptées : quotidien, hebdomadaire, mensuel, trimestriel, semestriel ou annuel, des tableaux détaillés peuvent programmer les tâches d'entretien aux différentes heures de la journée. Ceci est spécialement utile lorsque l'usine est entretenue 24 h sur 24 par les équipes d'entretien.

La programmation de l'entretien doit tenir compte du temps, de la saison, des périodes de creux dans l'exploitation, ainsi que d'autres variables. La plus grave erreur serait d'effectuer les tâches d'entretien préventif quand on en a le temps. Ceci est, à l'évidence, la négation même de la programmation.

Les tâches les plus banales, saisonnières, répétitives du programme d'entretien sont, par exemple, l'enlèvement des boues et la réparation des lits de séchage, l'entretien du gazon et des plantations, l'enlèvement de la neige ou de l'eau de pluie, la peinture de l'extérieur des bâtiments. Ces tâches doivent être programmées en fonction du temps, quand c'est possible.

Les tâches d'entretien plus durables seront par exemple, la réfection des toitures, le revêtement et la réparation des voies de circulation, la peinture, la réparation des clôtures, l'isolation, l'entretien de la tuyauterie et des installations électriques.

Les manuels d'entretien des fabricants forment une bonne base pour les instructions et la programmation de l'entretien préventif d'un équipement donné. Dans chaque cas néanmoins, le jugement du responsable peut amener une adaptation des informations disponibles à la situation spécifique de son usine.

1.2.3. Inventaire des pièces de rechange

Un magasin central de pièces de rechange, d'équipements et de fournitures diverses doit être organisé. Un inventaire des équipements et des instructions d'entretien du fabricant doit permettre de déterminer quelles pièces de rechange et quelles fournitures doivent être stockées. Les pièces de rechange reçoivent un "sous" numéro du numéro de l'équipement auquel elles sont destinées. Habituellement un système d'inventaire par fiches regroupant les informations sur le numéro de la pièce, sa description, quantité, commandes passées, coût et identité du vendeur est extrêmement utile dans l'organisation d'un programme de maintenance. L'état des stocks doit être établi en fonction du rythme d'utilisation et du délai de réapprovisionnement.

Un système de classement des pièces de rechange dans le magasin par ordre de numéro d'identification facilite la recherche des pièces. Un système de bons de retrait permet la mise à jour des fiches d'inventaire afin que les pièces puissent être commandées quand c'est nécessaire.

1.2.4. Instructions d'entretien

Les instructions de base pour l'entretien des divers équipements se trouvent dans la documentation fournie par le constructeur. Toute la documentation doit être répertoriée de manière centralisée dans l'usine de traitement d'eau et forme la base du programme d'entretien préventif.

Idéalement, toutes les caractéristiques portées sur la plaque d'identification d'un équipement donné devraient faire l'objet d'un classement permettant un accès facile. Une méthode possible consiste à regrouper toutes les caractéristiques des équipements d'une station de pompage et de procéder de la même façon pour une station d'épuration.

De même doivent figurer dans ce classement centralisé les plans d'ensemble et de détail de l'usine de traitement d'eau ainsi que les plans des équipements. Toute modification apportée à l'usine ou aux équipements est enregistrée sur les plans correspondants.

Il est nécessaire d'établir un manuel d'entretien préventif des équipements de l'usine. Le manuel peut être basé, en majeure partie, sur la documentation fournie par le constructeur et intégrée au programme d'entretien préventif.

1.2.5. Coût et budget d'entretien

Il est essentiel pour son bon fonctionnement et son efficacité qu'une usine de traitement d'eau dispose d'une information complète sur le coût de la maintenance et l'exécution du budget de maintenance. Les coûts et les éléments du budget de maintenance sont réparties entre les différents composants du service, tels que l'entretien préventif, les réparations courantes, les réparations importantes et les modifications des équipements. Le fichier central des équipements peut être utilisé pour établir un tableau des travaux exécutés par l'usine elle-même, des travaux exécutés par des entreprises extérieures, des matières consommables utilisées et de la quote-part des heures de main-d'œuvre affectées à la maintenance. Ces coûts sont alors complétés par les provisions pour remplacement d'équipements, les équipements nouveaux et les statistiques de coût de maintenance, pour aboutir au budget.

2 - LA FORMATION PROFESSIONNELLE DES EXPLOITANTS

2.1. Le profil des professionnels

Certains pays disposent d'un remarquable potentiel en ingénierie et en technologie de pointe pour ce qui est du traitement des eaux potables, de l'épuration des eaux usées ou de la détoxification d'eaux industrielles.

Grâce à des entreprises dynamiques, leur image de marque est justement appréciée dans le monde entier.

L'implantation des systèmes de distribution de l'eau potable est à la base de tout développement ; l'épuration est une nécessité ultérieure.

Mais, qu'en est-il du fonctionnement de ces installations ?

Il est parfois déplorable.

Au vu des résultats d'exploitation et de l'avis général des responsables, on peut affirmer que la livraison "clés en main" des usines d'eau y compris automatisée ne garantit en rien la résolution des problèmes posés par la distribution de l'eau.

Soucieux d'assurer aux investissements une efficacité maximum, les maîtres d'ouvrages et les exploitants se préoccupent de plus en plus de la maintenance et de la conduite des usines d'eaux. Ne pas le faire serait négliger l'évidence. Des machines n'ont jamais rien résolu si des hommes compétents ne les contrôlent pas.

A-t-on suffisamment pris conscience que les procédés modernes de traitement des eaux et les technologies élaborées font appel à des disciplines variées basées sur les notions de chimie, de biologie, de mécanique, d'électrotechnique, d'hydraulique, de thermique ?

Est-on convaincu, chez tous les maîtres d'ouvrages, qu'à chacune des fonctions de l'usine correspondent spécialisations et qualifications définies ?

Est-on bien au fait que le biologiste-chimiste formé pour le contrôle, est rarement assez bon électromécanicien pour assurer un diagnostic sur les défauts des postes de pompage ?

Que dire de l'exploitation de ces systèmes industriels complexes que sont les stations de traitement d'eau ou d'épuration ?

En réalité, les stations de traitement et d'épuration sont des usines dont les produits finis sont l'eau pure et la boue. Il convient donc de les traiter comme des usines et de les confier à des spécialistes.

Quels sont donc les profils des Responsables d'Usines d'Eaux ?

Nous distinguerons trois niveaux de responsabilités :

- Les Ingénieurs, Superintendants chargés de l'exploitation de plusieurs usines. Ce sont des hommes exceptionnels, à la fois électriciens, mécaniciens, chimistes, biologistes, experts en relations publiques, meneurs d'hommes et économistes. Ils définissent les objectifs, les moyens, l'organisation et le choix des technologies et des procédés programmables ;
- Les Chefs de stations, Supervisors, ayant en charge une installation. Eux aussi doivent se montrer exceptionnels heure par heure, jour et nuit, à la demande, garants de la qualité des produits et de la bonne marche des composants. Ils doivent être spécialistes :
 - . de tout ce qui vit sur la station : hommes et microorganismes,
 - . de tout ce qui tourne : pompes, surpresseurs, ponts racleurs, moteurs divers,
 - . de tout ce qui réagit : produits chimiques, gaz,
 - . de tout ce qui transfère, régule, contrôle.

Ils sont aussi les garants de la permanence du fonctionnement de l'usine en assumant l'entretien préventif, le dépannage, l'optimisation des rendements, la gestion des stocks, l'organisation des moyens sur le site ;

- Enfin, les ouvriers spécialisés, chimistes, mécaniciens, électromécaniciens. Outre leur spécialité, ils doivent comprendre ce qui les environne, doivent situer les composants dont ils ont la charge dans le procédé général du traitement. Spécialistes de la maintenance, du dépannage, des réglages, du contrôle, ils doivent allier à la maîtrise d'une technique de base, une connaissance générale du fonctionnement de l'usine.

La rentabilité des investissements de traitement et d'épuration des eaux passe par ces hommes. Seule leur compétence permet de réaliser des objectifs définis, de mettre en place des stratégies.

Leur qualification professionnelle doit être à la mesure des investissements.

Ces hommes sont au cœur du débat ; leur formation professionnelle adaptée est la condition fondamentale de la réussite.

Former ces professionnels est une priorité comme elle est la vocation de la Fondation de l'Eau à Limoges (France).

Le développement des microordinateurs ouvre un champ d'application nouveau à des machines à prix relativement bas capables de répondre aux besoins de directeurs de la plupart des usines municipales de traitement d'eau.

2.1.1. Innovation

La gestion dans le secteur du traitement de l'eau est une fonction dynamique. Des lois nouvelles et l'intérêt du public pour l'environnement attirent l'attention sur les opérations de dépollution de l'eau.

Les problèmes posés dans le domaine de la dépollution sont nombreux et variés et souvent sans équivalent dans d'autres secteurs. En raison de cette diversité des problèmes, le directeur doit être un innovateur pour les résoudre et traiter l'eau efficacement. L'expérience pratique se combine aux informations nouvelles pour une solution efficace du problème. Le directeur devra également stimuler et encourager les autres à tirer parti de ces informations nouvelles et donner l'impulsion au développement de nouvelles méthodes et de nouveaux procédés permettant la réalisation sûre et efficace des objectifs.

Un directeur peut innover de bien des manières. Une équipe expérimentée, compétente et créative est une nécessité. Le succès peut dépendre de la capacité du directeur d'identifier les talents de son équipe et d'encourager leur développement grâce à la formation.

2.1.2. Représentation à l'extérieur

Le directeur est constamment appelé à représenter l'organisme qu'il dirige dans ses relations avec d'autres agences, les organismes publics, les fonctionnaires du gouvernement, les institutions financières, les industries, les fournisseurs, les clients, les bureaux d'études, les ingénieurs, les syndicats et le public en général. Chaque situation, chaque groupe, ou chaque personne peut requérir un traitement différent. Par conséquent, un directeur compétent saura déterminer le traitement applicable à la situation et agira en conséquence. L'image extérieure d'un organisme dépend largement du directeur et de la manière dont il se présente dans ses relations avec les individus ou les organismes extérieurs.

2.2. Le profil des responsables

Le directeur ou la personne chargée de la gestion d'une usine de traitement d'eau devrait être instruit et formé dans de nombreux domaines. Plus il est instruit, plus il possède de formation et d'expérience professionnelle, plus il sera efficace.

2.2.1. Formation scolaire et expérience professionnelle

Le niveau d'instruction et de formation professionnelle est normalement en relation directe avec le niveau de décision et le champ d'application qui s'y rattache.

Le responsable devrait avoir reçu au moins une instruction secondaire, et, idéalement, plusieurs années d'expérience dans le domaine de la dépollution de l'eau. De même, il doit :

1. Exprimer sa pensée clairement et efficacement, aussi bien verbalement que par écrit ;
2. Être capable de lire sans difficulté et de saisir le sens des communications écrites ;
3. Connaître les processus physiques et biologiques ;
4. Avoir des connaissances générales en chimie ;
5. Manier les notions de bases de l'arithmétique et de la géométrie ;
6. Etablir de bonnes relations avec ses collègues, aussi bien comme supérieur que comme subordonné ;
7. Être capable de prendre ses responsabilités pour sa propre sécurité et son propre bien-être ainsi que celui de ses collègues et du public en général ; et
8. Maintenir la qualité du résultat dans des tâches hautement répétitives et routinières.

2.2.2. Connaissances et savoir-faire

Le responsable devrait avoir une connaissance approfondie des domaines suivants :

1. Le fonctionnement de l'usine tel que,
 - (a) la fonction remplie par chaque département de l'usine,
 - (b) le détail du fonctionnement de chaque département,
 - (c) comment évaluer la qualité du fonctionnement de chaque département, et
 - (d) comment chaque département s'intègre dans l'ensemble du fonctionnement de l'usine.

2. La théorie et la pratique du fonctionnement de l'usine et, dans une moindre mesure, du fonctionnement d'autres usines,

3. Les caractéristiques de l'eau à traiter ainsi que la table des flux, de la charge en matières organiques et M.F.S., ainsi que d'effluents industriels,

4. Les gestions du personnel, relations publiques, et procédures de réclamation du personnel,

5. Les planifications, programmations et questions budgétaires,

6. Les mises en œuvre des programmes de fonctionnement et d'entretien préventif,

7. Les solutions à tous cas d'urgence pouvant se présenter à l'usine et l'établissement de règles de sécurité,

8. Les lois et règlements à l'échelon national et régional applicables à l'usine et au cours d'eau auquel elle est reliée.

2.2.3. Responsabilités

La liste de responsabilités ci-dessous décrit les devoirs fondamentaux d'un directeur d'usine de traitement d'eau :

1. Assurer un fonctionnement et une maintenance efficaces de l'usine.

2. Assurer le bon fonctionnement du système de traitement, de la gestion des stocks, et du service administratif.

3. Sur la base des objectifs fixés à l'activité de l'usine, établir les besoins en personnel, les descriptions de postes, l'organigramme, et les affectations du personnel.

4. Prévoir un budget suffisant pour le fonctionnement et l'entretien de l'usine.

5. S'assurer que le personnel d'exploitation reçoit un salaire correspondant à ses tâches et responsabilités.

6. Offrir de bonnes conditions de travail, comportant les équipements de sécurité et les outils nécessaires.

7. Analyser les statistiques de fonctionnement afin de décider des changements et des améliorations requises pour atteindre plus facilement les objectifs fixés.

8. S'assurer que le personnel reçoit une formation sur le tas lui enseignant les règles et procédés adaptés à un bon fonctionnement de l'usine.

9. Etablir un programme de recyclage du directeur en vue d'un fonctionnement plus efficace de l'usine et de la promotion du personnel.

10. Motiver le personnel en vue d'une plus grande efficacité de fonctionnement.

11. Oeuvrer à l'établissement et au respect de règles d'économie dans le fonctionnement de l'usine, mettant l'accent sur la réduction des gaspillages de matières consommables et d'énergie.

12. Etablir de bonnes relations de travail avec le personnel et ses représentants syndicaux.

13. Mettre en place une organisation de secours d'urgence pour tout le personnel, tenir un registre des accidents du travail et rechercher les causes des accidents.

14. Maintenir la communication en permanence avec le personnel afin de pouvoir identifier les problèmes de fonctionnement et les remèdes à y apporter.

15. Etablir et maintenir de bonnes relations publiques.

16. Préparer des plans à long terme tenant compte des futurs besoins de l'usine.

17. Maintenir ouvertes des voies de communications avec la direction générale pour l'ensemble des problèmes de fonctionnement, de personnel, et autres, de l'usine.

2.3. La formation professionnelle au sein de l'entreprise

2.3.1. Trois objectifs essentiels peuvent être atteints par la mise en place d'une politique de formation professionnelle dans le secteur de l'Eau

- l'augmentation de la productivité
- la garantie de la fiabilité de la prestation de service
- la promotion sociale des personnels

2.3.2. Cette politique de formation repose sur trois critères fondamentaux

- création d'un système adapté et pédagogiquement performant donc réaliste
- intégration de la formation à la vie de l'entreprise
- prise en compte des formations dans les plans-carrière

2.3.3. Pour être opérationnels et performants, ces systèmes nécessitent

- des formateurs spécialisés dont la formation doit être spécifique
- des moyens pédagogiques parmi lesquels l'enseignement assisté par ordinateur, les plateformes d'essais, entre autres possibilités, remplacent avantageusement les systèmes traditionnels (conférences, séminaires).

En effet, les formations traditionnelles de type scolaire basées sur la transmission du savoir "formateur-formé" et sur l'abstraction préalable négligent trop souvent l'auto-formation sur site (qu'il ne faut pas confondre aux formations sur le tas !), l'acquisition de savoir-faire basée sur l'activité.

Les méthodes et les moyens différents, résolument novateurs, qui sont à la base des stratégies de la Fondation de l'Eau en sont l'image.

2.4. La formation professionnelle dans le domaine de l'eau des pays en voie de développement (1er et 2nd degré).

Figurant pour une large part dans l'activité de la Fondation de l'Eau au cours de l'année 1982 (environ 80 % de l'ensemble des journées stagiaires), les pays en voie de développement ont fait l'objet d'une série d'études préparées pour "la décennie de l'Eau (1980 - 1990)".

Les objectifs de la décennie sont :

- Approvisionnement en eau potable :
 - . connections urbaines : de 40 % à 100 %
 - . connections rurales : de 20 % à 50 %
- Epuration :
 - . urbaine : de 25 % à 100 %
 - . rurale : de 13 % à 50 %

Pour atteindre ces objectifs, une estimation des ressources financières et humaines a été faite région par région :

	Afrique	Asie	Amérique Latine	Europe	TOTAL
Investissements Totaux (US\$ x 10 ⁶)	3 570	1 613	3 426	480	9 089
Personnel nécessaire :					
Professionnels	1 510	735	1 260	-	3 505
Techniciens	6 500	3 750	4 050	-	14 300
Main d'œuvre	22 500	6 300	13 200	-	42 000
TOTAL	30 510	10 785	18 510		59 805

Naturellement, les stratégies du développement nécessitent une intensification des mesures prises dans chaque pays pour une utilisation optimale des ressources humaines et particulièrement pour la formation professionnelle sur le plan national, dans le cadre des programmes internes ; le développement des besoins immédiats et à long terme doit être prévu dans les principaux secteurs de l'activité économique et sociale.

Des propositions d'ordre général peuvent être avancées, pour la réalisation de tels objectifs :

- a) Les activités de formation professionnelle devraient être mieux préparées et introduites sur une plus grande échelle dans le but de transmettre connaissance et savoir faire dans les domaines de la distribution d'eau et de la maintenance.
- b) L'accent devrait être mis sur des actions de formation (1er et 2nd degré) au niveau des techniciens.
- c) L'accent devrait être mis sur la formation professionnelle des formateurs techniques.
- d) Un effort devrait être fourni pour l'édition de documentation technique et guides pratiques dans des langues autres que l'Anglais.

Enfin, il est nécessaire de renforcer l'action de formation dans le domaine de la gestion et plus spécialement de celle des ressources en eau et des services de production - distribution.

3 - INTRODUCTION DE LA TELEMATIQUE DANS L'ENSEIGNEMENT PROFESSIONNEL ET L'ASSISTANCE TECHNIQUE AUX EXPLOITANTS D'OUVRAGES D'EAU

Au delà des formations initiales, les formations professionnelles doivent donc, à un niveau très spécialisé, apporter une dynamique impliquant le respect des rythmes individuels, les acquis professionnels antérieurs, le travail en équipe. Les actions de formation, engagées dans un cadre très individualisé, sont alors conditionnées par la qualité d'une relation de professionnel à professionnel, chacun pouvant devenir tour à tour, Formateur ou Consultant.

Ainsi, les diverses actions de formation, qu'elles s'adressent à des stagiaires engagés dans l'exploitation ou à des formateurs "relais", impliquent un déplacement de stagiaires vers un Centre de formation ou de Formateurs vers les stagiaires. Souvent, le caractère ponctuel et localisé de ces actions en limite la portée et les retombées, surtout en ce qui concerne la matérialisation des transferts technologiques adaptés à chaque site.

Pour prolonger la dynamique créée par une situation de stage et pour surmonter le sentiment d'isolement qui suit, un réseau télématique permet de favoriser, à distance, les relations entre stagiaires, entre stagiaires et formateurs, comparables à celles vécues dans le cadre du Centre de formation.

Ces relations doivent permettre des échanges personnels, techniques, scientifiques, documentaires, favoriser la circulation des informations ayant trait aux problèmes courants de fonctionnement et de formation continue.

C'est dans cette optique que la FONDATION DE L'EAU a imaginé ce projet de réseau télématique, essayant d'approcher "in situ", les conditions rencontrées au sein d'un stage dans un centre de formation continue.

3.1. Objectifs du réseau télématique

Les participants ont des acquis professionnels plus ou moins importants et le regroupement de leurs potentialités depuis leurs sites propres, leur permet de mieux assurer la gestion et le fonctionnement de leurs installations.

Il s'agit donc :

- de permettre la prise en compte immédiate et personnalisée de l'appel d'un utilisateur
- d'orienter la recherche d'un utilisateur vers une source d'information, un autre utilisateur, un expert
- d'aménager le caractère des échanges pour les rendre proches de ceux rencontrés quotidiennement dans la vie professionnelle
- d'aider à la conceptualisation et la formulation des problèmes rencontrés
- de pouvoir échanger non plus des idées mais des documents ou des outils pédagogiques, ou fonctionnels réalisés par l'un ou l'autre des protagonistes et susceptibles de transfert du savoir-faire
- de permettre en direct une assistance technique à l'acquisition du savoir-faire, sur les unités de production elles-mêmes, par une discussion à partir du diagnostic effectué sur l'action en cours.

3.2. Caractéristiques du réseau

L'outil de communication ainsi défini doit donner la priorité à la mise en relation et aux échanges entre des professionnels confrontant leurs expériences, énonçant leurs préoccupations communes, travaillant sur des installations qui présentent des caractéristiques semblables plutôt qu'à l'interrogation anonyme et systématique de banques de données.

Le caractère conversationnel des dialogues met en évidence la notion de convivialité du système.

Les utilisateurs du système ne sont pas et n'ont pas de raison de devenir des informaticiens : c'est la notion d'utilisateur grand public, les matériels utilisés doivent être simples et facilement utilisables.

La "banque d'informations"* qu'il est nécessaire de structurer de manière à ce qu'elle soit rapidement et facilement accessible, doit être créée au fur et à mesure de l'activité des professionnels : c'est la notion de système coopératif.

Dans cet esprit, l'utilisateur doit être un élément moteur du réseau, en le sollicitant pour l'enrichir, pour pouvoir à son tour en retirer un bénéfice au cours d'une consultation. Le système est donc volontairement incitatif et présente un caractère éducatif dans la mesure où il s'agit de montrer à l'utilisateur ce qu'il peut faire ou obtenir de l'outil plutôt que de le faire ou de l'obtenir pour lui.

3.3. Types d'échanges réalisables

Cette liste ne se veut pas exhaustive mais peut constituer une base de propositions que l'expérience doit permettre d'évaluer, de modifier et de compléter.

- recherche d'un correspondant confronté ou ayant déjà abordé des problèmes de même nature et le moyen de communiquer avec lui. Cette recherche peut s'effectuer, soit à partir des informations présentes sur le serveur, soit à travers un appel (par la messagerie électronique) aux membres du réseau
- critères de recherche d'informations (listes de matériels courants, de fournisseurs, d'experts à consulter...)
- assistance technique (recherche d'un partenaire qui possède une pièce détachée en stock pour un dépannage plus rapide, mise en place d'un service de maintenance...)
- aide au diagnostic soit auprès d'un collègue ou d'un expert, soit en bénéficiant d'une démarche mise au point à partir d'échanges antérieurs
- élaboration ou consultation de fichiers techniques (fiches signalétiques, schémas de démontage et de dépannage...)
- élaboration de modes opératoires - indications sur les procédés
- circulation des informations relatives à la sécurité, aux procédés nouveaux, aux expériences réalisées, aux "trucs" du métiers, etc...
- éléments de contrôle de connaissance (entraînement à des acquisitions techniques, tests de niveau en vue de recrutement...). Ces éléments peuvent être abordés et mis en place par les utilisateurs eux-mêmes.

Des exemples concrets seront présentés au cours des stages d'initiation à l'utilisation du réseau auxquels participeront les différents partenaires.

3.4. Architecture du réseau et premiers résultats obtenus

S'agissant d'évaluer l'efficacité technique et financière des outils télématiques pour l'exploitation et la maintenance des unités d'Eau Potable et d'Assainissement, nous avons réalisé une expérience originale articulée en 3 phases :

- 1) Mise en place d'un réseau expérimental d'utilisateurs : 50 partenaires appartenant au secteur public ou privé de l'Eau et de l'Assainissement en France ont été reliés dans le cadre du projet Télématique. Les échanges d'informations ont pu être initiés dès juin 1984 ; quelques partenaires étrangers (Maroc - Québec) ont été mêlés à l'opération. Nous présenterons dans le cadre du congrès diverses actions entreprises et les résultats obtenus.
- 2) L'animation du réseau existant confiée à la FONDATION DE L'EAU a permis de mettre en évidence les forces et lacunes techniques du système. La FONDATION DE L'EAU a pu dans ce sens remédier à certaines faiblesses des outils existants (développement d'un logiciel de téléécriture fonctionnant sur APPLE II par exemple). Des résultats techniques ont pu être enregistrés et seront présentés lors de l'exposé oral.

- 3) L'évaluation financière du projet doit permettre de matérialiser l'impact d'une telle technologie, tant en ce qui concerne les coûts de premier investissement que les coûts de fonctionnement.

La difficulté essentielle réside dans l'évaluation de l'opérationnalité financière d'une telle technique.

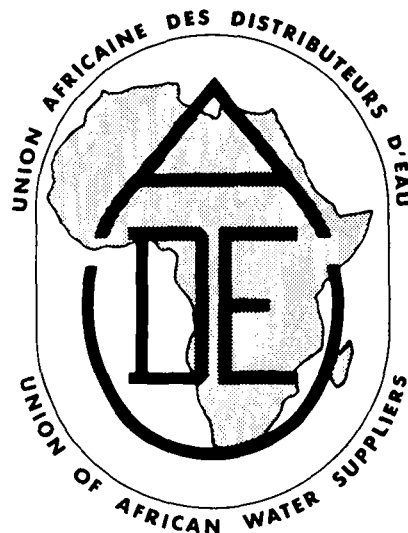
Quel avantage peut-on chiffrer lorsqu'on obtient une information rapidement par la Télématique en comparaison de tout autre moyen classique ?

4 - CONCLUSION

L'Association d'une meilleure maintenance préventive au développement des formations professionnelles des exploitants des ouvrages d'Eau et d'Assainissement doit constituer la prochaine étape qu'il est nécessaire de franchir, pour que suite soit donnée et efficacité soit promue, pour l'ensemble des investissements concernant l'approvisionnement en eau potable et l'assainissement des collectivités urbaines ou rurales du Nord ou du Sud.

Maintenance préventive, formation professionnelle, adaptées aux techniques mises en œuvre aujourd'hui, doivent être considérées comme les thèmes essentiels à développer pour une saine gestion des investissements consentis et la totale réussite des programmes regroupés dans la décennie de l'Eau et de l'Assainissement.

LE MARCHÉ DES CANALISATIONS D'EAU POTABLE EN AFRIQUE DANS LE CADRE DE LA DÉCENNIE DE L'EAU



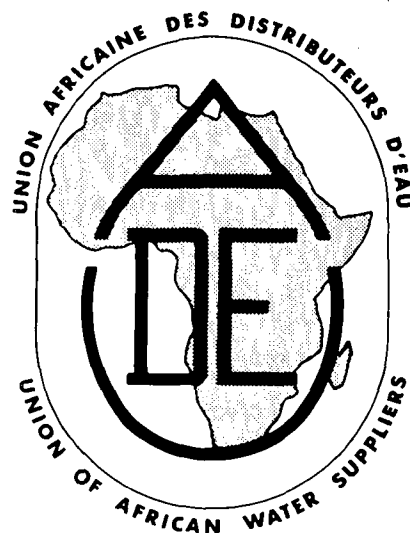
CONGRÈS DE LIBREVILLE
10-15 JUIN 1985

LIVRE BLANC PRÉSENTÉ PAR PONT-A-MOUSSON S.A.

LE MARCHÉ DES CANALISATIONS D'EAU POTABLE EN AFRIQUE DANS LE CADRE DE LA DÉCENNIE DE L'EAU

LIBRARY, INTERNATIONAL CENTER FOR
CENTRE FOR COMBATING MALNUTRITION
AND DIARRHEA (ICM)
P.O. Box 68190, 2509 APO New York
Tel. (070) 814911 ext. 141149

REF 05836 783
714WS 85



CONGRÈS DE LIBREVILLE
10-15 JUIN 1985

LIVRE BLANC PRÉSENTÉ PAR PONT-A-MOUSSON S.A.

Nous tenons à remercier les responsables des Services des Eaux qui ont contribué à l'élaboration de ce document en répondant aux interviews et au questionnaire d'enquête émis sous l'égide de l'U.A.D.E. (Union Africaine des Distributeurs d'Eau) et du C.O.C.O.D.E.V. (Comité pour la Coopération dans le Développement), et particulièrement :

Burkina Faso :

Office National de l'Eau et de l'Assainissement,

Cameroun :

Société Nationale des Eaux du Cameroun,

République Centrafricaine :

Société Nationale des Eaux,

Congo :

Société Nationale de Distribution d'Eau,

Côte d'Ivoire :

Ministère des Travaux Publics, de la Construction des Postes et Télécommunications

Société de distribution d'Eau de la Côte d'Ivoire,

République de Djibouti :

Office National des Eaux,

Gabon :

Société d'Énergie et d'Eau du Gabon,

République de Guinée :

Distribution des Eaux de Guinée,

République Malgache :

Jiro Sy Ramo Malagasy,

Malawi :

Lilongwe Water Board,

Mali :

Énergie du Mali,

Maroc :

Office National de l'Eau Potable,

Régie Autonome Intercommunale de Distribution d'Eau et d'Électricité de Casablanca,

Régie Intercommunale de Distribution d'Eau et d'Électricité de Rabat, Salé, Témara,

Skhirat et Bouznika,

Niger :

Société Nigérienne d'Électricité,

Nigéria :

Lagos State Water Management Board,

Tunisie :

Société Nationale d'Exploitation et de Distribution des Eaux,

Sénégal :

Société Nationale d'Exploitation des Eaux du Sénégal,

Sierra Leone :

Guma Valley Water Company,

Togo :

Régie Nationale des Eaux du Togo,

République du Zaïre :

Régideso.

Nous tenons enfin à remercier les différents responsables des organismes qui suivent pour leur aide précieuse :

- Banque Africaine de Développement,
- Banque Mondiale,
- Caisse Centrale de Coopération Économique,
- Communauté Économique Européenne,
- Organisation Mondiale de la Santé.

SOMMAIRE

	Page
Avant-propos	4
1. L'AFRIQUE ET LA CRISE INTERNATIONALE	
1.1 L'Eau en Afrique	5
1.2 La Décennie de l'Eau	7
2. CHOIX POUR UNE BONNE GESTION	
2.1 Enquête U.A.D.E.	9
2.2 Compétences des Services des Eaux	10
2.2.1 Statuts, responsabilité et zones desservies	10
2.2.2 Populations desservies	10
2.3 Critères de choix des canalisations d'eau potable	11
2.4 Les qualités d'un bon réseau	12
2.5 Problèmes relatifs au choix des matériaux	12
2.5.1 Satisfaction vis-à-vis des matériaux existants	12
2.5.2 Difficultés rencontrées	14
2.5.3 Matériau le mieux adapté	14
2.5.4 Durée de vie	19
2.6 Le marché des canalisations d'eau potable de 1981 à 1984	20
2.7 Caractéristiques techniques des tuyaux pour le transport d'eau potable	25
2.7.1 Caractéristiques mécaniques et dimensionnelles	26
2.7.2 Caractéristiques physiques	27
2.7.3 Caractéristiques d'exploitation	28
2.7.4. Caractéristiques des canalisations, conséquences économiques	30
2.8 Productions locales	30
2.8.1 Implantations	31
2.8.2 Avantages et limites des fabrications locales	32
2.8.3 Conclusion	32
2.9 Gestion, exploitation	32
2.10 Marché potentiel 1985-1990	33
2.11 Niveau de la desserte en 1990	34
3. LES FINANCEMENTS	
3.1 Acteurs financiers	35
3.2 Méthodologie	35
3.3 Principaux organismes financiers intervenant en Afrique	36
3.4 Financement de travaux pour la 1 ^o partie de la Décennie	38
3.4.1 Montants des projets	38
3.4.2 Montants des prêts	38
3.4.3 Autofinancement	39
3.5 Financement de travaux pour la 2 ^o partie de la Décennie	39
4. EN GUISE DE CONCLUSION	40
Annexes	41

AVANT-PROPOS

Le Comité d'Organisation du 3^e congrès de l'Union Africaine des Distributeurs d'Eau (U.A.D.E.), formant conférence régionale de l'Association Internationale des Distributions d'Eau, a souhaité, à l'occasion de cette manifestation, diffuser auprès des participants un **Livre blanc sur le marché des canalisations en Afrique** et organiser autour de ce document une session technique de présentation.

Il a été convenu que le contenu de ce Livre blanc serait limité au marché des canalisations d'eau potable et pourrait aborder les aspects suivants :

- 1) Importance du marché africain des canalisations sur la période 1985-1990 et ceci en comparaison du marché mondial d'une part, du marché africain de la 1^e moitié de la Décennie d'autre part.
- 2) Éclatement de cette prévision de marché par principaux pays ou groupes de pays.
- 3) Décomposition de ce marché par nature de canalisation; évolution et recommandations sur les types de canalisations les mieux adaptés au marché africain.
- 4) Source d'approvisionnement pour ce marché et recommandations sur la répartition la plus judicieuse entre fabrication locale et importation.
- 5) Contrainte de ce marché en matière d'éclatement, éloignement, standardisation, passation des commandes, droits et taxes, disponibilité en pièces de rechange, compétence technologique, modalités et sécurité de paiement, etc. Recommandations en vue de son développement et d'un abaissement des coûts.
- 6) Nature et volume des sources de fonds disponibles pour ce marché et recommandations sur les mesures adéquates qui pourraient être prises pour augmenter ce volume et diversifier ces sources.

Pour la réalisation de ce document, le Comité d'Organisation, plutôt que de s'adresser à des gestionnaires de Service des Eaux a pensé judicieux de faire appel à un grand groupe industriel. Sur proposition de l'Association Internationale des Distributions d'Eau, l'étude a été confiée à Pont-à-Mousson S.A. Cette décision trouvait sa justification dans la position très ancienne de Pont-à-Mousson S.A. en Afrique, tant par ses usines de production de tuyaux béton que par ses nombreuses implantations commerciales et l'importance comme la fréquence des missions effectuées depuis plus d'un demi siècle à partir de l'usine de Pont-à-Mousson. Enfin, l'expérience accumulée par cette société dans le domaine de la production de canalisations pression dans tous les matériaux utilisés en adduction d'eau : Acier, Amiante-Ciment, Béton, Fonte, PVC, ainsi que ses accessoires robinetterie-fontainerie et compteurs, lui permettent d'aborder le problème d'une façon exhaustive.

On verra que ce document ne répond pas complètement au "cahier des charges", certains points n'ayant pu trouver de réponse satisfaisante.

En conséquence, il s'est limité uniquement aux aspects qui, à partir des éléments collectés, correspondent à des réalités bien cernées.

1. L'AFRIQUE ET LA CRISE INTERNATIONALE

L'Afrique a subi très sévèrement, avec quelques années de décalage, la crise des pays industrialisés : diminution des marchés, faiblesse des prix des produits de base, taux d'intérêts élevés, augmentation du prix de l'énergie, endettement croissant avec la flambée du Dollar...

Cette récession qui a touché directement et indirectement tous les pays africains les conduit à procéder à des ajustements de leurs ambitions économiques.

Dans les faits, la répartition des charges du processus d'ajustement économique international s'est opérée au détriment des Pays Africains, ces derniers se transformant en importateurs de capitaux. Les demandes de rééchelonnement de la dette extérieure se multiplient, et le Fonds Monétaire International - en dépit des conditions contraignantes qu'il impose - est de plus en plus sollicité.

Si l'on note une amélioration des variables économiques dans les pays industrialisés, celle-ci n'est pas encore ressentie dans les pays en voie de développement. Or, sur le plan de certaines infrastructures, le temps presse.

Population urbaine 1980-2000

POPULATION URBAINE Nombre de villes	AFRIQUE		AMÉRIQUE LATINE		ASIE		TOTAL	
	An 2000	Par rapport à 1980	An 2000	Par rapport à 1980	An 2000	Par rapport à 1980	An 2000	Par rapport à 1980
Villes de + de 4 millions d'habitants	11	+ 10	17	+ 11	35	+ 18	63	+ 39
Villes de 2 à 4 millions d'habitants	17	+ 13	8	- 2	46	+ 28	71	+ 39
Villes de 1 à 2 millions d'habitants	29	+ 15	32	+ 21	96	+ 53	157	+ 89
Accroissement de la population urbaine	+ 212 Millions d'habitants		+ 225 Millions d'habitants		+ 732 Millions d'habitants		+ 1150 Millions d'habitants	

1.1 L'Eau en Afrique

La récession intérieure que connaissent les Etats Africains est aggravée par les phénomènes climatiques (sécheresse) et par les contraintes financières liées aux investissements indispensables (taux d'intérêts élevés pratiqués par les créanciers internationaux et monnaies de référence réévaluées).

Aujourd'hui, les besoins vitaux de l'Afrique subsistent : la faim et la soif. La dimension de ces besoins est telle que les moyens mis en œuvre sont encore insuffisants, malgré les efforts déployés.

D'autre part, l'explosion démographique - et les taux d'urbanisation élevés - que connaîtra le continent africain avant la fin de la Décennie, combinée à une nette décélération des investissements, ne pourra qu'entraîner - au mieux - une stagnation des populations desservies.

L'Eau existe en Afrique, mais les installations de captage, d'adduction et d'assainissement sont souvent insuffisantes.

La situation économique des Pays Africains

	Population en millions 1982	PNB en milliards de dollars 1982	PNB par habitant en dollars 1982	PNB par habitant % annuel 1960-1982
Afrique du Sud.....	30,4	74,33	2 670	2,1
Algérie.....	19,9	44,93	2 350	3,2
Angola.....	8,0	—	—	—
Bénin.....	3,7	0,83	310	0,6
Botswana*.....	0,93	0,94	1010	—
Burkina.....	6,5	1,00	210	1,1
Burundi.....	4,3	1,11	280	2,5
Cameroun.....	9,3	7,37	890	2,6
Cap-Vert*.....	0,30	0,10	340	—
Centrafrique.....	2,40	0,66	310	0,6
Comores.....	—	—	—	—
Congo.....	1,7	2,17	1 180	2,7
Côte-d'Ivoire.....	8,9	7,56	950	2,1
Djibouti*.....	0,38	0,18	480	—
Ethiopie.....	32,9	4,01	140	1,4
Gabon*.....	0,67	2,55	3 810	—
Gambie*.....	0,59	0,22	370	—
Ghana.....	12,2	31,22	360	-1,3
Guinée.....	5,7	1,75	310	1,5
Guinée-Bissau*.....	0,79	0,15	190	—
Guinée-Équatoriale*..	0,35	0,06	180	—
Kenya.....	18,1	5,34	390	2,8
Lesotho.....	1,4	0,30	510	6,5
Liberia.....	2,0	0,95	490	0,9
Madagascar.....	9,2	2,90	320	-0,5
Malawi.....	6,5	1,32	210	2,6
Mali.....	7,1	1,3	180	1,6
Maroc.....	20,3	14,70	870	2,6
Maurice*.....	0,97	1,23	1 270	—
Mauritanie.....	1,6	0,64	470	1,4
Mozambique.....	12,9	—	—	—
Niger.....	5,9	1,56	310	-1,5
Nigéria.....	90,6	71,72	860	3,3
Ouganda.....	13,5	8,63	230	-1,1
Rwanda.....	5,5	1,26	260	1,7
Sénégal.....	6	2,51	490	—
Seychelles*.....	0,06	0,11	1 800	—
Sierra-Leone.....	3,2	1,13	390	1,9
Somalie.....	4,5	—	290	-0,1
Swaziland*.....	0,64	0,48	760	—
Tanzanie.....	19,8	4,53	280	1,9
Tchad.....	4,6	0,40	80	-2,8
Togo.....	2,8	0,80	340	2,3
Tunisie.....	6,7	7,09	1 390	4,7
Zaire.....	30,7	5,38	190	-0,3
Zambie.....	6,0	3,83	640	-0,1
Zimbabwe.....	7,5	5,90	850	1,5

Source : Banque mondiale. *Chiffres de 1981

1.2 La Décennie de l'Eau

Rappelons brièvement les faits essentiels :

- Le programme pour la Conférence de l'Eau, défini en 1975 par les Nations-Unies, avait pour but d'inciter à mettre en place une planification régionale, nationale et internationale suffisante pour permettre au monde d'éviter une crise majeure de l'Eau, vers la fin du siècle.
- L'O.M.S. et la BIRD préparèrent un document pour atteindre l'objectif suivant : fournir à tous, l'eau potable et l'assainissement en 1990.
- La Conférence Internationale de l'Eau se tint à Mar del Plata en 1977, et la Décennie Internationale de l'Eau Potable et de l'Assainissement 1981-1990 (DIEPA), fût officiellement déclarée. La Conférence Internationale de l'Eau suggérait 6 points fondamentaux pour une nouvelle approche :
 - développement des ressources humaines;
 - installation sanitaire de base;
 - participation communautaire;
 - évaluation des coûts réels d'une technologie adaptée aux conditions locales;
 - fonctionnement et maintenance;
 - planification et continuation de l'effort.

Situation en 1980 et buts de la Décennie de l'Eau

	Eau pure				Assainissement			
	1970	1980	1990 Objectif	Actualisation 1982	1970	1980	1990 Objectif	Actualisation 1982
Population rurale desservie	15 %	30 %	100 %	50 %	11 %	13 %	50 %	25 %
Population urbaine desservie	67 %	75 %	100 %	100 %	71 %	53 %	80 %	60 %

Les objectifs ont été fixés par les gouvernements eux-mêmes. Leur réalisation a donc plus de chances de s'accomplir, et ce, d'autant qu'un effort commun et global de développement sera mis en place, permettant de mieux sensibiliser les instances financières.

Mais les objectifs de la DIEPA ne pourront être atteints que dans la mesure où les équipements mis en place seront adaptés techniquement aux besoins de chaque pays et gérés par un personnel ayant reçu la formation nécessaire. Ceci serait d'abord une garantie de la bonne exécution des projets, puis d'une exploitation rationnelle des ressources en eau. En premier se pose donc la question de la matérialité des réseaux et de leurs financements.

Après trois années, les Nations-Unies ont dû restreindre leurs ambitions quant à la DIEPA : car pour atteindre les objectifs initiaux, le programme devait pouvoir disposer chaque année de 20 milliards de francs français d'investissements, sans compter les frais de maintenance des installations évalués à 10 % par an du montant de l'investissement.



Membres effectifs de l'U.A.D.E.



**États Africains
ayant répondu
au questionnaire U.A.D.E.**

2. CHOIX POUR UNE BONNE GESTION

2.1 Enquête U.A.D.E.

Pour aborder le chapitre des matériaux et du marché des canalisations proprement dit, nous utiliserons les résultats de l'enquête réalisée sous l'égide de l'U.A.D.E. (voir Annexe I).

L'enquête a été adressée à un maximum d'États Africains et de Services des Eaux identifiés. Tous n'ont pas répondu, mais l'échantillon des institutions ayant retourné le questionnaire paraît assez significatif, compte-tenu des difficultés habituelles rencontrées pour toute enquête postale de ce type.

A partir de l'ensemble des informations recueillies, nous avons procédé à une segmentation par grandes zones climatiques.

● effet, le continent africain n'est pas homogène, tant du point de vue du PNB/habitant de chacun des états qui le constituent que sous l'angle de la dispersion des populations, de leur répartition entre zones urbaines et zones rurales, ou sous l'angle de la pluviométrie.

Pour des réponses homogènes : quatre zones climatiques

C'est le critère climatique qui a semblé le plus significatif pour une bonne exploitation du questionnaire. Le plus important semble moins en effet la mesure en mm de la quantité d'eau tombée en un an, que la répartition de ces chutes de pluies aux cours des années et leur cycle saisonnier.

C'est la rareté de l'eau ou son abondance, l'éloignement des sources ou la multiplicité des points de captage dans certains secteurs qui sont à l'origine de la mise en place de conduites de transfert de grands diamètres sur des grandes longueurs, ou inversement, de nombreux maillages en moyens diamètres pour une densité de population donnée. Il existe une corrélation réelle entre les différents types de climats et les systèmes d'adduction en eau potable.

Les états qui ont répondu ont été regroupés suivant les quatre grandes zones climatiques suivantes :

1) Zone Méditerranéenne

Maroc, Tunisie.

2) Zone à Dominante Sahel

Burkina, Djibouti, Mali, Niger, Sénégal.

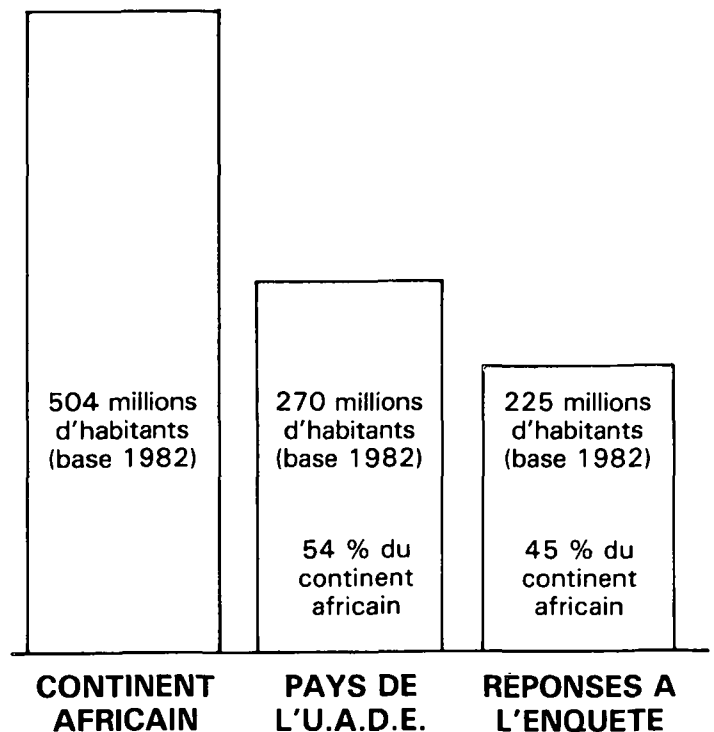
3) Zone à Dominante Tropicale

Côte d'Ivoire, Guinée, Madagascar, Malawi, Nigéria, Sierra Leone, Togo.

4) Zone Équatoriale

Cameroun, Centrafrique, Congo, Gabon, Zaïre.

L'analyse des différents chapitres du questionnaire U.A.D.E. dont il est rendu compte dans ce document montrera que le découpage climatique retenu correspond bien à une réalité. A l'intérieur de chaque zone définie, l'ensemble des réponses apportées est cohérent.



2.2 Compétences des Services des Eaux

2.2.1 Statuts, responsabilité et zones desservies

Question : *Quel est le statut et la responsabilité ou compétence du Service des Eaux auquel vous appartenez ? A quel type de territoire correspond votre zone de compétence ?*

STATUT Nombre de Services concernés	NATIONAL	RÉGIONAL	PRIVÉ	ÉCONOMIE MIXTE
MÉDITERRANÉE 4 Services des Eaux	2	2	—	—
ZONE SAHEL 5 Services des Eaux	4	—	—	1
ZONE TROPICALE 7 Services des Eaux	4	2	1	—
ZONE ÉQUATORIALE 5 Services des Eaux	4	—	—	1

RESPONSABILITÉ Nombre de Services concernés	Eau			Élec- tricité	Assaini- sement
	Traitement	Adduction	Distribution		
MÉDITERRANÉE 4 Services des Eaux	2	2	4	2	1
ZONE SAHEL 5 Services des Eaux	5	5	5	5	2
ZONE TROPICALE 7 Services des Eaux	7	7	7	1	1
ZONE ÉQUATORIALE 5 Services des Eaux	5	5	5	1	—

ZONES DESSERVIES Nombre de services concernés	CENTRES URBAINS	ZONE RURALE
MÉDITERRANÉE 4 Services des Eaux	4	2
ZONE SAHEL 5 Services des Eaux	5	3
ZONE TROPICALE 7 Services des Eaux	7	5
ZONE ÉQUATORIALE 5 Services des Eaux	5	3

Statuts : Les Sociétés d'État ou Nationales sont les plus nombreuses. Notons 2 Sociétés d'économies mixtes : au Mali, et au Gabon et une Société privée en Côte d'Ivoire.

Responsabilité : Tous les Services des Eaux qui ont répondu sont responsables de la distribution d'eau, et, à l'exception de 2 régies intercommunales au Maroc, tous ont en charge le traitement de l'eau et d'adduction d'eau.

Zones desservies : Plus de 60 % des Services des Eaux considérés ont une compétence qui déborde du cadre urbain pour s'étendre aux zones rurales.

2.2.2 Populations desservies

Question : *Populations vivant dans les zones de compétence et populations faisant l'objet d'une facturation (abonnés).*

POPULATIONS DESSERVIES Millions d'habitants	DESSERTE PAR CANALISATIONS SOUS PRESSION (1)	ABONNÉS OBJETS D'UNE FACTURATION (2)	RATIO (2/1)
MÉDITERRANÉE	14 millions	1,7 million	12 %
ZONE SAHEL	3,8 millions	0,15 million	4 %
ZONE TROPICALE	7 millions	1,9 million	27 %
ZONE ÉQUATORIALE	10,5 millions	0,4 million	4 %

Les différentes réponses aux questions relatives aux populations desservies par branchement, par point d'eau à moins de 500 m ou par d'autres systèmes ont fait l'objet d'interprétations différentes, si bien que le résultat d'ensemble n'est pas significatif. On peut néanmoins rapprocher les chiffres globaux concernant les populations desservies par un réseau sous pression et le nombre d'abonnés faisant l'objet d'une facturation.

Les ratios obtenus sont assez disparates et donnent à penser que la notion "d'abonné" faisant l'objet d'une facturation n'a pas le même sens de pays à pays et de service des eaux à service des eaux.

2.3 Critères de choix des canalisations d'eau potable

Question : D'une façon générale, quels sont les critères de choix des matériaux retenus pour les projets d'eau potable ? Répondre en fonction de l'importance de chaque critère.

Les critères à classer étaient les suivants :

- Les canalisations doivent-elles avoir une bonne résistance mécanique ?
- Les canalisations doivent-elles avoir une bonne résistance à la corrosion (résistance aux agents qui rongent les canalisations de toutes sortes) ?
- L'absence de problèmes lors de l'exploitation est-elle importante ?
- Les canalisations doivent-elles être faciles à poser ?
- Le réseau de canalisations doit-il être homogène ?
- Les canalisations doivent-elles provenir de fabrications locales ?
- Les prix des matériaux livrés (transport compris) ont-ils une grande importance ?

- Le financement des projets, lorsqu'il provient d'un pays producteur de canalisations, prédétermine-t-il l'origine des matériaux ?

Méthodologie utilisée

Les appréciations des différents responsables ont été pondérées par leur expérience en matière de conduite posées, c'est-à-dire par les tonnages moyens de canalisations effectivement mis en œuvre depuis le début de la Décennie de l'eau.

Les critères qui se détachent, en tête de classement pour chaque zone considérée peuvent se résumer dans le tableau qui suit. Les autres critères sont en général très en retrait par rapport aux quatre premiers retenus pour chaque zone.

Zones climatiques Rang des critères	ZONE MÉDITERRANÉE	ZONE SAHEL	ZONE TROPICALE	ZONE ÉQUATORIALE
1	Bonne résistance mécanique	Bonne résistance aux agents corrosifs	Bonne résistance mécanique	Bonne résistance aux agents corrosifs
2	Importance du prix du matériau livré	Absence de problèmes imputables aux canalisations lors de l'exploitation	Absence de problèmes imputables aux canalisations lors de l'exploitation	Bonne résistance mécanique
3	Préférence pour les fabrications locales	Facilité de pose des canalisations	Bonne résistance aux agents corrosifs	Importance du prix du matériau livré
4	Homogénéité du réseau de canalisation	Importance du prix du matériau livré	Homogénéité du réseau de canalisation	Absence de problèmes imputables aux canalisations lors de l'exploitation

2.4 Les qualités d'un bon réseau

Les données recueillies sur les critères de choix des matériaux, sont parfaitement cohérentes avec la synthèse qui suit, extraite d'un document rédigé par le Comité Inter-Africain d'Etudes Hydrauliques, sous la plume de J.-R. Vaillant et J.-L. Loussouarn⁽¹⁾, qui replaçait il y a quelques années le sujet dans les termes suivants :

"L'alimentation en eau des agglomérations et des exploitations agricoles ou industrielles doit présenter un caractère de permanence et de sécurité. Si ces deux conditions étaient correctement remplies, l'exploitant comme le public y trouveraient alors les plus grands avantages : le public serait alimenté de façon régulière, l'exploitant pourrait entretenir son réseau aux moindres frais et amortir les installations en se basant sur une longévité maximale, or la permanence d'un service d'eau exige que les conduites soient toujours sous pression. Une rupture ou un défaut d'étanchéité peuvent provoquer non seulement de graves et coûteux accidents, mais aussi d'importantes perturbations pour les usagers. De plus, l'eau est une richesse et une marchandise dont il ne faut rien perdre".

Aussi, l'exploitation d'une conduite d'adduction ou de refoulement d'un réseau ne peut-elle être sûre et de grand rendement, que grâce à un certain nombre de qualités propres aux canalisations parmi lesquelles on peut citer :

- des propriétés mécaniques adaptées aux efforts subis au cours du transport puis, en cours de service;
- une absence de fragilité;
- une bonne étanchéité (et sur ce sujet on n'omettra pas une résistance aux rongeurs, aux termites, mais aussi une résistance aux conditions climatiques : pluies, ravinements, eaux agressives... qui sont peut-être plus fréquents en Afrique);
- une aptitude à être stockées sans problème (ce qui entend une borne tenue à l'exposition aux rayons solaires);
- une facilité de pose;
- l'aptitude des canalisations à ne pas communiquer de mauvais goûts à l'eau ou la rendre novice (importance des revêtements internes). Ce dernier critère revêt une grande importance pour l'exploitation.

(1) - "Le choix des matériaux pour les conduites d'adduction et de distribution d'eau". Éditions B.C.E.O.M. Claude Allée Éditeur. Paris 1970.

2.5 Problèmes relatifs aux choix des matériaux

2.5.1 Satisfaction vis-à-vis des matériaux existants

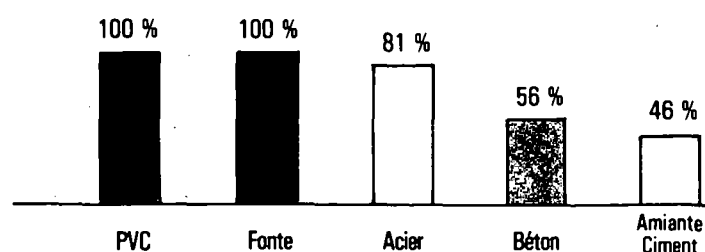
Question : En considérant les matériaux utilisés dans les différents projets d'eau potable, y compris ceux mis en place depuis plus de 5 ans, y-a-t-il eu satisfaction ou insatisfaction ?

Les réponses à cette question sont peu nombreuses pour certains matériaux. Les résultats doivent donc être interprétés avec une grande prudence. La décomposition de la réponse en taux de réponse

(nombre de citations des matériaux) et en taux de satisfaction peut accentuer de simples nuances. Il serait dangereux de procéder à une extrapolation trop rapide de ces résultats.

ZONE MÉDITERRANÉENNE

a) Taux de réponse



b) Satisfaction

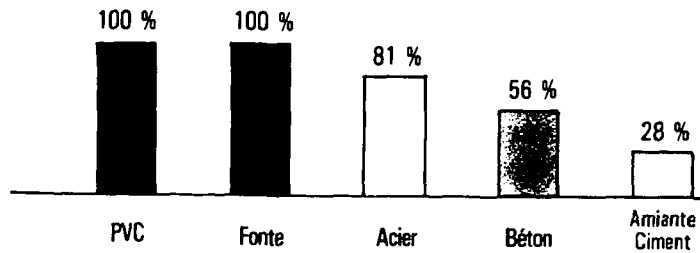
Si l'on considère l'ensemble des réponses clairement exprimées, vis-à-vis de chacun des matériaux considérés, on note 100 % de satisfaction pour chacun d'entre-eux.

Il s'agit de l'expression de la satisfaction de chaque Service des Eaux interrogés par rapport aux critères de choix définis antérieurement.

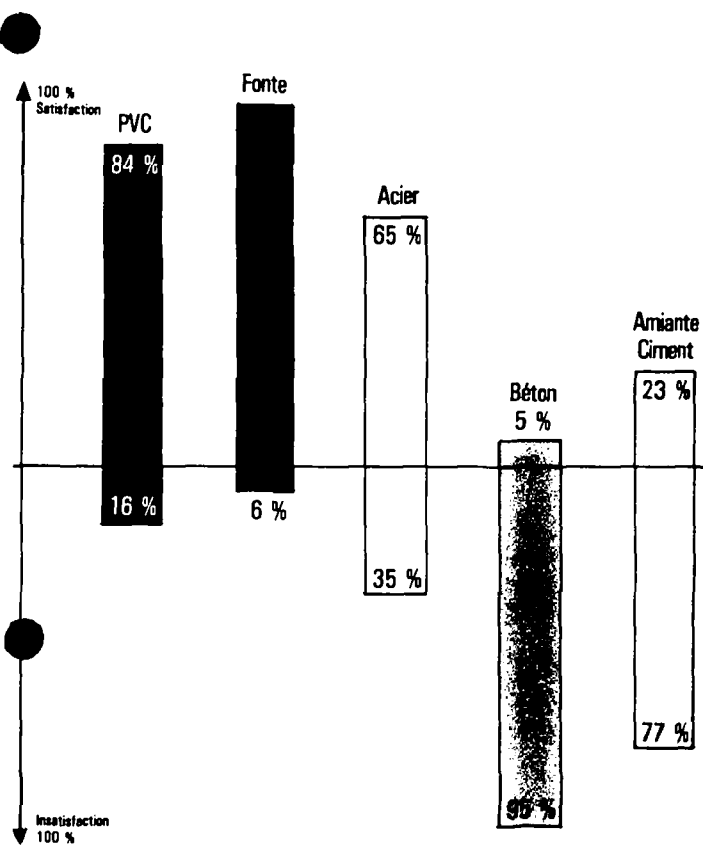
Pour le PVC, on notera une utilisation faible en dépit de fabrications sur place. Sans doute, y a-t-il là une anomalie. L'explication tient au fait que d'autres organismes que ceux qui ont répondu au questionnaire utilisent probablement du PVC, notamment pour les dessertes rurales, absorbant ainsi les productions locales.

ZONE SAHEL

a) Taux de réponse



b) Satisfaction



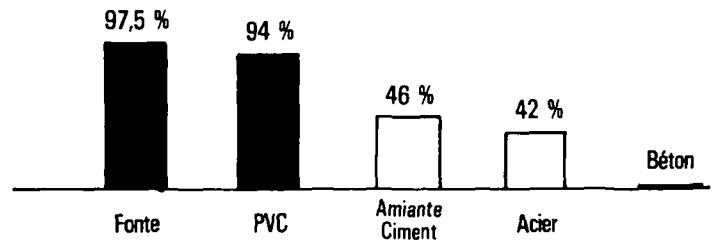
Deux matériaux pour lesquels le taux de réponse est le plus fort, rencontrent les taux de satisfaction les plus élevés, il s'agit du PVC et de la Fonte, ce qui montre l'adéquation aux utilisations qui en sont faites et au service qui en est attendu.

Pour le Béton et l'Amiante-Ciment, les taux de réponse, du fait d'une faible utilisation dans cette zone sont peu élevés. Les indices de satisfaction ou d'insatisfaction ne sont donc obtenus qu'à partir d'une faible quantité de réponses, ce qui rend le résultat en pourcentage, moins significatif.

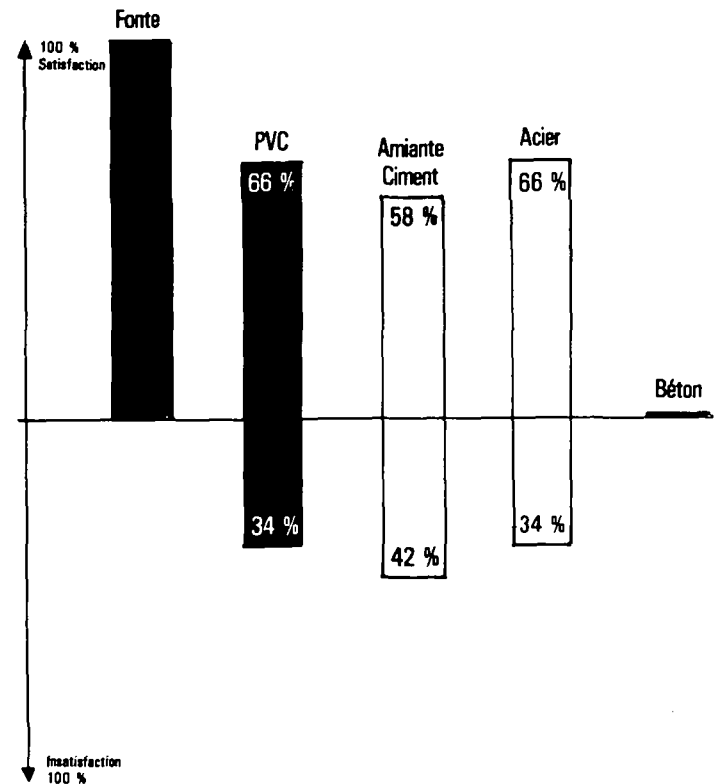
Enfin, seul le PVC est fabriqué localement, les autres matériaux doivent être importés et sont ainsi soumis aux aléas des transports.

ZONE TROPICALE

a) Taux de réponse



b) Satisfaction

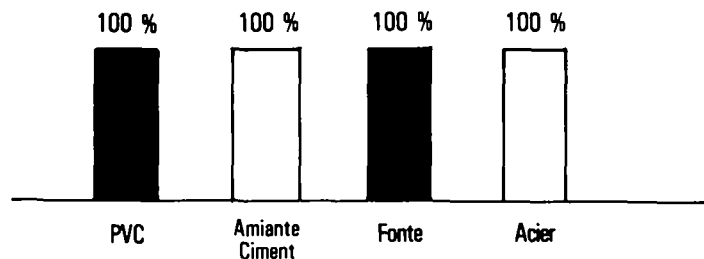


Le Béton n'a pas été mentionné une seule fois dans cette zone, malgré sa présence dans quelques affaires. Il n'y a pas de fabrication locale de tuyaux béton destinés à l'alimentation en eau potable dans ce groupe d'États et il n'existe pas de fabrication dans les États voisins.

L'Amiante-Ciment, fabrication locale, est essentiellement rencontrée au Nigéria, où il bénéficie d'un taux élevé de satisfaction, tandis que les autres pays de la zone considérée, dans l'obligation d'importer ce matériau et donc de rencontrer des difficultés inhérentes au transport, on apporté de nombreuses réserves.

ZONE ÉQUATORIALE

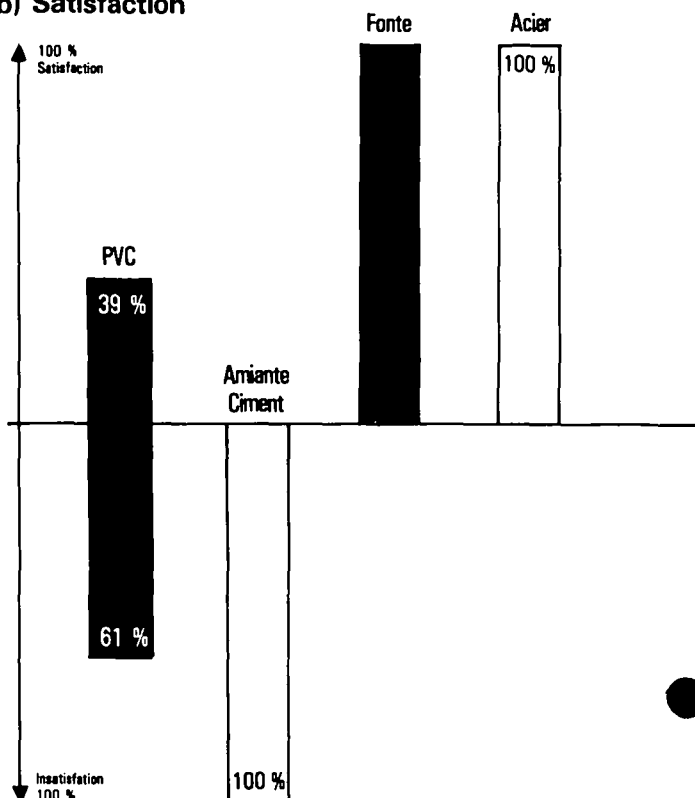
a) Taux de réponse



L'ensemble des matériaux considérés : Fonte, Acier, Amiante-Ciment, PVC a l'exception du Béton qui n'a pas été mentionné, a bénéficié d'un taux de réponse de 100 %

Comme pour la zone précédente, les problèmes de transport ne sont pas étrangers aux appréciations qui ont été émises par les différents Services des Eaux interrogés.

b) Satisfaction



2.5.2 Difficultés rencontrées

La liste exhaustive des difficultés rencontrées, et des critiques dressées à partir de l'enquête réalisée, donne, pour chacun des matériaux, la synthèse suivante :

PVC

- matériau récent, en observation
- matériau nécessitant un certain soin pour la couverture et pour la mise en œuvre
- difficulté à obtenir des raccords
- qualité inégale, en fonction de l'origine
- problème de collage et fragilité des joints collés
- résistance mécanique faible
- matériau réservé aux petits diamètres

AMIANTE-CIMENT

- matériau qualifié de "friable"
- exploitation peu aisée et pièces de raccordement ou de réparation rares, difficiles à se procurer

- ruptures jugées fréquentes - fragilité au vieillissement
- fissures lors de mouvements de sol
- raccords considérés comme ne résistant pas aux fortes pressions

FORTE

- délai d'approvisionnement
- coût
- quelques problèmes de corrosion

ACIER

- coût
- corrosion qualifiée d'importante et rapide, et tant interne qu'externe

BÉTON

- délais de réparation très longs
- matériau peu utilisé, sans autres précisions

2.5.3 Matériaux le mieux adapté aux travaux de canalisation

Question : En fonction de votre expérience, quel est, selon la gamme de diamètres proposés, le matériau le mieux adapté aux travaux de canalisation que vous réalisez ?

La synthèse des sentiments des différents responsables des Services des Eaux ayant répondu à l'enquête a été établie par grandes zones climatiques définies précédemment.

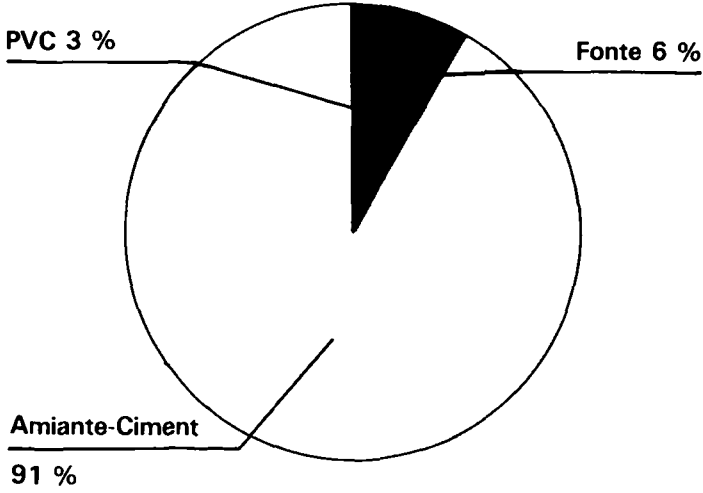
Remarques

1) La gamme des petits diamètres concerne essentiellement les zones rurales; le PVC y est souvent concerné dans les diamètres 60 à 150 mm.

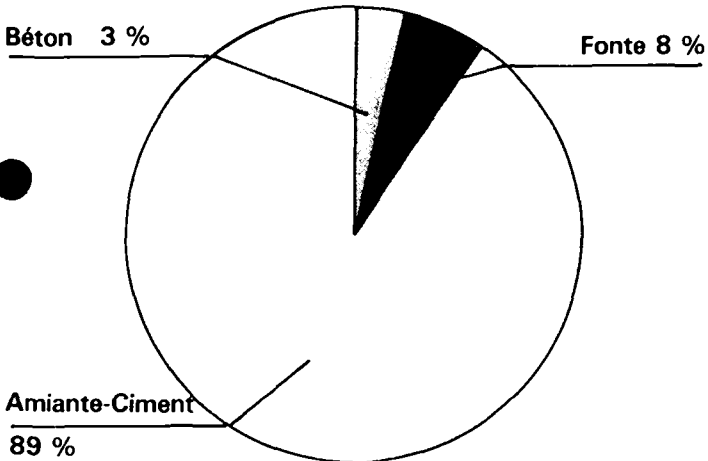
Une segmentation plus fine aurait été nécessaire, mais un alourdissement sensible du questionnaire et de son renseignement était à craindre.

2) La gamme des grands diamètres concerne les adductions urbaines depuis le diamètre 700 jusqu'à 2000.

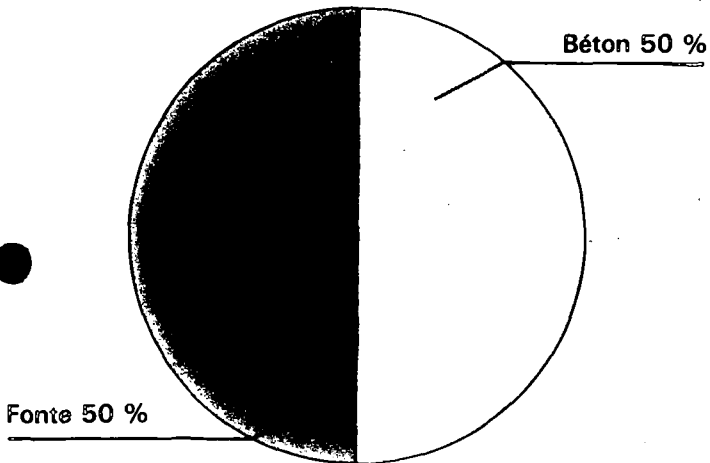
DIAMÈTRES 60-250 mm



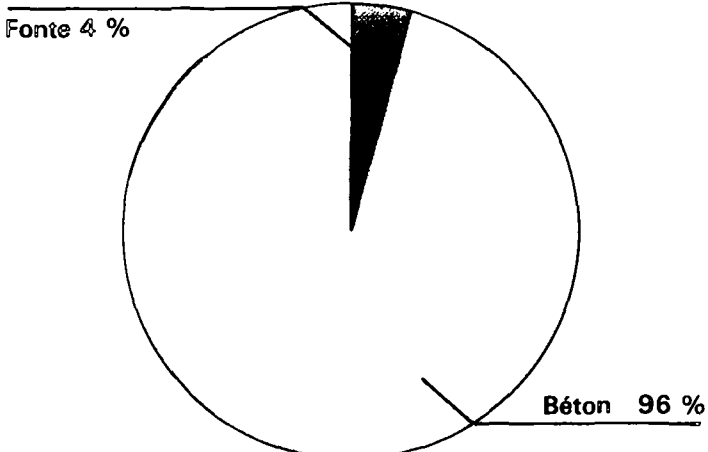
DIAMÈTRES 300-400 mm



DIAMÈTRES 400-600 mm



DIAMÈTRES 700 mm et plus



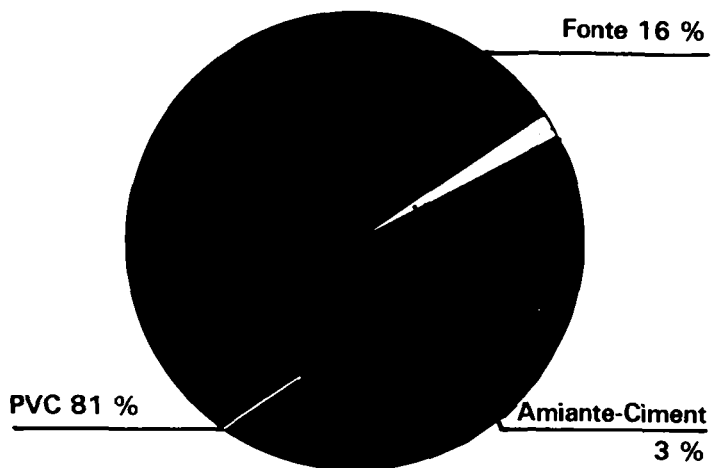
ZONE MÉDITERRANÉENNE
 MATÉRIAU LE MIEUX ADAPTE
 AUX TRAVAUX DE CANALISATION
 (Avis des Responsables)

L'Amiante-Ciment, fabrication locale, occupe une place importante pour la gamme 150 à 300 mm.

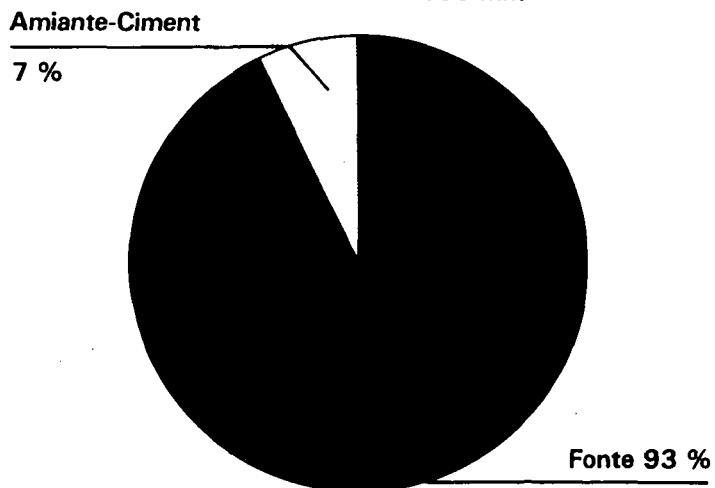
Pour les diamètres supérieurs, on rencontre la Fonte et au rang des fabrications locales, le Béton.

Exceptionnellement pour cette zone, les responsables ayant répondu au questionnaire ont introduit une segmentation supplémentaire avec le découpage de la tranche 300 à 600 mm en 300-400 mm, puis 400-600 mm. Nous l'avons reproduite.

DIAMÈTRES 60-250 mm



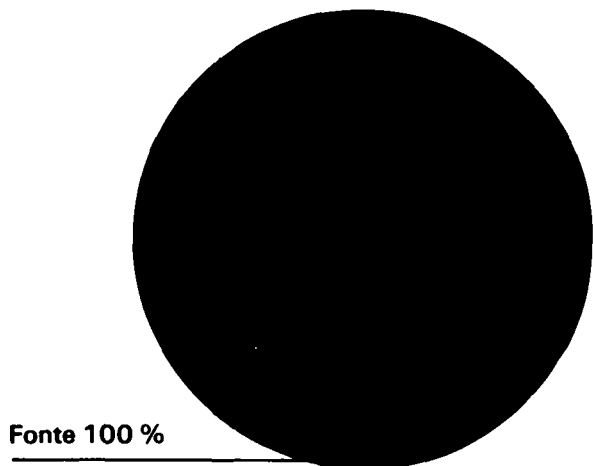
DIAMÈTRES 300-600 mm



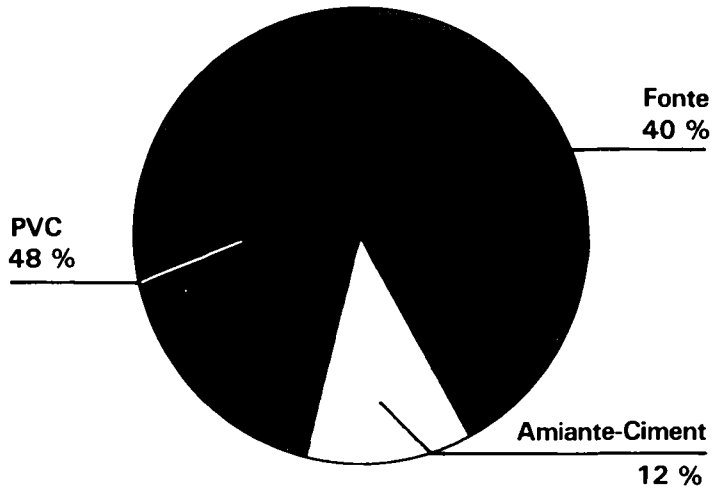
ZONE SAHEL
MATÉRIAU LE MIEUX ADAPTE
AUX TRAVAUX DE CANALISATION
 (Avis des Responsables)

Si le PVC de fabrication locale domine dans les diamètres 60 à 100 mm, la Fonte apparaît ensuite jusqu'aux plus gros diamètres.

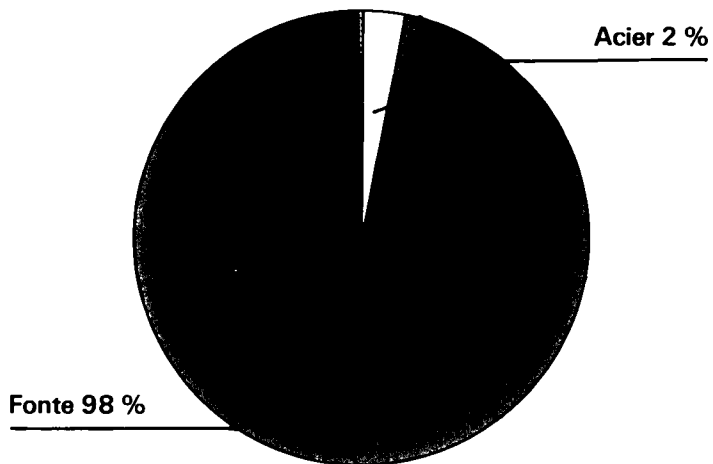
DIAMÈTRES 700 mm et plus



DIAMETRES 60-250 mm



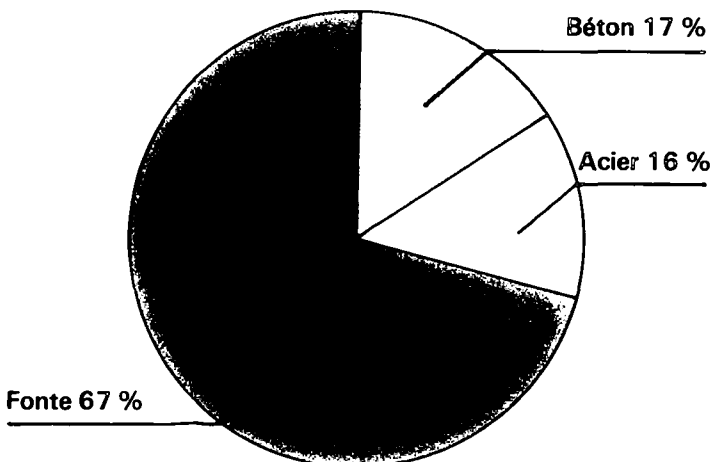
DIAMETRES 300-600 mm



ZONE TROPICALE
MATERIAU LE MIEUX ADAPTE
AUX TRAVAUX DE CANALISATION
 (Avis des Responsables)

Ici aussi, le PVC de fabrication locale occupe le segment des petits diamètres. Dans les diamètres supérieurs, on notera la présence de l'Acier, du Béton et de la Fonte représentée jusqu'aux diamètres importants.

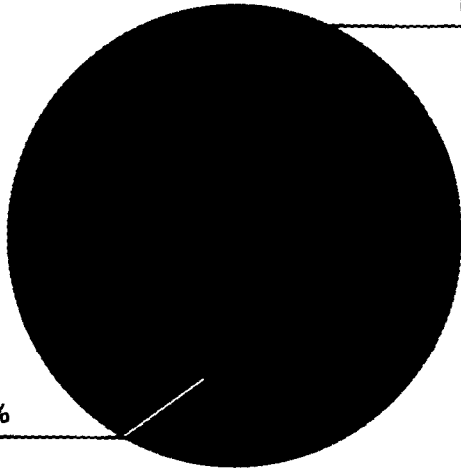
DIAMETRES 700 mm et plus



DIAMÈTRES 60-250 mm

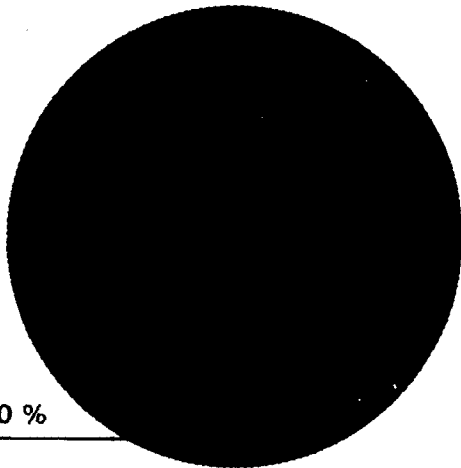
Fonte 8 %

PVC 92 %



DIAMÈTRES 300-600 mm

Fonte 100 %



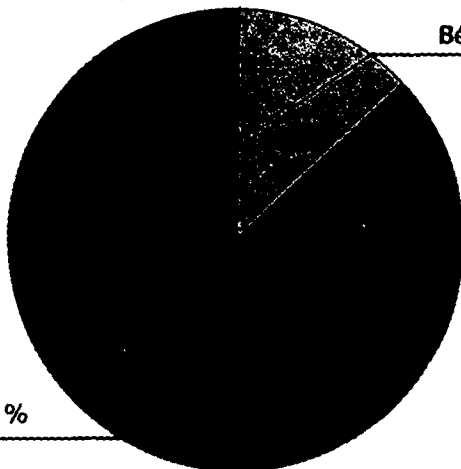
ZONE EQUATORIALE
MATERIAU LE MIEUX ADAPTE
AUX TRAVAUX DE CANALISATION
(Avis des Responsables)

La situation est presque identique à celle de la zone tropicale : PVC en petits diamètres pour les secteurs ruraux, présence du Béton dans les grands diamètres, ainsi que de la Fonte.

DIAMÈTRES 700 mm et plus

Béton 15 %

Fonte 85 %



2.5.4 Durée de vie

Question : Quelle est la durée de vie que vous attribuez aux canalisations de chacun des matériaux suivants : Plastique, Amiante-Ciment, Fonte, Acier, Béton : 10 ans, 20 ans, 30 ans, 40 ans, 50 ans ou plus ?

Avant d'étudier les réponses, deux remarques préalables s'imposent :

1) Les réponses obtenues à partir des questionnaires sont insuffisantes pour procéder à une analyse statistique rigoureuse. Il a donc été procédé à une étude globale permettant d'obtenir des résultats plus mathématiques et plus synthétiques. Néanmoins, par souci d'homogénéité dans l'exposé des résultats de cette enquête, nous avons maintenu la présentation retenue depuis le début de cet ouvrage, à savoir un découpage en 4 grandes zones climatiques.

Cette procédure se trouve confortée par les constats suivants :

- Si l'on étudie le nombre d'apparitions de chaque matériau dans les réponses obtenues, on constate que le Béton, par exemple, est peu représenté. Son existence se situe essentiellement en zone méditerranéenne d'où l'intérêt d'une étude par zones.

- De leur côté, le PVC est absent sur une zone complète, et l'Acier peu renseigné sur toutes les zones, d'où la nécessité d'une présentation globale, tous secteurs confondus.

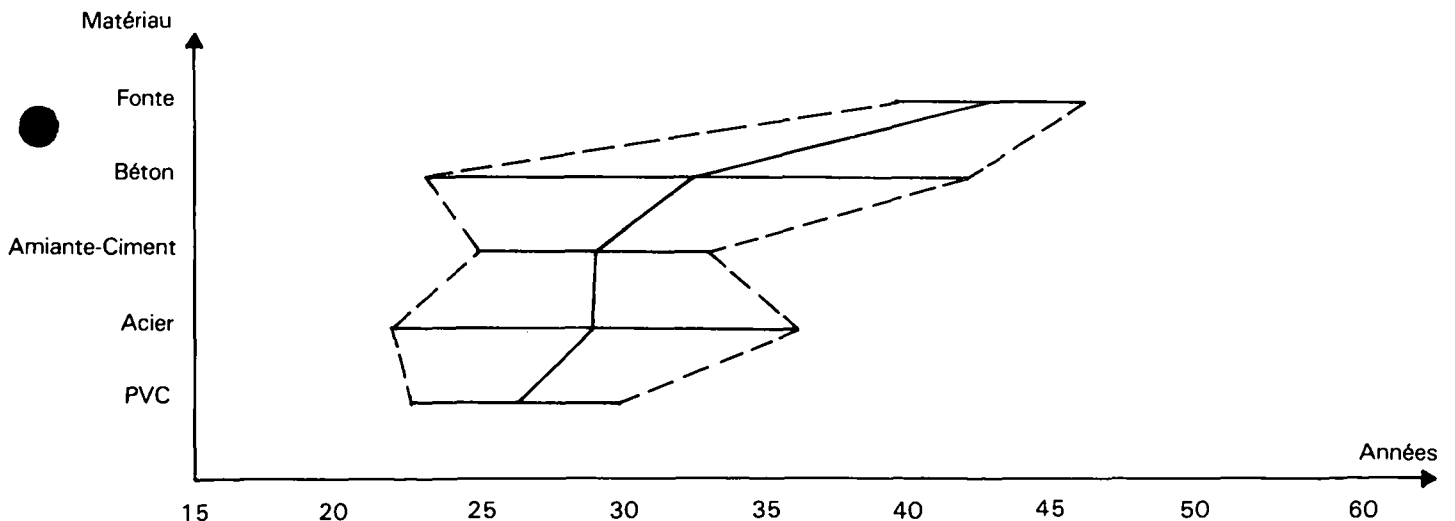
2) Deux méthodes ont été utilisées parallèlement pour la représentation de la moyenne globale. Les résultats étant très voisins, seule la méthode la plus simple, n'utilisant pas de pondération a été retenue.

Synthèse

L'âge moyen sur l'ensemble des zones et la dispersion calculés pour chaque matériau donnent le tableau ci-contre :

	FORTE	BÉTON	AMIANTE CIMENT	ACIER	PVC
Age moyen	43	33,1	28,8	28,7	25,9
Dispersion	3,4	9,9	4,1	6,6	3,3

et la courbe suivante :



(La dispersion = l'écart — type, c'est-à-dire la racine carrée de la variance).

On constate les points suivants :

Sur une période qui été volontairement limitée à 50 ans, trois matériaux se distinguent par une certaine concentration des réponses, c'est-à-dire sur un consensus général : la Fonte, le PVC et l'Amiante-Ciment. On peut donc estimer que l'âge moyen qui leur est attribué est à l'image de la réalité.

La Fonte a la plus grande durée de vie (à rapprocher du taux de satisfaction).

L'Amiante-Ciment et le PVC se situent dans les durées les plus basses.

Les deux autres matériaux, l'Acier et le Béton, par contre, font l'objet d'opinions très variées qui reflètent les hésitations collectées auprès des responsables qui ont répondu à l'enquête.

Résultats par zone



Absence de réponses

Quelques réponses



Quantité moyenne de réponses

Beaucoup de réponses

ZONE MÉDITERRANÉENNE

Durée \ Matériau	Durée					
	10 ans	20 ans	30 ans	40 ans	50 ans	> 50 ans
Fonte				Beaucoup de réponses		
Béton						
Amiante Ciment			Beaucoup de réponses			
Acier		Beaucoup de réponses				
PVC						

C'est le secteur des fabrications locales, ce qui justifie les renseignements mentionnés pour l'Amiante-Ciment et le Béton.

ZONE TROPICALE

Durée \ Matériau	Durée					
	10 ans	20 ans	30 ans	40 ans	50 ans	> 50 ans
Fonte					Beaucoup de réponses	
Béton						
Amiante Ciment	Beaucoup de réponses					
Acier						
PVC		Beaucoup de réponses				

Le Béton, peu utilisé, n'a pu être représenté, les résultats donnés n'étant absolument pas significatifs.

ZONE SAHEL

Durée \ Matériau	Durée					
	10 ans	20 ans	30 ans	40 ans	50 ans	> 50 ans
Fonte					Beaucoup de réponses	
Béton		Beaucoup de réponses				
Amiante Ciment			Beaucoup de réponses			
Acier						
PVC			Beaucoup de réponses			

Le PVC, dans les pays dont le PNB par habitant n'est pas très élevé, se voit attribuer une durée de vie supérieure à la moyenne, en raison de son coût, de sa fabrication locale et de frais de transport moindres. Il en est de même pour l'Amiante-Ciment.

ZONE ÉQUATORIALE

Durée \ Matériau	Durée					
	10 ans	20 ans	30 ans	40 ans	50 ans	> 50 ans
Fonte					Beaucoup de réponses	
Béton						
Amiante Ciment						
Acier						
PVC			Beaucoup de réponses			

Le Béton, peu utilisé, ne fournit pas de résultats significatifs et ne figure donc pas dans le tableau ci-dessus.

2.6. Marché des canalisations pour l'adduction et la distribution d'eau potable durant la période 1981-1984

Question : Quels ont été les travaux réalisés dans les années 1981 à 1984 incluses, selon les matériaux et les types de diamètres utilisés ?

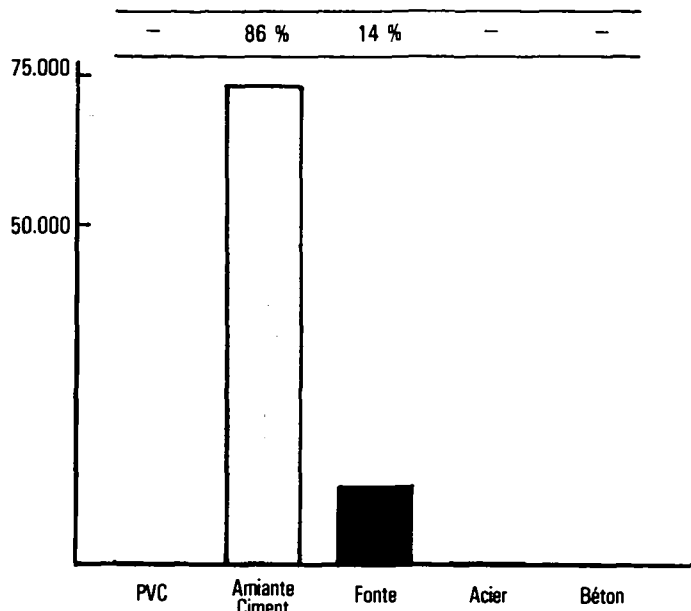
Les résultats, mentionnés ci-après sur les différents graphiques, ont été calculés, quel que soit le matériau, en masse équivalente à celle d'une canalisation en fonte ductile de même diamètre, afin de rendre les résultats plus homogènes.

Tous les chiffres fournis par l'enquête ont été vérifiés et comparés avec différentes sources d'information comme notamment des statistiques douanières d'importation, État par État. Les renseignements obtenus dans l'enquête U.A.D.E. se sont avérés parfaitement cohérents.

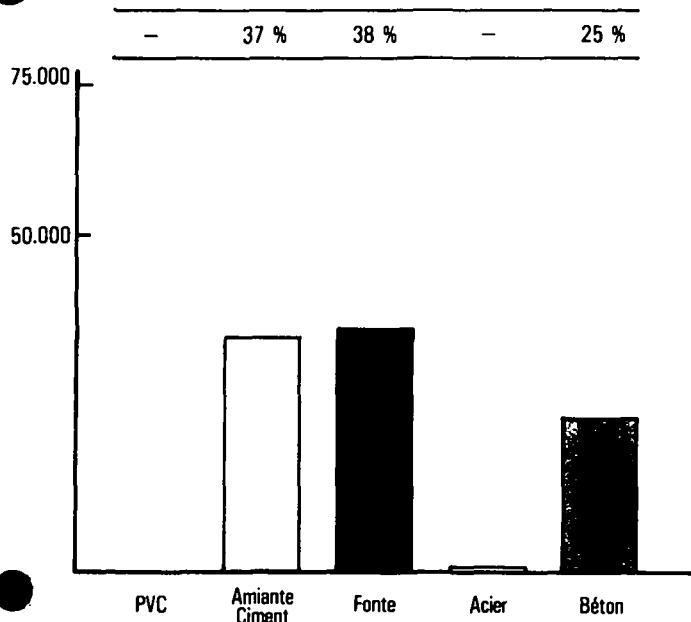
Rappelons enfin, que tous les travaux de canalisations pour l'adduction et la distribution d'eau potable ont été pris en compte sans exception, mais que les petits linéaires d'entretien - réparation et de branchement, échappent à l'inventaire réalisé par les organismes nationaux des eaux.

Les travaux de canalisations d'assainissement et d'irrigation et les tonnages correspondant des matériaux mis en œuvre n'ont pas été étudiés ici.

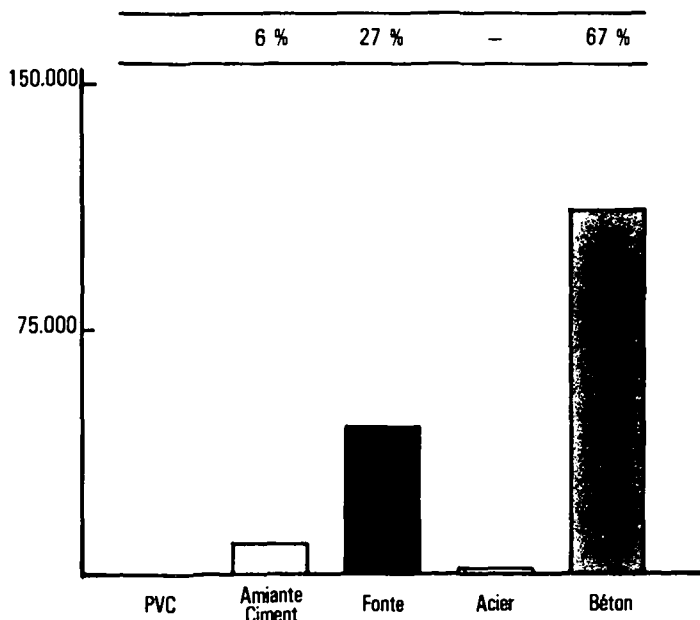
DIAMETRES 60-250 mm



DIAMETRES 300-600 mm



DIAMETRES 700 mm et +

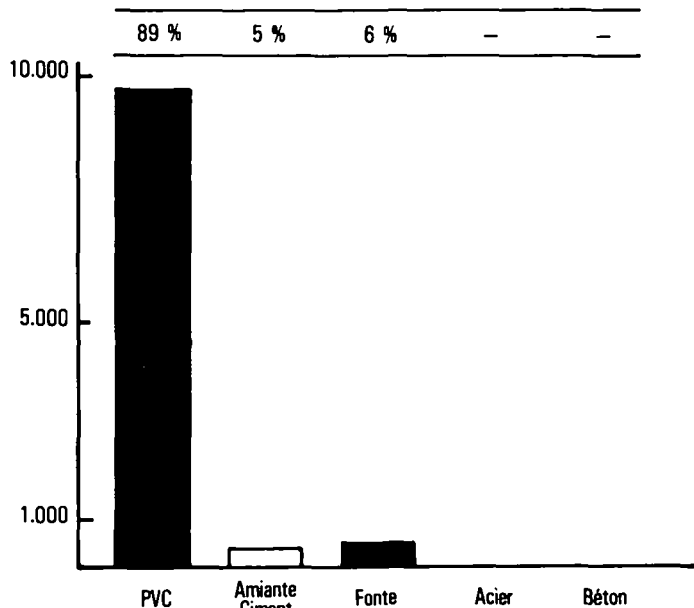


1981-1984
ZONE MÉDITERRANÉE
TONNAGES MIS EN ŒUVRE
EN MASSE EQUIVALENT-FONTE

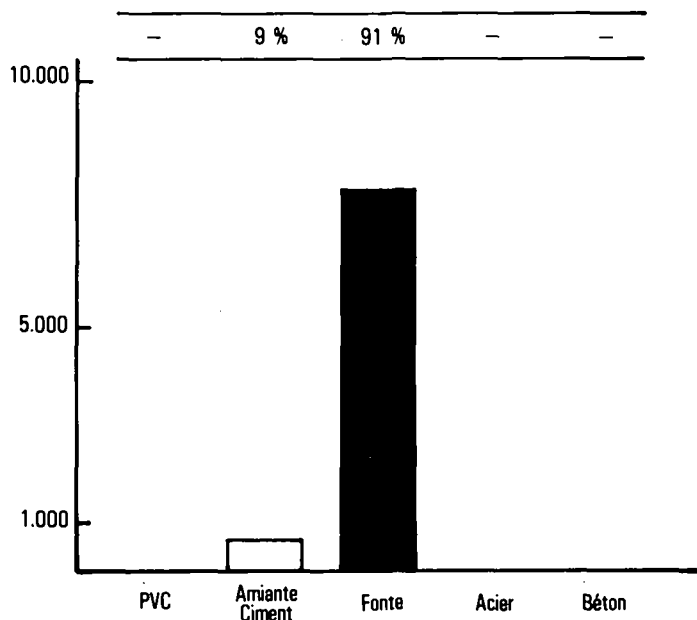
MATÉRIAUX en tonnes	Ø 60 à 250 mm	Ø 300 à 600 mm	Ø 700 mm et +
P V C	n. s.	—	—
AMIANTE CIMENT	74 050	36 570	9 500
FONTE	11 870	37 500	45 120
ACIER	n. s.	100	130
BÉTON	—	23 920	110 810

Pour la zone méditerranéenne, compte-tenu de fabrications locales en PVC, le faible tonnage, obtenu dans les réponses au questionnaire est assez surprenant. Les consommateurs de PVC sont peut-être différents des organismes qui ont répondu à l'enquête. Nous avons donc préféré ne pas mentionner le chiffre qui nous avait été indiqué et qui paraît erroné.

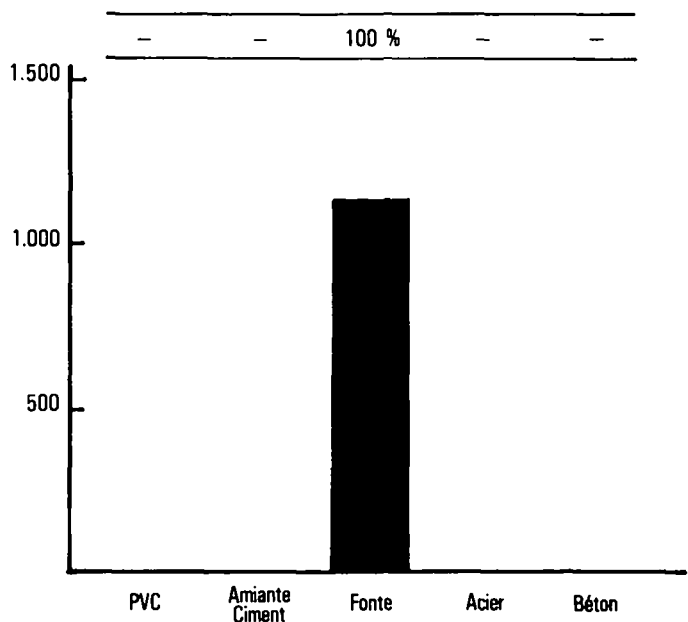
DIAMÈTRES 60-250 mm



DIAMETRES 300-600 mm



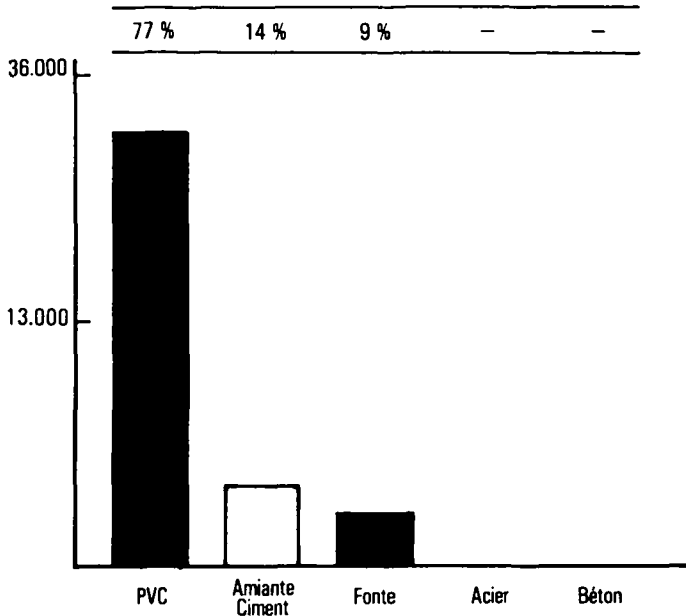
DIAMETRES 700 mm et +



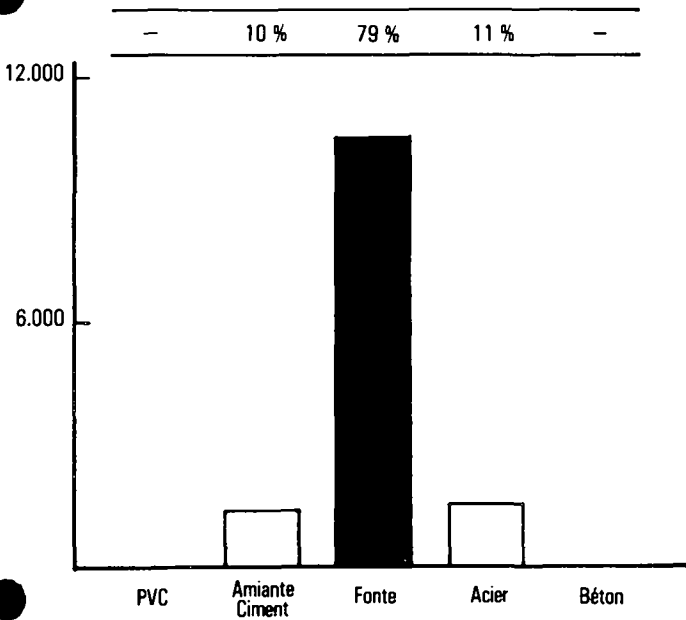
1981-1984
ZONE SAHEL
TONNAGES MIS EN ŒUVRE
EN MASSE EQUIVALENT-FONTE

MATÉRIAUX en tonnes	∅ 60 à 250 mm	∅ 300 à 600 mm	∅ 700 mm et +
P V C	8 900	—	—
AMIANTE CIMENT	470	710	—
FONTE	560	6 950	1 100
ACIER	—	—	—
BÉTON	—	—	—

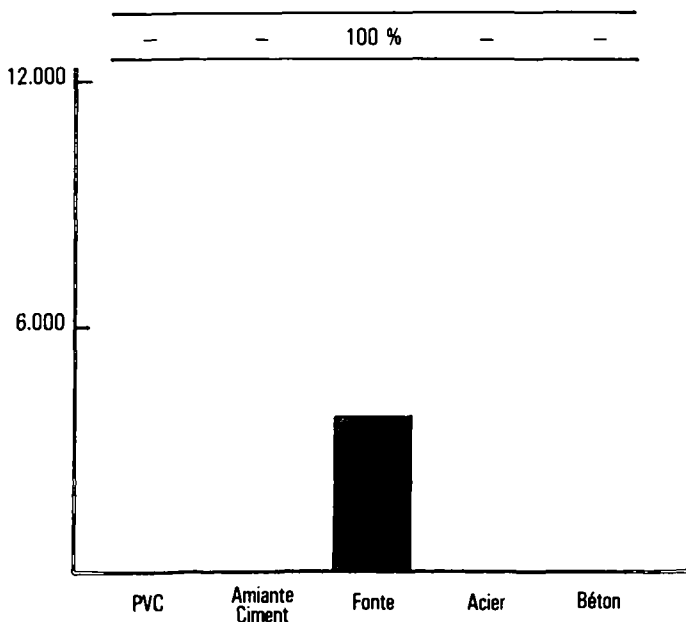
DIAMETRES 60-250 mm



DIAMETRES 300-600 mm



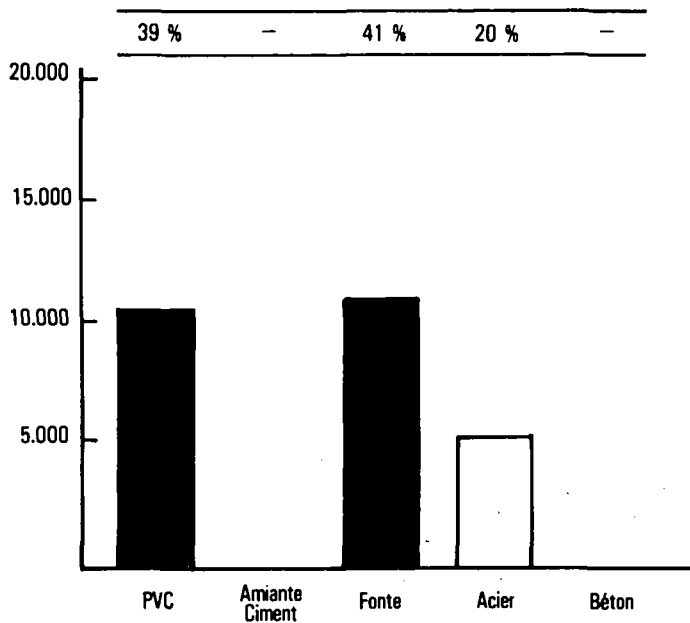
DIAMETRES 700 mm et +



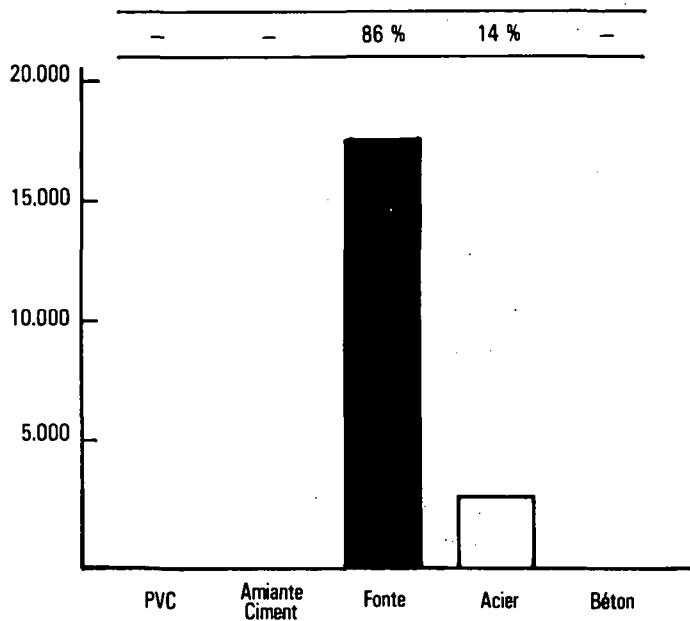
**1981-1984
ZONE TROPICALE
TONNAGES MIS EN ŒUVRE
EN MASSE EQUIVALENT-FONTE**

MATÉRIAUX en tonnes	Ø 60 à 250 mm	Ø 300 à 600 mm	Ø 700 mm et +
P V C	31 840	-	-
AMIANTE CIMENT	5 670	1 340	-
FONTE	3 780	10 530	3 750
ACIER	-	1 500	-
BÉTON	-	-	-

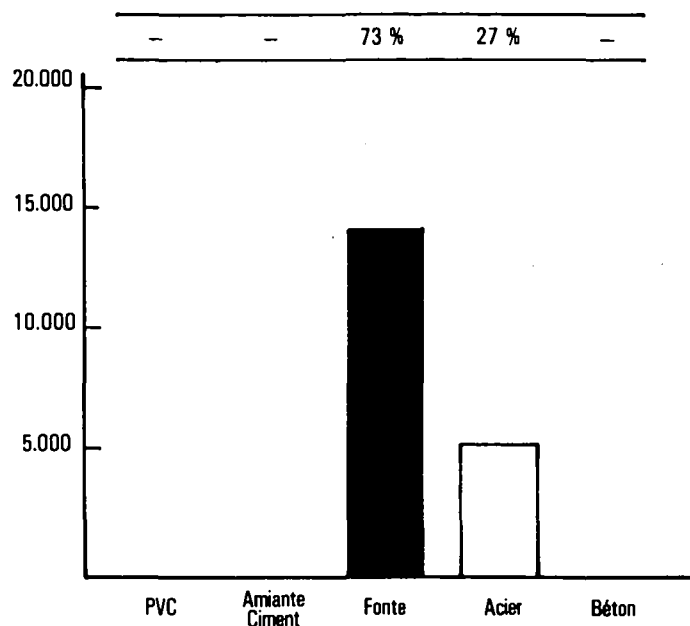
DIAMETRES 60-250 mm



DIAMETRES 300-600 mm



DIAMÈTRES 700 mm et +



1981-1984
ZONE ÉQUATORIALE
TONNAGES MIS EN ŒUVRE
EN MASSE EQUIVALENT-FONTE

MATÉRIAUX en tonnes	∅ 60 à 250 mm	∅ 300 à 600 mm	∅ 700 mm et +
P V C	10 730	-	-
AMIANTE CIMENT	-	-	-
FONTE	11 060	17 600	14 110
ACIER	5 380	2 770	5 120
BÉTON	-	-	-

2.7 Caractéristiques techniques des tuyaux destinés au transport d'eau potable

Au delà des informations collectées dans l'enquête U.A.D.E., il a paru intéressant, pour répondre à l'esprit du présent document, d'établir une comparaison des caractéristiques des différents matériaux sur un plan physique, mécanique, dimensionnel, des revêtements, de la résistance à la corrosion et aux sollicitations diverses.

Il va de soi que bien d'autres éléments rentrent en ligne de compte dans le choix des matériaux comme le domaine d'utilisation (urbain ou rural), l'origine des matériaux... Nous reviendrons sur ces points.

Néanmoins, une comparaison de ce type reste intéressante.

L'auteur du rapport s'est employé, dans cette partie, à réaliser la synthèse des différentes informations disponibles sur le sujet, à savoir :

- dans la documentation des différents fabricants
- dans les normes
- dans les résultats des tests réalisés dans les Centres de Recherches ou autres organismes compétents.

Dans cette partie, on trouvera donc 2 types d'information :

- des données objectives qui, par leur nature même, ne sont pas sujettes à caution, exemple : limite élastique, résistivité, etc... et d'une façon générale, tout ce qui peut être chiffré;
- des données subjectives qui, par nature sont sujettes à discussion. Elles se traduisent en général par des qualificatifs que chacun interprétera au vu de sa propre expérience...

TABLEAUX SYNOPTIQUES

La présentation est faite sous forme de tableaux destinés à mieux établir les comparaisons entre les différentes caractéristiques des matériaux.

Enfin, on trouvera quelques commentaires succincts sur les différents modes de pose et de transport, sans en chiffrer les contraintes respectives.

2.7.1 Caractéristiques mécaniques et dimensionnelles des matériaux

	FONTE DUCTILE	ACIER	PVC	AMIANTE-CIMENT	BÉTON PRÉCONTRAIT	BÉTON ARMÉ TÔLE
Limite élastique	30 à 45 daN/mm ²	22 à 25 daN/mm ²	Diminue dans le temps	—	—	—
Module d'élasticité	17 000 daN/mm ²	20 000 daN/mm ²	260 à 300 daN/mm ²	1 500 à 2 000 daN/mm ²	300 à 3 500 daN/mm ²	3 000 à 3 500 daN/mm ²
Allongement %	10 à 12 % (plus déformations admises en cas de choc)	22 % à 25 %	80 %	—	Négligeable	—
Résistance à la rupture en traction	42 à 50 daN/mm ²	37 à 45 daN/mm ²	4,5 daN/mm ²	2,25 à 3 daN/mm ²	Très faible pour traction Bonne pour compression	
Résistance au cisaillement	30 à 40 daN/mm ²	30 à 36 daN/mm ²	0,5 daN/mm ²	—	—	—
Dureté	180 à 250 HB	140 à 170 HB	—	—	—	—
Gamme de diamètres	40 à 2 000 mm	3,5'' à 88'' et +	12 à 400 mm	60 à 1 000 mm et +	500 à 2 700 m	250 à 3 200 mm
Longueurs usuelles	6-7 ou 8 m	12 à 15 m	6 à 12 m	4 et 5 m (6 m)	5 et 7 m	5 m

2.7.2 Caractéristiques physiques des matériaux

	FONTE DUCTILE	ACIER	PVC	AMIANTE-CIMENT	BÉTON PRÉCONTRAIT	BÉTON AME TÔLE
Masse volumique	7 à 7,3 kg/dm ³	7,8 à 7,9 kg/dm ³	1,37 à 1,40 kg/dm ³	2 à 2,2 kg/dm ³	2,3 à 2,5 kg/dm ³	Ciment : 2,3 à 2,5 kg par dm ³ Acier : 7,8 à 7,9 kg par dm ³
Coefficient de dilatation	11 à 12 x 10 ⁻⁶	12,4 x 10 ⁻⁶	80 x 10 ⁻⁶	10 x 10 ⁻⁶	11 à 12 x 10 ⁻⁶	11 à 12 x 10 ⁻⁶
Conductibilité thermique	40 mth/m h ^{°c}	45 mth/mh ^{°c}	0,14 mth/mh ^{°c}	1,3 mth/mh ^{°c}	1 à 1,5 mth/mh ^{°c}	1 à 1,5 mth/mh ^{°c}
Résistivité	50 à 60 Ω cm ² /cm	16 à 18 Ω cm ² /cm	10 à 10 ¹⁵ Ω cm ² /cm	550.10 ⁻⁶ Ω cm ² /cm	—	—
Usinabilité	Bonne	Moyenne	Très bonne	Très bonne	Assez difficile uniquement par meulage	
Soudabilité	Délicate, à l'arc et au plasma moyennant certaines précautions	Très bonne à l'arc ou par résistance électrique	Aisée à froid, sous réserve de précautions élémentaires	—	—	—
Tenue à chaud	Aucune modification de caractéristiques jusqu'à 450°	Bonne - les effets de dilatation peuvent créer des déformations importantes	Soudage à froid aisé sous réserve des précautions élémentaires	Conserve ses caractéristiques mécaniques jusque 250°C		
Composition	Fer et carbone à 3,2-3,8 %. Une partie du carbone est séparée du fer. Le carbone se cristallise sous forme de graphite sphéroïdal	Fer et carbone à 0,21-0,28 %. Le carbone reste combiné au fer	Matière plastique de synthèse	Enroulement continu de couche de 0,2 mm de fibre d'amiante et de ciment Portland artificiel	Fût primaire en béton centrifugé vibré plus armatures génératrices précontraintes, frettage mécanique et enrobage d'aciers	Tube médian en tôle d'acier soudée et revêtement extérieur en béton armé puis revêtu béton centrifugé

	FONTE DUCTILE	ACIER	PVC	AMIANTE-CIMENT	BÉTON PRÉCONTRAIT	BÉTON AME TÔLE
Joint	Mécanique-Automatique (standard ou tyton) A brides Résistent aux fortes pressions et au vide intérieur. Acceptent les dilatations dues aux différences de température.	Soudé (slip joint et bout à bout...) Mécanique (Vicking-Johnson, Victaulic, etc...) Résistent aux fortes pressions et au vide intérieur. Nécessité de compensateurs de dilatation pour les différences de température.	Automatique Soudé appelé improprement collé; nécessité de beaucoup de soin Étanchéité à des pressions moyennes Nécessité de compensateurs de dilatation pour les différences de température.	Automatique (Trévit, Univit) Étanchéité à des pressions moyennes Absorbent les dilatations dues aux différences de température.	Automatique (joint caoutchouc) Mécanique (à brides) Pour des moyennes pressions, bonne étanchéité. Nécessité de placer des compensateurs de dilatation pour les différences de température.	Soudé (slip joint) Automatique (joint JK) Mécanique (à brides)
Revêtements intérieurs	Mortier de ciment de haut-fourneau, centrifugé. Bonne résistance aux eaux agressives. Pas de perturbation car ciment de haut-fourneau.	Mortier de ciment ou bitume. Revêtement de qualité mais difficile à refaire aux endroits des soudures Adhérence moins bonne que sur la fonte.	Surface intérieure lisse	Surface intérieure lisse (contact avec mandrin à la fabrication). Pour eaux agressives des revêtements doivent être prévus.	Rugosité interne variable selon la fabrication et les matériaux employés. Ciment Portland, donc plus sensibles aux eaux agressives. Des revêtements spéciaux doivent être prévus.	
Raccords et accessoires	Gamme importante.	Raccords réalisés souvent suivant les besoins, sur place ou en atelier. Souplesse d'emploi.	Gamme importante mais raccords PVC limités, les raccords fonte adaptés au PVC venant compléter la gamme.	Gamme en Fonte.	Gamme limitée. Raccords réalisés pour chaque cas particulier donc avec un coût élevé.	

<p>Adaptation aux épreuves aux mouvements de terrains, aux charges ovalisantes et dans le temps</p>	<p>Bonne résistance aux coups de bélier, aux chocs, aux charges de remblais. Déviations angulaires possibles aux joints (1 à 3 degrés). Butées nécessaires aux changements de direction ou mise en place de joints verrouillés.</p>	<p>Tuyaux calculés pour résister aux efforts de pression interne et charge ovalisante. Mouvements de terrain mal supportés (déchirement, aux soudures). Revêtement extérieur craignant les chocs. Pas de butées.</p>	<p>Canalisations flexibles, épousant les mouvements du sol. Attention aux charges roulantes. Protection nécessaire contre coups de bélier. Diminution de la résistance avec la température, l'âge et les U.V.</p>	<p>Risques de fissuration sous les charges extérieures. Pose sur lit de sable et remblai damé. Résistance moyenne aux coups de bélier. Chocs occasionnant écailles et fissures. Butées aux coudes.</p>	<p>Fragilité aux chocs. Bonne résistance aux coups de bélier.</p> <table border="1" data-bbox="1587 203 2181 413"> <tr> <td data-bbox="1587 203 1877 413"> <p>Supportent des mouvements de terrain avec déviation angulaire possible de 1°. Butées aux coudes.</p> </td> <td data-bbox="1877 203 2181 413"> <p>Pas de déviations accidentelles. Pas de massifs de butées.</p> </td> </tr> </table>		<p>Supportent des mouvements de terrain avec déviation angulaire possible de 1°. Butées aux coudes.</p>	<p>Pas de déviations accidentelles. Pas de massifs de butées.</p>
<p>Supportent des mouvements de terrain avec déviation angulaire possible de 1°. Butées aux coudes.</p>	<p>Pas de déviations accidentelles. Pas de massifs de butées.</p>							
<p>Résistance à la corrosion</p>	<p>Autoprotection dans les terrains d'agressivité moyenne. Cas exceptionnels : protection sur chantier par manchage simple et peu coûteux.</p>	<p>Structure sans silicium ni graphite, donc plus fragile que la fonte à la corrosion. Nécessité de revêtement épais et régulier. Risque de corrosion par courants vagabonds d'où protection cathodique nécessaire.</p>	<p>Insensible à la corrosion et aux courants vagabonds, sauf s'il y a présence de solvants, d'hydrocarbures aromatiques, etc...</p>	<p>La chaux libre du ciment Portland rend le matériau sensible à la corrosion. L'amiante présente empêche une corrosion aussi rapide que sur le béton. En terrain riche en sulfates, emploi de ciment sursulfaté.</p>	<p>La chaux du béton est sensible aux milieux acides. L'aluminate tricalcique est sensible aux sulfates en présence de la chaux, entraînant une désagrégation du béton. Les eaux trop douces avec du CO² agressif attaquent le ciment par l'intérieur. Les terrains salins peuvent corroder les armatures. Des protections cathodiques élevées sont parfois nécessaires. En terrain riche en sulfates, emploi de ciment sursulfaté.</p>			
<p>Pose</p>	<p>Montage des joints simples. Tuyaux peu fragiles à la manutention. Matériels de pose usuels. Dépose possible pour réemploi. Réparations faibles, raccords standardisés.</p>	<p>Pose avec personnel qualifié (soudure). Grande longueur des tubes, diminuant le nombre de joints. Changements de directions faits sur coupes biaisées ou cintrage. Mise en place de la protection cathodique entraînant shuntage des joints. Matériel performant et important pour la pose.</p>	<p>Joints caoutchouc aussi faciles à poser que pour la fonte. Joint collé nécessitant un grand soin et une absence d'humidité. Pose facile pour engins avec cadence rapide. Stockage obligatoirement à l'abri du soleil. Coupes faciles sur chantier.</p>	<p>Emboîtement simple. Manutentions délicates (chocs à éviter). Pose identique à celle de la fonte. Tuyaux déposables. Coupes faciles sur chantier. Pose sur lit de fond de fouille exempt de tout point dur.</p>	<p>Tuyaux lourds. Assemblage simple. Pièces spéciales prévues obligatoirement à l'avance. Branchements, réparations, réemploi, plutôt malaisés. Protection cathodique dans certains cas.</p>	<p>Pose apparentée à celle de l'acier. Personnel important et qualifié, mais joints plus nombreux que sur l'acier. Branchements difficiles à réaliser. Coupes très difficiles sur chantier. Pièces spéciales prévues obligatoirement à l'avance.</p>		
<p>Transport</p>	<p>Tuyaux rustiques se comportant bien au transports et aux ruptures de charge.</p>	<p>Tuyaux de grandes longueurs 12 m en faible épaisseur, donc risque de déformation en longueur dans les sens transversal, entraînant des risques de dégradation des revêtements.</p>	<p>Matériau peu pondéreux de transport facile. Eviter les chocs et l'exposition aux U.V.</p>	<p>Dans la mesure où ces tuyaux sont fragilisés aux chocs, leur transport demande des précautions particulières et les ruptures de charges sont à éviter au maximum.</p>	<p>Matériaux pondéreux se prêtant peu au transport sur de longues distances avec des ruptures de charge.</p>			

2.7.4 Caractéristiques des canalisations, conséquences économiques

A diamètre nominal identique, les diamètres réels des canalisations sont très sensiblement différents suivant les matériaux qui les constituent. Or, il faut se rappeler que la loi de Darcy qui définit la perte de charge dans une canalisation sous pression donne la formule suivante :

$$j = \frac{\lambda V^2}{2g D} = \frac{8 \lambda \cdot Q^2}{\pi^2 g D^5}$$

Le diamètre des conduites intervient à la puissance 5. Cela n'est pas sans conséquences sur les coûts de pompage, dans le cadre d'une adduction en eau potable et donc, directement sur les montants de consommation d'énergie.

Ainsi, pour les diamètres nominaux (DN) communs aux matériaux A, B, C, D, E, et **des débits identiques**, les pertes de charge dues aux sections de passage différentes, sont les suivantes :

PERTES DE CHARGE	A	B	C	D	E
DN : 150 mm	1	1,05	—	—	1,26
DN : 600 mm	1	1,04	1,11	1,18	—

Ce qui peut s'exprimer d'une façon différente : à **perte de charge strictement égale**, et pour un diamètre nominal commun, les débits délivrés varient selon le tableau ci-après, en raison des sections réelles, différentes :

DÉBITS	A	B	C	D	E
DN : 150 mm	1	0,98	—	—	0,89
DN : 600 mm	1	0,98	0,95	0,92	—

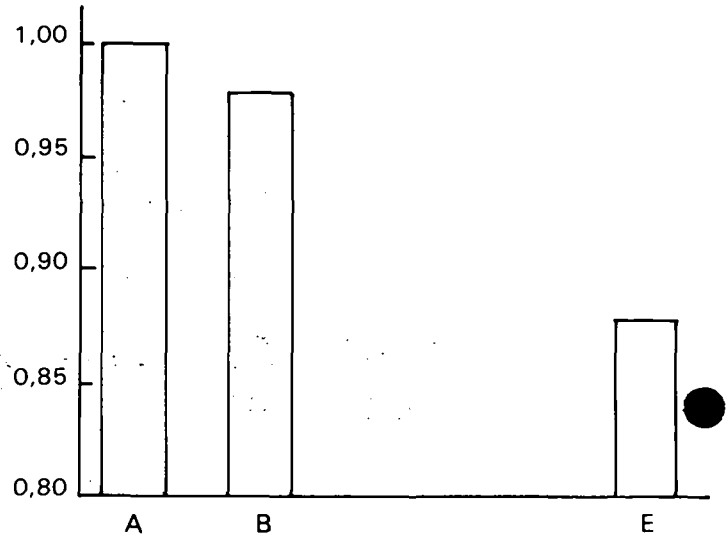
En conclusion, au moment de faire le choix du DN d'une canalisation, il importe, afin de minimiser les coûts ultérieurs d'exploitation, de prendre en compte le diamètre effectif du matériau retenu.

On peut remarquer que le choix de la formule de Hazen Williams aurait donné des résultats similaires.

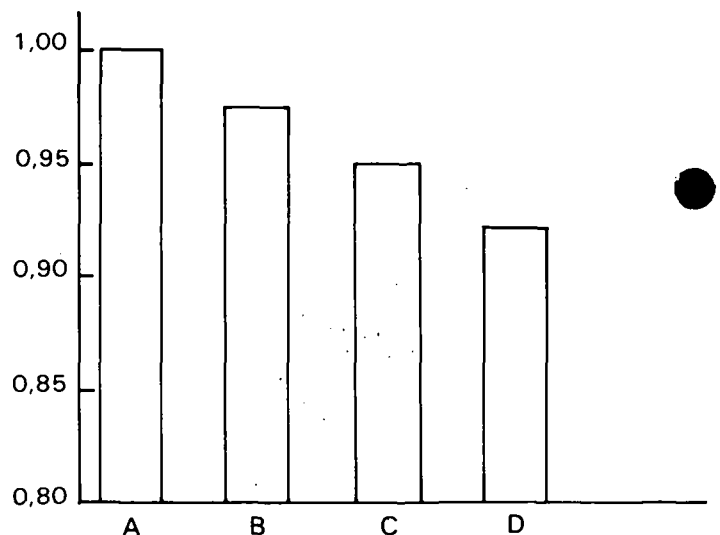
2.8 Productions locales

Les tableaux et les commentaires des pages 20 à 24 ont montré l'existence et la part que représentent les fabrications locales de canalisations en Afrique. Mais les informations données par l'enquête sont incomplètes.

DÉBITS DÉLIVRÉS
DIAMÈTRE NOMINAL 150 mm
Perte de charge constante

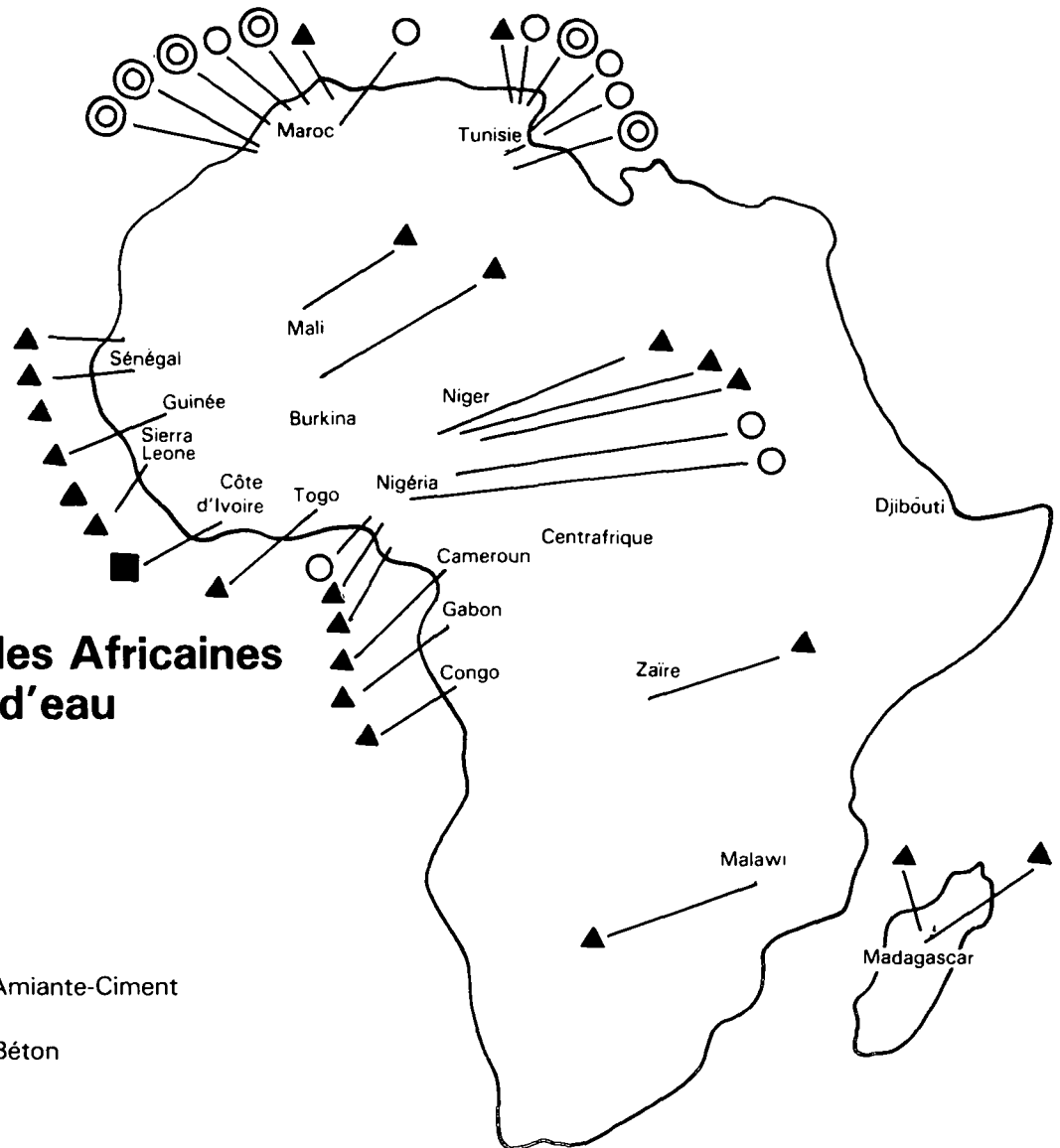


DÉBITS DÉLIVRÉS
DIAMÈTRE NOMINAL 600 mm
Perte de charge constante



La carte ci-contre indique néanmoins, pour un certain nombre d'États Africains, l'implantation et la nature des fabrications locales, telles qu'elles résultent des données recueillies.

2.8.1 Implantations



Fabrications locales Africaines pour l'adduction d'eau

- ▲ : Usines de PVC
- : Usines de tubes Acier
- : Usines de canalisations Amiante-Ciment
- ◎ : Usines de canalisations Béton

ZONE MÉDITERRANÉE

Bonne représentation de fabrications locales en Amiante-Ciment et en Béton.

Maroc, pour l'eau potable :

- 4 producteurs de canalisations Béton avec des usines à Gharb, Benimellal, Marrakech, Doukkala, Berkane, Kenitra, Agadir et Rabat. Gamme de diamètres fabriqués : dès le 300 mm mais surtout à partir du 500 mm jusqu'au 1600 mm.

Il existe également des productions propres à l'irrigation :

- 2 usines d'Amiante-Ciment à Casablanca et à Kenitra pour la gamme de diamètres de 60 à 1000 mm.
- 1 ou 2 usines de PVC de faible fabrication.

Tunisie

- 2 usines de Béton à Tunis et à Sousse.
- 2 usines d'Amiante-Ciment à Tunis et Bizerte.
- 1 usine de PVC à Tunis.

ZONE SAHEL

Peu de fabrications locales dans cette zone, à l'exception de quelques usines de PVC.

Burkina : • 1 usine de PVC à Ouagadougou fabriquant dans la gamme 25 à 160 mm.

Mali : • 1 usine de PVC à Bamako fabriquant du tuyau pression dans la gamme des petits diamètres 20 à 63 mm.

Sénégal : • 2 usines d'importance voisine, à Dakar ainsi qu'à Richard-Toll qui fabriquent dans la gamme 20 à 315 mm.

ZONE TROPICALE

La fabrication locale du PVC domine aussi très largement dans ce secteur géographique. On notera cependant la présence de quelques usines d'Amiante-Ciment et d'1 petite tuberie d'Acier galvanisé.

Côte-d'Ivoire

• 1 usine de tuyaux PVC près d'Abidjan fabriquant des tuyaux pression de la gamme 20 à 250 mm et des tuyaux d'assainissement également.

• 1 tuberie d'Acier soudé-galvanisé de petits diamètres 16 à 76 mm, située près d'Abidjan.

Guinée : • 1 usine de PVC a fabriqué des petits diamètres inférieurs à 100 mm.

Madagascar : • 2 usines de PVC à Ivato et Analamahisty fabriquant une gamme de diamètres pression de 16 à 140 mm.

Malawi : • 1 usine plastique à Lilongwe, diamètre maxi : 150 mm.

Nigeria :

• 3 usines d'Amiante-Ciment : 1 près de Lagos et 2 autres à l'intérieur, dans les Etats d'Anambra et de Banchi pour couvrir la gamme complète de 100 à 1000 mm.

• 5 usines de PVC : 2 dans l'Etat de Lagos, 1 dans l'Etat de Cross-River, 1 dans l'Etat de Kanuda, enfin 1 dans l'Etat de Kano, pour la gamme 20 à 315 mm. D'autres unités enfin, sont spécialisées dans le tube bâtiment.

Sierra Leone : • 1 usine de PVC.

Togo : • 1 usine de PVC située près de Lomé. Gamme de 20 à 225 mm, pour la pression et fabrication de canalisation pour évacuation.

ZONE EQUATORIALE

La fabrication de PVC domine largement.

Cameroun : • 2 usines de tubes PVC pression de 20 à 200 mm, de taille assez voisine et situées à Bassa. Ces usines fabriquent aussi des canalisations d'évacuation d'eaux de pluie et d'eaux usées.

Congo : • 2 usines de PVC : 1 à Brazzaville et 1 à Pointe Noire. La première fabrique la gamme 20 à 200 mm et la seconde la gamme 32 à 250 mm.

Gabon : • 1 usine de PVC spécialisée pour le bâtiment et la gaine PTT.

Zaire : • 1 usine de tubes PVC à Kinshasha.

2.8.2 Avantages et limites des fabrications locales

Les avantages que présentent les fabrications locales apparaissent évidents, se traduisant :

- au niveau macro-économique par
 - un accroissement du PIB africain,
 - des emplois industriels (secteur secondaire),
 - des économies de devises.
- au niveau du marché de l'eau par
 - un rapprochement de l'offre et de la demande,
 - l'adéquation des produits proposés aux problèmes rencontrés,
 - les types de produits fabriqués, l'accès à des marchés connexes : assainissement, bâtiment, permettant ainsi d'écrêter les fluctuations importantes du marché.

La limite du système réside essentiellement dans la nécessité d'assurer à l'unité de production une charge régulière dans le temps, tant pour des raisons financières que pour des raisons de qualité de produits.

On remarquera enfin que le degré d'intégration des fabrications locales est plus ou moins important. C'est ainsi que, dans le coût des fabrications, les matières premières interviennent pour :

- 50 % en Amiante-Ciment,
- 70 % en Béton précontraint,
- 80 % en PVC,

et que, suivant les États et les produits, il est nécessaire d'importer de 10 à 100 % des matières premières.

2.9 Gestion, exploitation

Ce paragraphe s'écarte du thème fixé pour ce document c'est-à-dire "le marché des canalisations sur le Décennie de l'Eau". Toutefois, nous l'aborderons ici (même succinctement) car il est un lien logique entre les projets de canalisations et leurs financements que nous abordons au chapitre suivant.

Question : Quel est le prix moyen du m³ d'eau brute vendu par votre service, toutes utilisations confondues ?

La dispersion des chiffres est grande.

Les différents modes de facturation complexes et variés n'ont pu être développés ici : forfaits, vente au m³, formules diverses... pas plus que les moyens de comptage et leur existence même en leur absence. On retiendra seulement à titre indicatif, par zone, les "fourchettes" de prix pratiqués, mais il s'agit de prix moyens que, seule, une étude complète pourrait analyser en détail, en tenant compte de tranches de facturation.

On verra ultérieurement que le niveau des prix de vente de l'eau établi en Afrique n'est pas sans problème.

Notons, pour mémoire que :

- Les mines d'amiante appropriées à la fabrication de canalisations sont situées au Canada, en Union Soviétique ou en Afrique du Sud.
- Si le ciment est généralement obtenu à proximité, il est nécessaire d'importer les ferrailles, les tôles ou les câbles.
- Toutes les résines, dérivées de la distillation du pétrole, ainsi que les raccords PVC ou fonte sont importés.

Il reste donc du côté africain un effort à faire pour intégrer une part plus importante de matières premières locales.

2.8.3 Conclusion

Les capacités de production rencontrées en Afrique sont donc :

- importantes;
- harmonieusement réparties géographiquement;
- bien adaptées pour répondre aux besoins quotidiens des pays concernés.

Elles sont dominées par les fabricants de PVC en petit DN et ce, quelle que soit la zone géographique.

Les autres types de fabrication, bien implantés régionalement sont : l'Amiante-Ciment en zone méditerranéenne et au Nigéria, et le Béton en zone méditerranéenne.

Enfin, deux matériaux sont absents ou pratiquement absents du marché au niveau des fabrications des différents pays. Ce sont la Fonte Ductile et l'Acier, à l'exception de l'usine de tuyaux galvanisés en petits diamètres de la Côte d'Ivoire.

En F. CFA Valeur 1984	Prix au m ³ mini	Prix au m ³ maxi
ZONE MÉDITERRANÉE	44,1	142
ZONE SAHEL	45,6	168
ZONE TROPICALE	76,2	311
ZONE ÉQUATORIALE	91	285

2.10 Marché potentiel 1985-1990

Pour la seconde moitié de la Décennie de l'Eau, nous avons essayé de faire la synthèse des projets signalés par les pays ayant **répondu à l'enquête U.A.D.E.**

Rappelons que le questionnaire demandait de ne signaler que les projets d'un montant supérieur ou égal à 500 millions de F. CFA.

Question : *Quels sont les grands projets d'eau potable comportant des travaux de canalisation pour les années 1985-1990 ?*

La synthèse des réponses a été représentée dans le tableau ci-après, les tonnages mentionnés sont en masse équivalente Fonte.

Remarquons toutefois, qu'en règle générale, dans tout questionnaire de ce type, les réponses sont assez précises et bien renseignées à un horizon de 3 ans ce qui donne, pour des questionnaires remplis à la fin de 1984, une bonne approximation pour 1985, 1986 et 1987.

Par contre, pour les années suivantes, compte-tenu des délais de mise en place des financements, les informations sont peu significatives. Il y a trop d'inconnues. On le vérifie d'ailleurs sur le tableau, puisque l'horizon 1990 est anormalement élevé en regard de 1988 et 1989, ce qui prouve que les tonnages ont été attribués d'office à l'année 1990.

PROJETS 1985-1990 en Tonnes	1985	1986	1987	1988	1989	1990
ZONE MÉDITERANÉE	16 000	52 000	108 000	8 000	4 000	40 000
ZONE SAHEL	5 000	24 000	15 000	6 000	30 000	35 000
ZONE TROPICALE	8 000	13 000	4 000	6 000	3 000	93 000
ZONE ÉQUATORIALE	58 000	12 000	20 000	10 000	?	?
TOTAL ANNUEL	87 000	101 000	147 000	30 000	37 000	168 000
TOTAL SUR 3 ANS	335 000 tonnes			235 000 tonnes		

Nota important : L'analyse des projets mis en appel d'offre dans la première partie de la Décennie montre qu'un laps de temps très variable d'environ 5 ans en moyenne, se déroule entre la recherche du financement et la concrétisation effective du projet par la livraison des canalisations et l'ouverture du chantier correspondant.

Cette pratique inhérente au processus de financement, au mode de passation des marchés, au respect des règlements de chaque État, etc... n'a aucune raison d'être modifiée de façon significative durant la seconde moitié de la Décennie de l'eau.

On peut donc penser, raisonnablement, que les tonnages mentionnés sur le tableau ci-dessus sont très "optimistes" et que, dans la réalité, un glissement important se produira sur 1990 et les années suivantes. Cette remarque renforce l'analyse faite en début de paragraphe et se trouve d'autant plus confortée que, dans le chapitre suivant, relatif aux financements, on pourra voir que de nombreux nuages obscurcissent l'horizon des aides bilatérales ou multilatérales.

Dans ces conditions, il ne faut pas oublier qu'un projet qui ne se réalise pas, entraîne une diminution sensible du tonnage considéré ci-dessus. C'est dire toute la fragilité des renseignements qu'on pourrait être tenté de tirer des chiffres ci-dessus.

Retenons cependant les quelques conclusions suivantes :

ZONE MÉDITERRANÉENNE

228 000 t. annoncées contre 349 642 t. réalisées pour 81-84, mais seuls les projets importants ont été retenus pour la période 85-90.

ZONE SAHEL

115 000 t. annoncées pour 85-90 dont 44 000 t. pour 85-87 contre 18 683 t. pour 81-84. Les besoins sont importants, en raison notamment de la sécheresse connue durant ces dernières années.

ZONE TROPICALE

127 000 t. annoncées pour 85-90 dont 25 000 t. pour 85-87 contre 58 400 t. réalisées entre 81-84. La diminution sensible des revenus pétroliers a d'ores et déjà freiné la sortie d'un certain nombre de projets. Si le besoin subsiste, la réalisation risque d'être différée.

ZONE ÉQUATORIALE

100 000 t. annoncées pour 85-90 dont 90 000 t. pour 85-87 contre 66 768 t. réalisées entre 81 et 84. On pourrait faire le même commentaire que pour la zone précédente.

2.11 Niveau de la desserte en 1990

Questions : *Dans le cadre de plans de développement nationaux, quels sont les objectifs majeurs en matière d'alimentation en eau potable ou : Compte-tenu de l'évolution démographique de votre zone de compétence, quelle sera à la fin de 1990, la situation de la desserte en eau de la population ?*

De nombreuses publications officielles en provenance d'organisations internationales évoquent des taux de desserte actuels pour chaque État Africain et les objectifs pour 1990, mais le terme peut cacher en réalité des niveaux bien différents de service. Une population desservie l'est-elle collectivement ou individuellement, en permanence ou irrégulièrement dans le temps ?

Il était difficile d'obtenir des réponses plus précises dans le cadre limité de l'enquête réalisée.

Citons simplement, pour mémoire, les quelques informations collectées par grandes zones climatiques, reflétant les objectifs fixés par les États eux-mêmes.

ZONE MÉDITERRANÉENNE

Objectif de desserte de 100 % en milieu rural.

ZONE SAHEL

Objectif de desserte en eau potable de 90 % de la population en milieu urbain pour 1990. Pas d'information pour le milieu rural.

ZONE TROPICALE

Objectif moyen de desserte de 100 % en milieu urbain et de 70 % en milieu rural, mais les objectifs fixés pour ce dernier concernent le plus souvent la mise à disposition de points d'eau à une distance maximale de 500 m environ.

ZONE ÉQUATORIALE

Objectif moyen de desserte en eau potable de 80 % pour le milieu urbain et 40 % pour le milieu rural mais l'objectif concernant les agglomérations est de 100 % de desserte dans les villes de plus de 10000 h.

3. LES FINANCEMENTS

3.1 Acteurs financiers

1983 a marqué le dixième anniversaire du premier élargissement de la communauté européenne avec l'adhésion en 1973 de la Grande-Bretagne, du Danemark et de l'Irlande.

Hors Europe, cette adhésion s'était traduite par la transformation du club des 19 membres de la Convention de Yaoundé en un groupe de plus de 60 pays d'Afrique, des Caraïbes et du Pacifique au sein de l'actuelle Convention de Lomé.

C'est dans cet esprit de solidarité que le "cri d'alarme" pour l'Afrique a été lancé et que les Nations Unies prirent la décision d'instaurer la Décennie de l'Eau.

Mais les objectifs initiaux induisaient des investissements très élevés, auxquels devaient s'ajouter des frais de maintenance atteignant plus de 10 % du montant des investissements de chaque année.

On s'aperçoit aisément pourquoi les objectifs de départ ont été ramenés à des niveaux moins élevés, ce qui est loin de satisfaire les revendications des États bénéficiaires quant à l'accroissement des ressources extérieures de financement.

Maints documents ont été élaborés depuis la mise en place de la Décennie, afin de répertorier les intervenants potentiels.

Le catalogue des organismes de soutien extérieurs à la Diepa en différencie six types qui sont :

- les organisations bilatérales,
- les banques et les fonds de développement,
- les institutions des Nations Unies,
- les organismes bénévoles,
- les centres internationaux de référence et de recherche,
- les organisations non gouvernementales.

Parmi ceux-ci, et pour les financements de création ou d'extension de réseaux d'alimentation en eau potable en particulier, nous rencontrons le plus souvent les deux types d'organismes suivants :

- les organisations bilatérales,
- les banques et les fonds de développement.

C'est pourquoi ce chapitre leur sera consacré. Le profil de chacune des institutions, leurs objectifs, les services qu'elles fournissent sont résumés dans les quelques tableaux ci-après.

● 2 Méthodologie

Il est important de souligner ici les nombreuses difficultés rencontrées pour procéder à une synthèse des informations recueillies au sujet des aides et financements destinés à l'eau potable en provenance des principaux organismes financiers intervenant en Afrique.

C'est ainsi que : les périodes de références mentionnées dans les comptes-rendus publiés par les bailleurs de fonds ne sont jamais identiques; l'alimentation en eau potable pour sa part, loin d'apparaître comme une priorité en tant que telle, est regroupée tantôt avec les rubriques de financements, pour la santé, tantôt avec les actions en faveur du développement rural, ou dans le meilleur des cas confondu dans un chapitre intitulé "hydraulique" où l'irrigation, la construction de barrages, l'aménagement de fleuves, la recherche et l'aménagement de points d'eau, l'assainissement y figurent au même titre; les données concernant chaque État ne sont pas toujours homogènes, les montants des interventions répertoriées apparaissent dans des unités de compte le plus diverses quelques fois non précisées.

L'approche du sujet à partir des comptes-rendus des organismes financiers s'est donc avérée impossible, et c'est pourquoi, nous n'avons retenu que les informations contenues dans le questionnaire d'enquête adressé aux différents Services des Eaux des États Africains.

Il faut remarquer toutefois que les questions relatives aux prêts et au financement de projets nationaux sont les plus difficiles à renseigner, d'autant que certains montages financiers complexes font intervenir plusieurs organismes simultanément, ce qui est rapidement à l'origine de doubles-comptes. Les réponses furent donc moins nombreuses ou moins détaillées que pour les paragraphes antérieurs, ce qui rend plus difficile l'interprétation et la comparaison des chiffres qui suivent.

On a pu cependant mettre en évidence quelques grands enseignements qui seront énumérés en fin de chapitre.

3.3 Principaux organismes financiers intervenant en Afrique

BIRD Banque Internationale pour la Reconstruction et le Développement (Banque Mondiale)	BAD + FAD Banque et Fonds Africains de développement	CCCE Caisse Centrale de Coopération Economique																																										
TYPE D'AIDE	TYPE D'AIDE	TYPE D'AIDE																																										
<ul style="list-style-type: none"> • Octroi de prêts ou de crédits a des fins productrices et devant stimuler la croissance économique du bénéficiaire. • Prêts et crédits accordés aux gouvernements bénéficiaires pour la mise au point et la construction d'installations d'approvisionnement en eau et d'évacuation des rejets, la formation du personnel et les études portant sur le développement du secteur et du projet. 	<ul style="list-style-type: none"> • Entreprendre la sélection, l'étude et la préparation de projets. • Mobiliser et augmenter en Afrique et hors d'Afrique les ressources destinées au financement des projets et programmes d'investissement. • Fournir l'assistance technique pour l'étude, la préparation, le financement et l'exécution des projets et programmes de développement. 	<ul style="list-style-type: none"> • Assistance technique. • Aide au budgets de certains états. • Aides exceptionnelles. Priorité aux secteurs productifs et aux infrastructures économiques de soutien.																																										
MODALITÉS	MODALITÉS	MODALITÉS																																										
<p>Prêts franchise de 5 ans remboursable sur 20 ans (maxi). Destinés aux PVD ayant déjà atteint un certain degré de croissance économique et sociale. Taux d'intérêt calculé selon le coût de l'emprunt.</p> <p>Prêts à ajustement structurel depuis 1980 (développé ultérieurement).</p> <p>Programme d'action spéciale (développé ultérieurement).</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>BAD (1)</th> <th>BAD (2)</th> <th>FAD</th> <th>FAD (3)</th> <th>FSM</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taux d'intérêts</td> <td>9,5%</td> <td>10%</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>4%</td> </tr> <tr> <td>Commission statutaire</td> <td>1%</td> <td>1%</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>Commission d'engagement</td> <td>1%</td> <td>1%</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>0,75%</td> </tr> <tr> <td>Délai de remboursement (ans)</td> <td>12</td> <td>—</td> <td>50</td> <td>10</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>Différé d'amortissement (ans)</td> <td>+20</td> <td>—</td> <td>+10</td> <td>+3</td> <td>+5</td> </tr> <tr> <td>Frais</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>0,75%</td> <td>0,75%</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table> <p>BAD (1) Projets ordinaires BAD (2) Lignes de crédit aux banques nationales de développement FAD (3) Prêts études.</p>		BAD (1)	BAD (2)	FAD	FAD (3)	FSM	Taux d'intérêts	9,5%	10%	—	—	4%	Commission statutaire	1%	1%	—	—	—	Commission d'engagement	1%	1%	—	—	0,75%	Délai de remboursement (ans)	12	—	50	10	25	Différé d'amortissement (ans)	+20	—	+10	+3	+5	Frais	—	—	0,75%	0,75%	—	<ul style="list-style-type: none"> - 1^{er} guichet "aux conditions douces" taux moyen : 5 % durée supérieure à 20 ans possible. - 2^e guichet "aux conditions du marché" accès au marché financier international. Disposer de ressources importantes pour le financement de projets à haute rentabilité. - Prêts "à conditions particulièrement douces" durée : 30 ans différé d'amortissement : 10 ans taux d'intérêt : 1,5 à 2 %. - Prêts d'ajustement structurel cf. 2^e partie.
	BAD (1)	BAD (2)	FAD	FAD (3)	FSM																																							
Taux d'intérêts	9,5%	10%	—	—	4%																																							
Commission statutaire	1%	1%	—	—	—																																							
Commission d'engagement	1%	1%	—	—	0,75%																																							
Délai de remboursement (ans)	12	—	50	10	25																																							
Différé d'amortissement (ans)	+20	—	+10	+3	+5																																							
Frais	—	—	0,75%	0,75%	—																																							
BÉNÉFICIAIRES	BÉNÉFICIAIRES	BÉNÉFICIAIRES																																										
<p>Tout pays membre de la Banque ou de l'IDA, pourvu que son revenu moyen par habitant ne dépasse pas les limites fixées par l'IDA ou la Banque au moment du prêt ou du crédit.</p>	<p>BAD - Pas de critères particuliers de choix. FAD - Prêts = tous pays membres recevables mais priorités : Cat A = Pays dont PNB/hbt < 280 \$ US Priorité absolue. Cat B = Pays dont le PNB/hbt est compris entre 281 et 550 \$ US Accès si leur situation socio-économique est susceptible de compromettre la conception et la mise en œuvre des plans de croissance et de développement. Facteurs pris en compte :</p> <ul style="list-style-type: none"> • désastres naturels (sécheresse) • difficultés chroniques de la balance des paiements indépendantes de l'Etat membre. • Situation économique difficile suite à l'indépendance. 	<ul style="list-style-type: none"> • États, entreprises privées ou publiques. • Aval de l'État pour garantir la comptabilité du projet d'investissement du plan national. 																																										

KFW Kreditanstalt für Wiederaufbau	FED + BEI Fonds Européen de Développement et Banque Européenne d'Investissement	FDS ARABES Fonds provenant d'Etats Arabes																		
TYPE D'AIDE	TYPE D'AIDE	TYPE D'AIDE																		
<p>Coopération financière : Financement du budget des PVD consacré à des projets d'investissement. Préparation et exécution des diverses mesures d'investissement. Priorité aux projets ayant une grande importance dans la politique et la planification du développement du bénéficiaire.</p>	<p>Subventions : Priorité aux projets d'infrastructure économique et sociale peu susceptibles d'atteindre une rentabilité financière. Bonification d'intérêt éventuelle. Prêts spéciaux FED : garantis sur 4 ans; différé d'amortissement de 10 ans; intérêt de 1 % l'an; pour les Etats les moins développés : 0,75 %.</p>	<p>2 types d'aides :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prêts à long terme pour le développement. • Subventions. • Conditions de prêt ajustées à la nature du projet et au bénéficiaire. • Soutien à tous les secteurs économiques. Accent mis sur les infrastructures. 																		
MODALITÉS	MODALITÉS	MODALITÉS																		
<p>Subventions pour pays les moins avancés - financent la formation et la formation supérieure. Prêt souple PVD Pré-investissement : pas de démarquage précis entre coopération financière et technique. Réalisation des investissements : confiée à des sociétés commerciales internationales.</p>	<p>Prêts normaux pour projets assurés d'une certaine rentabilité, durée maxi de 25 ans. Taux d'intérêts définis selon ceux du marché des capitaux. Bonifications d'intérêt : réduisent de 3 % ce taux. Taux d'intérêt : 5 à 8 %. Tous les prêts BEI bonifiés sauf ceux pour des investissements pétroliers. Cofinancements : pour les grands projets - pour ceux dont la participation de la communauté peut faciliter la participation d'autres institutions de financement.</p>	<p>Prêts : intérêts 4 + 6 % remboursement : 15 à 25 ans y compris la période de franchise. Subventions d'un montant limité consacré aux petites opérations d'assistance technique liées surtout aux travaux de projets.</p>																		
BÉNÉFICIAIRES	BÉNÉFICIAIRES	BÉNÉFICIAIRES																		
<p>Activités surtout orientées vers l'Afrique et le resteront.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Distribution régionale des mesures d'aide dans le secteur de l'eau potable. Coopération technique et financière. <table border="1" data-bbox="69 1803 508 2027"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="2">1960-82 (en m DM)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AFRIQUE</td> <td>2061,6</td> <td>77,5 %</td> </tr> <tr> <td>ASIE</td> <td>207,8</td> <td>10,2 %</td> </tr> <tr> <td>AMÉRIQUE</td> <td>216,2</td> <td>8,0 %</td> </tr> <tr> <td>EUROPE</td> <td>116,2</td> <td>4,3 %</td> </tr> <tr> <td>(Aide supra-Nationale)</td> <td>2601,8</td> <td>100,0 %</td> </tr> </tbody> </table>		1960-82 (en m DM)		AFRIQUE	2061,6	77,5 %	ASIE	207,8	10,2 %	AMÉRIQUE	216,2	8,0 %	EUROPE	116,2	4,3 %	(Aide supra-Nationale)	2601,8	100,0 %	<ul style="list-style-type: none"> • État ACP. • Organismes régionaux ou interétatiques habilités par l'État. • Organismes mixtes institués par la communauté et les États ACP. • Organismes de développement publics. • Collectivités locales et organismes privés participant au développement économique et social des États. • Entreprises exerçant leurs activités selon les méthodes de gestion industrielle et commerciale et constituées en société d'un État ACP. • Groupements de producteurs ressortissant d'un État ACP. • Boursiers et stagiaires pour les actions de formation. 	<p>Critères d'éligibilité définis par le Conseil d'Administration.</p>
	1960-82 (en m DM)																			
AFRIQUE	2061,6	77,5 %																		
ASIE	207,8	10,2 %																		
AMÉRIQUE	216,2	8,0 %																		
EUROPE	116,2	4,3 %																		
(Aide supra-Nationale)	2601,8	100,0 %																		

3.4 Financement de travaux de canalisation d'eau potable pour la première partie de la Décennie de l'Eau

3.4.1 Montants des projets ayant fait l'objet d'une aide internationale

Question : Pour les années 1981 à 1984, décrire à l'aide des rubriques du tableau du questionnaire, les réalisations concernant l'eau potable, d'un montant égal ou supérieur à 500 millions de F. CFA et comportant des travaux de canalisations. Les travaux de canalisations devront avoir débuté entre le 1.1.1981 et le 31.12.1984.

Les renseignements exploitables qui ont été extraits des réponses ont été regroupés selon les grands secteurs géographiques définis depuis le début de ce document.

1981-1984 en milliards de Francs CFA	MONTANT DES PROJETS	ÉTATS OU ORGANISMES FINANCIERS
MÉDITERRANÉE	29,7	BIRD
	34,6	BIRD + KFW
	7,6	BAD
	6,7	FED
	15,4	KFW
	22	KOWEIT
	20	ARABIE SAOUDITE
	136	
ZONE SAHEL	4	KFW
	2,51	FED
	1,15	CCCE
	0,94	BOAD
	8,6	
ZONE TROPICALE	43	non précisé
	7,3	BIRD
	1,1	KFW
	3,45	CCCE
	9,1	BAD
	2,2	INDE
	66,15	
ZONE ÉQUATORIALE	5,56	BIRD
	17,72	BAD
	1,94	FAD
	5,94	CCCE
	1,73	BELGIQUE
		32,89

3.4.2 Montant des prêts utilisés de 1981 à 1984

Question : Quels sont les montants des prêts utilisés entre 1981 et 1984 suivant leur origine ?

Si l'on regroupe l'ensemble de ces prêts, toutes zones confondues et selon les grands organismes de financement ou groupes d'organismes, on obtient pour la première partie de la Décennie et pour les seules opérations en eau potable :

BIRD	42,9 milliards de F. CFA
BAD	14,5 milliards de F. CFA
FED	8,48 milliards de F. CFA
PRÊTS BILATÉRAUX	47,46 milliards de F. CFA

En procédant à un autre regroupement, au niveau de l'Europe, l'ensemble des prêts et financements européens atteint le montant de 46,64 milliards de F. CFA, soit 47 % sur l'échantillon étudié.

1981-1984 en milliards de Francs CFA	PRETS	ÉTATS OU ORGANISMES FINANCIERS
MÉDITERRANÉE	26,3	BIRD
	21,8	KFW
	5,3	BAD
	4,6	FED
	3	ARABIE SAOUDITE
	5	KOWEIT
	66	
ZONE SAHEL	0,2	BIRD
	1,18	CCCE
	4,48	KFW
	0,3	DANIDA
	2,72	FED
	0,66	BOAD
	9,54	
ZONE TROPICALE	11,7	BIRD
	3,2	BAD
	2,7	CCCE
	2,6	KFW
	1,3	INDE
		21,5
ZONE ÉQUATORIALE	4,7	BIRD
	6	BAD + FAD
	1,16	FED
	4,7	CCCE
	0,40	BELGIQUE
		16,96

3.4.3 Autofinancement

Ce chapitre a été renseigné incomplètement. Les quelques éléments que l'on peut extraire sont les suivants :

1) Il y a peu d'autofinancement pour les fournitures de canalisations.

2) En revanche, les États réservent leur autofinancement pour les dépenses locales, donc pour la pose.

On a obtenu pour chaque zone :

ZONE MÉDITERRANÉE

Pour 150 milliards de F. CFA, d'investissements en canalisations, durant la première partie de la Décennie de l'Eau, le pourcentage d'autofinancement est d'environ 50 %.

ZONE SAHEL

Pas de réponse.

ZONE TROPICALE

Pour 40 milliards de F. CFA d'investissements en canalisation entre 1981 et 1984, le pourcentage d'autofinancement moyen est d'environ 10 % avec des extrêmes à 100 %, pour des montants de projets

faibles et à 0 % pour des projets importants, dans des pays à PNB/habitant plus faibles.

ZONE ÉQUATORIALE

Pour 120 milliards de F. CFA d'investissements en canalisations pour l'eau potable, durant le début de la Décennie de l'Eau, le pourcentage moyen d'autofinancement atteint dans cette zone est d'environ 25 %, mais le PNB/habitant est ici plus élevé que dans la zone précédente.

Bien évidemment, ces taux d'autofinancement sont faibles, mais pourraient-ils être plus importants ?

Un récent rapport du KFW consacre un chapitre entier sur la tarification de l'eau en Afrique et exprime le souhait qu'au niveau des frais de fonctionnement et des petits investissements, les dépenses puissent être couvertes par des recettes effectives.

En outre, tout le problème de la tarification de l'eau, avec la création de redevances forfaitaires ou indexées sur la consommation, et avec la mise en place de tarifs à forte progression visant les gros consommateurs est envisagé. Mais ces solutions peuvent-elles être mises en place actuellement ?

2.5 Financements des travaux de canalisation d'eau potable pour la seconde partie de la Décennie de l'Eau

Question : Décrire les principaux projets concernant l'eau potable, d'un montant égal ou supérieur à 500 millions de F. CFA et comportant des travaux de canalisations, pour les années 1985 à 1990. Les projets devront être réalisés dans votre zone de compétence, sous votre responsabilité ou dans le cadre de l'extension de vos moyens techniques.

1985-1990 en milliards de Francs CFA	MONTANT DES PROJETS	ÉTATS OU ORGANISMES PRESENTIS
MÉDITERRANÉE	52	BIRD Indéterminés KFW BAD
	25	
	41	
	6,5	
	124,5	
ZONE SAHEL	1	BIRD KFW DANIDA CCCE FAD Indéterminés BOAD
	2,6	
	1,4	
	4,7	
	4,4	
	14,5	
	1	
	29,6	
ZONE TROPICALE	92	BIRD FED KFW BAD + BOAD Indéterminés CCCE + BOAD
	0,7	
	20	
	4,5	
	36	
	5	
	158,2	
ZONE ÉQUATORIALE	4	BIRD DANIDA FED BEI CCCE BAD FAD KFW ITALIE CANADA JAPON
	3,4	
	4,3	
	12,6	
	51,6	
	7	
	12,4	
	4	
	6,7	
	13	
	1,3	
	120,3	

Il s'agit de la période 1985-1990. Notons au passage que cette seconde partie comprend 6 ans contre 4 pour la première, ce qui, en soi, peut déjà justifier des montants globaux supérieurs à ceux évoqués précédemment.

Ici aussi, seuls les projets importants, d'un montant supérieur à 500 millions de F. CFA ont été mentionnés par les différentes réponses à l'enquête.

Les réponses obtenues mentionnent essentiellement les organismes internationaux connus. Les crédits acheteurs, importants et complémentaires n'ont guère été mentionnés.

En dehors de la zone Méditerranéenne où le montant total des projets programmés est en baisse, les chiffres sont en hausse sensible sur les autres zones :

- multiplication par 4 en zone Équatoriale
 - multiplication par 3 en zone Sahel
 - multiplication par 2 en zone Tropicale
- ce qui démontre une demande très forte de la part des États Africains considérés.

Mais l'endettement élevé, voire l'absence de devises de certains États n'incite pas les bailleurs de fonds à accroître sensiblement leur intervention.

Par ailleurs, les domaines d'intervention en faveur du développement sont nombreux et tout aussi importants les uns que les autres. Ils absorbent une grande part des aides fournies par les organismes financiers internationaux. Des arbitrages doivent être faits et le domaine spécifique de l'eau potable en pâtit au même titre que tous les autres domaines.

Dans les réponses au questionnaire, on relève d'ailleurs un montant non négligeable de projets correspondants à des besoins réels mais n'ayant pas encore de financement assuré. Il est à craindre que ceux-ci ne voient le jour qu'après 1990.

4. EN GUISE DE CONCLUSION - QUE FAIRE ?

Un constat s'impose donc : pour satisfaire les besoins, pour rattraper le retard pris, les organismes internationaux devraient consentir des crédits importants aux programmes d'alimentation en eau potable. Mais ils ne sont pas en mesure de le faire actuellement : la plupart d'entre-eux affichent d'ici à 1987 une progression de leurs prêts pour le secteur de l'eau et de l'assainissement d'environ 3 à 5 % en monnaie courante.

Il se profile donc une évidence aujourd'hui : l'objectif "de l'eau pour tous en 1990 " ne pourra être atteint sans que soient prises de nouvelles mesures.

Le drame de la sécheresse qui affecte un certain nombre de Pays Africains montre ce que la situation a d'intolérable. Chacun des partenaires doit donc s'impliquer dans la recherche d'une issue. Aux organismes internationaux et aux pays développés de réfléchir à la mise en place de mesures exceptionnelles ! Aux Pays Africains de rechercher des solutions plus adaptées ou d'utiliser différemment les prêts consentis !

En effet, dans le cadre de la Convention de Lomé III et des Conventions antérieures, la C.E.E. a mis et met à la disposition des États Africains et des autres pays de l'A.C.P. (Afrique, Caraïbes, Pacifique), à travers le F.E.D. et la B.E.I., des enveloppes de prêts.

Ce sont les États Africains eux-mêmes qui choisissent les secteurs dans lesquels sont utilisés ces financements.

Bien qu'aucune statistique officielle n'existe, on peut néanmoins admettre qu'en moyenne moins de 5 % de ces enveloppes sont ou ont été consacrées aux problèmes de l'adduction d'eau.

La Décennie de l'Eau constitue pour les États Africains un enjeu majeur - les besoins recensés dans ce document le montrent. Il apparaît souhaitable de voir croître de façon significative la part consacrée à l'eau dans les prêts de la C.E.E.

Questionnaire à retourner
pour le 30.11.84 à :
M. MARION Service MARKETING
PONT A MOUSSON S.A.
4X, 91 Avenue de la Libération
54017 N A N C Y - F R A N C E

A I D E : ASSOCIATION INTERNATIONALE DES DISTRIBUTEURS D'EAU

U A D E : UNION AFRICAINE DES DISTRIBUTEURS D'EAU

CONGRÈS DE LIBREVILLE - GABON - 10-15 JUIN 1985

LIVRE BLANC SUR LE MARCHÉ DES CANALISATIONS EN AFRIQUE

Enquête adressée aux Responsables des services de Distribution d'eau
des pays membres et affiliés

1. IDENTIFICATION :

- Etat :
Nom de l'organisme :
Nom de la personne répondant au questionnaire :
Fonction de cette personne :
Personne à contacter pour obtenir éventuellement
des informations complémentaires :
N° de téléphone complet où joindre cette personne :

2 - STATUT ET RESPONSABILITE DE L'ORGANISME

2.1 Statut

Cocher d'une croix la réponse

- Ministère
- Société Nationale des Eaux.....
- Société Communale des Eaux
- Société privée
- Autres - Préciser obligatoirement

.....
.....
.....

2.2 Responsabilité ou compétence

Cocher d'une croix
la bonne réponse

- | | OUI | NON |
|----------------------------|--------------------------|--------------------------|
| - Traitement de l'eau..... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - Adduction d'eau | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - Distribution d'eau | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - Electricité | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - Assainissement | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

3 F

COMMENTAIRES2.3 Zones de compétence

- * Les questions a) et b) sont distinctes -
- * La question a) doit permettre de déterminer l'espace géographique que recouvre votre zone de compétence (c'est à dire la zone sur laquelle votre service fait autorité)

3 types de zone sont proposés : - Etat
- Centre(s) urbain(s)
- zone rurale

Les réponses apportées à chaque proposition ne sont pas exclusives l'une de l'autre:

exemple: un organisme ayant autorité sur une région comportant quelques centres urbains et une zone rurale ; répondre ainsi : Etat: non
Centre(s) urbain(s) : oui
zone rurale: oui

- * Les réponses à la question b) doivent mettre en évidence la typologie des agglomérations de votre zone de compétence (selon leur taille), régies par votre service. Pour chaque type d'agglomération proposé, trois choix de réponse sont possibles:

- . exclusivement : ce type d'agglomérations représente environ 100 % de votre activité,
- . principalement: ce type d'agglomérations représente la part essentielle de votre activité,
- . accessoirement: ce type d'agglomérations représente une part marginale de votre activité.

ATTENTION: au cas où votre activité ne concernerait pas un ou plusieurs des types d'agglomérations proposés, laissez la (les) ligne(s) correspondante(s) vierge(s) dans le tableau.

2.4 Population vivant dans la zone de compétence

voir remarque page 4 F.

4 F

COMMENTAIRES2.4 Population vivant dans la zone de compétence2.5 Population faisant l'objet d'une facturation

Les réponses apportées à ces questions doivent être données en chiffres, qui seront inscrits dans les cases prévues à cet effet.

2.6 Rythme de croissance de la population dans la zone de compétence

Cette donnée démographique est demandée à titre indicatif; au cas où il n'existerait pas de chiffre officiel concernant votre zone de compétence, fournissez une estimation.

REMARQUE GÉNÉRALE SUR LES UNITES MONÉTAIRES

Valable pour les questions 3.1, 3.3, 3.4, 4.2c), 5.1.

Afin de faciliter l'exploitation de ce questionnaire, spécialement pour les problèmes de conversion monétaire, il vous est demandé, si possible, de donner vos réponses :

- en F CFA
- à défaut en US \$ en précisant l'année de référence,
- ou à défaut encore, dans votre monnaie nationale, en précisant une parité avec les F. CFA, ou Le Francs Français, selon l'année considérée.

3.1 Grandes réalisations de 81 à 84 : voir remarque page 5 F

2.3 Zones de compétence

- a) A quel(s) type(s) de territoire correspond votre zone de compétence ?
Cocher la case correspondante

	oui	non
ETAT		
Centre(s)urbain(s)		
Zone rurale		

- b) Typologie des agglomérations dans votre zone de compétence.
Quels types d'agglomérations comporte votre zone de compétence ?
Préciser en cochant les cases correspondantes.

	Exclusivement	Principalement	Accessoirement
Ville de plus d'un million d'habitants			
Villes de 100 000 à 999 999 habitants			
Villes de 30 000 à 99 999 habitants			
Communes de 5 000 à 29 999 habitants			
Communes de 500 à 4999 habitants			
Villages de moins de 500 habitants			

2.4 Population vivant dans la zone de compétence

- Population totale habitants
- Population actuellement desservie par réseau
public de canalisations sous pression habitants
- Population actuellement desservie par
branchements individuels habitants

- Population actuellement desservie par point
d'eau public à moins de 500 m habitants
- Population desservie par d'autres systèmes habitants
Préciser: (citerne, pompe à main, puits ou autres)

2.5 Population faisant l'objet d'une facturation

- Nombre d'abonnés abonnés

2.6 Rythme de croissance de la population dans la zone de compétence:

Taux actuel de croissance de la population, en pourcentage annuel:

% / an

3 - TRAVAUX DE CANALISATIONS D'EAU POTABLE REALISES DANS LES ANNES 1981 à 1984 INCLUSES

3.1 Grandes réalisations concernant l'eau potable et comportant des travaux de canalisation des années 81 à 84 incluses

Pour chacune des années du début de la décennie de l'eau (81 à 84), décrire à l'aide des rubriques du tableau suivant, les réalisations concernant l'eau potable d'un montant égal ou supérieur à 500 millions de F. CFA et comportant des travaux de canalisations.

Utiliser une colonne par réalisation en prenant soin d'indiquer en haut l'année.
Au cas où il y aurait plus de 4 réalisations à décrire, utiliser les tableaux identiques joints en annexe (5A, 5B).

COMMENTAIRES3.1 Grandes réalisations (81 à 84)

* cf remarque générale sur les unités monétaires page 4F

* Il s'agit de décrire ici, en utilisant exclusivement et succinctement les rubriques du tableau page 5 - nom du projet, montants, matériaux de canalisation, financements ... - les grandes réalisations:

- . concernant l'eau potable,
- . comportant les travaux de canalisation,
- . d'un montant global supérieur ou égal à 500 millions de FCFA ou équivalent, en US \$ (1 million US \$ 1984) ou dans votre monnaie nationale.

Elles devront avoir été réalisées dans votre zone de compétence, sous votre responsabilité ou dans le cadre de l'extension de vos moyens techniques.

ATTENTION: Les travaux qui concernent ces réalisations devront avoir débuté entre le 1/1/81 et le 31/12/84; on anticipe légèrement sur l'avenir, de manière à établir un bilan des réalisations ou des chantiers en cours en Afrique au 31.12.84, soit au milieu de la Décennie de l'Eau.

Aussi, l'année indiquée en haut de chaque colonne d'un projet du tableau page 5 correspondra à l'année d'ouverture effective des travaux (comprise entre 81 et 84)

Au cas où plus de quatre réalisations seraient à décrire pour cette période -le tableau serait alors insuffisant -, veuillez utiliser les annexes 5A et 5B, que vous trouverez en fin de questionnaire.

COMMENTAIRES3.2 Ensemble des travaux réalisés dans les années 81 à 84 incluses

Cette question précise la précédente quant au volume de canalisations posées entre 81 et 84 (années d'ouverture des travaux).

Il s'agit d'indiquer des kilomètres de tuyaux, selon les matériaux et les diamètres susceptibles d'avoir été utilisés.

Nota : On ne tiendra plus compte ici de la barre de 500 millions de F CFA (ou équivalent) fixée pour la question précédente: tous les travaux de canalisation devront être pris en compte.

ANNEE	198	198	198	198
NOM DU PROJET				
MONTANT GLOBAL DU PROJET				
MONTANT DU LOT CANALISATION				
SPECIFICATION EN kilomètres de CANALISATION				
MATERIAUX UTILISES en canalisation				
BUREAUX D'ETUDES AYANT ELABORE LE PROJET				
ORGANISMES FINANÇANT LES ETUDES (proportion si plusieurs)				
ORGANISMES FINANÇANT LES FOURNITURES (proportion si plusieurs)				
ORGANISMES FINANÇANT LES TRAVAUX (proportion si plusieurs)				
QUI A CHOISI LES MATERIAUX: (Direction de l'organisme qui répond à l'enquête, ou bureau d'études, ou autres ?...) Préciser.				

3.2 Ensemble des travaux réalisés dans les années 81 à 84 incluses

Répondre en kilomètres de canalisation selon les matériaux et les types de diamètres utilisés :

DIAMETRES INTERIEURS	Ø 60 à 250 mm	Ø 300 à 600 mm	Ø 700 mm et plus
PLASTIQUES	km	km	km
AMIANTE - CIMENT	km	km	km
FONTE	km	km	km
ACIER	km	km	km
BETON	km	km	km

COMMENTAIRES3.4 Financements internationaux pour les travaux concernant l'eau potable

- * cf la remarque générale sur les unités monétaires page 4F
- * notez bien qu'il s'agit dans cette période des prêts utilisés entre 81 et 84 pour les réalisations d'eau potable, et non des prêts signés entre 81 et 84. Veuillez nous indiquer l'origine, le montant, et l'année d'obtention (entre parenthèses derrière le montant), en utilisant les rubriques du tableau page 8 (et en les complétant si nécessaire).

3.3 Montant des investissements en canalisations

Budget d'investissement du service durant les 4 dernières années (81 à 84 incluses) :

Réponse si possible en francs CFA

	1981	1982	1983	1984
MONTANT ANNUEL DES INVESTISSEMENTS REALISES PAR LE SERVICE				
DONT, PART APPROXIMATIVE DES INVESTISSEMENTS EN CANALISATION				
POURCENTAGE D'INVESTISSEMENT REALISE EN AUTOFINANCEMENT				

3.4 Financements internationaux pour les travaux concernant l'eau potable:

Quels sont les montants des prêts utilisés entre 81 et 84 ?

Les indiquer dans le tableau suivant, selon leur origine et leur année d'obtention. Préciser les montants si possible en F CFA.

année d'utilisation ORIGINE	1981	1982	1983	1984
<u>BANQUE MONDIALE</u> (BIRD + IDA)				
<u>GRUPE BAD</u> (BAD + FAD)				
<u>BADEA</u> BANQUE DE Développement Etats Africains				
<u>FED</u> Fonds Européen de Développement				
<u>CCCE (FRANCE)</u> Caisse Central de Coopération Economique				
<u>KFW (RFA)</u>				
<u>AUTRES PRETS BILATERAUX</u> Préciser:				
<u>FONDS ARABES</u> Préciser:				
<u>AUTRES FONDS</u> Préciser:				

COMMENTAIRES3.5 Critères de choix des matériauxa) Critères de choix majeurs; leur importance relative

Le tableau de la page 9 vous propose une liste de caractéristiques techniques ou financières qui peuvent tenir lieu de critères de choix (liste non limitative puisqu'il vous est demandé de la compléter si vous le jugez utile).

A partir de cette liste, veuillez nous indiquer quelle importance est accordée à chacune de ces caractéristiques lors du choix des matériaux de canalisation.

N.B.: ne seront considérés comme critères de choix effectifs des matériaux - à degrés divers - que les caractéristiques cochées dans les cases

- très important,
- important,
- peu important,

Toute réponse "sans importance" signifie qu'il ne s'agit pas là d'un critère de choix retenu par l' autorité qui prend la décision.

COMMENTAIRESb) Indice de satisfaction selon les matériaux de canalisation

Pour tout matériau cité dont vous avez l'expérience, cochez la case reflétant votre satisfaction ou votre insatisfaction à son égard.

Si pour un ou plusieurs des matériaux mentionnés, vous n'avez pas d'expérience, laissez vierge(s) la (les) ligne(s) correspondante(s).

En cas d'insatisfaction indiquez en toutes lettres dans la case voisine la nature des difficultés rencontrées avec ce matériaux;
exemple: pose, résistance à la corrosion, fragilité fuite ...

c) Matériau le mieux adapté selon le diamètre

Indiquez en toutes lettres, pour les trois gammes de diamètres proposées, le matériau selon vous, le mieux adapté.

3.5 Critères de choix des matériaux de canalisation :

- a) D'une façon générale, quels sont les critères de choix des matériaux retenus pour les projets d'eau potable : cocher en fonction de leur importance, la case correspondante:

	TRES IMPORTANT	IMPORTANT	PEU IMPORTANT	SANS IMPORTANCE
RESISTANCE MECANIQUE				
RESISTANCE A LA CORROSION				
ABSENCE DE PROBLEMES LORS DE L'EXPLOITATION				
FACILITE DE POSE				
HOMOGENEITE DU RESEAU				
FABRICATION LOCALE				
PRIX DU MATERIAU LIVRE (transport compris)				
FINANCEMENT LIE AU PAYS PRODUCTEUR				
AUTRES: préciser				

- b) En considérant les matériaux utilisés dans les différents projets d'eau potable, y compris ceux mis en place depuis plus de cinq ans, y a-t-il eu satisfaction ou insatisfaction ?
En cas d'insatisfaction, indiquer la nature des difficultés rencontrées avec ce matériau.
cocher la case correspondante

	SATISFACTION	INSATISFACTION	NATURE DES DIFFICULTES RENCONTREES
PLASTIQUES			
AMIANTE - CIMENT			
FONTE			
ACIER			
BETON			

- c) En fonction de votre expérience, quel est, selon la gamme de diamètres proposée, le matériau le mieux adapté aux travaux de canalisation que vous réalisez:

	Ø 60 à 250 mm	Ø 300 à 600 mm	Ø 700 et plus
Matériau le mieux adapté: plastique, amiante ciment, fonte, acier, béton ...			

COMMENTAIRESd) Durée de vie des matériaux de canalisation

Pour chaque matériau cité, indiquez la durée de vie que vous lui attribuez.

4.1 Production d'eau

On attend ici le chiffre du volume d'eau (en m³, pour 1983) produit par votre service ou mis à votre disposition (si votre activité ne concerne que la distribution).

COMMENTAIRESb) Modes de facturation utilisés par votre service

Il vous est demandé d'indiquer succinctement les différents modes de facturation utilisés:
à titre d'exemple: - au m³

- au forfait (indépendamment du volume fourni)
- selon une formule binôme (au forfait jusqu'à un certain seuil, au m³ au delà)
- etc...

c) Prix moyen du m³ d'eau vendu par votre service

* La remarque générale sur les unités monétaires s'applique ici

* Compte-tenu des différents types de facturation évoqués à la question b), pourriez-vous indiquer un prix moyen de l'eau vendue par votre service ?

Celui-ci correspondrait à une moyenne pondérée des prix selon les modes de facturation, ou des tarifs différenciés selon les types d'utilisateurs (eau potable, eau agricole, eau industrielle...) en vigueur dans votre service.

A défaut, indiquez le prix usuel au m³.

5.1 Grands projets d'eau potable pour les années 85 à 90

* cf remarque générale sur les unités monétaires page 4 F

* Le tableau de la page 13 vous aidera à décrire succinctement, en respectant les rubriques proposées, les grands projets

- concernant l'eau potable,
- comportant des travaux de canalisations
- d'un montant global supérieur ou égal à 500 millions de F CFA, ou un million US \$ 84, ou l'équivalent dans votre monnaie nationale.

Ils devront être réalisés dans votre zone de compétence, sous votre responsabilité ou dans le cadre de l'extension de vos moyens techniques. (voir suite page 13F).

d) Enfin, quelle est la durée de vie que vous attribuez aux canalisations de chacun des matériaux suivants:

	10 ans	20ans	30ans	40ans	50ans	+de50 ans
PLASTIQUES						
AMIANTE-CIMENT						
FONTE						
ACIER						
BETON						

4 - GESTION ET EXPLOITATION DES RESEAUX D'EAU POTABLE

4.1 Production

Quel est le volume d'eau produit ou mis à la disposition de votre service en 1983 ? m³

4.2 Ventes

a) Quel est le volume d'eau facturé par votre service en 1983 ? m³

b) Comment est facturée l'eau vendue par votre service ? (au m³, au forfait etc...)?

Préciser :

c) Quel est le prix moyen du m³ d'eau , toutes utilisations confondues (au jour de rédaction du questionnaire) ?

Préciser la monnaie:

5 - TRAVAUX DE CANALISATIONS D'EAU POTABLE POUR LA PERIODE 1985 à 1990 . 2ième PARTIE DE LA DECENNIE DE L'EAU

5.1 Grands projets concernant l'eau potable et comportant des travaux de canalisation, pour les années 85 à 90

Décrire , à l'aide des rubriques du tableau suivant, les principaux projets d'eau potable d'un montant supérieur ou égal à 500 millions de FCFA et comportant des travaux de canalisations. Utiliser une colonne par projet en prenant soin d'indiquer en haut l'année.

Au cas où il y aurait plus de 6 projets à décrire, utiliser les tableaux identiques joints en annexe (13 A , 13 B)

COMMENTAIRES5.1 Suite

ATTENTION : Les travaux qui concernent ces projets devront avoir débuté entre le 11/1/85 et le 31/12/90, ceci afin de couvrir la deuxième partie de la Décennie de l'eau . L'année indiquée en haut de chaque colonne du tableau page 13 devra correspondre à l'année théorique du début des travaux.

COMMENTAIRES5.2 Planification

a) Existe-t-il une planification pour l'aménagement hydraulique, en particulier pour les programmes d'eau potable ? Répondre simplement par oui ou non.

Nota: On ne répondra qu'à questions a) et b) que si la réponse donnée en a) est oui.

b) Il s'agit ici d'indiquer jusqu'à quel horizon (ex 1990, 1995, 2000...) des projets ont été élaborés.

c) Objectifs majeurs : donnez un aperçu des types d'objectifs que l'on trouve dans ces plans, en particulier ceux qui concernent l'alimentation en eau potable.
S'agit-il: -de projets d'aménagement ou d'adduction, précis, dont la localisation est déjà déterminée,
- d'objectifs qualitatifs ex: assurer l'alimentation en eau potable, pour tous, par points d'eau à moins de 500m.
- d'objectifs quantitatifs: ex: 90 % de la population desservie, nombre précis de pompes, bornes fontaines, canalisations.

Détaillez ces objectifs si possible.

5.3 Desserte

a) Indiquez votre estimation quant à l'évolution de la desserte en eau dans votre zone de compétence d'ici à 90.

Au cas où vous voudriez apporter quelques commentaires à ce sujet, vous disposez de quelques lignes en bas de page.

ANNEE	198	198	198	198	198	19
NOM DU PROJET						
SPECIFICATION EN Km						
MATERIAUX PREVUS						
BUREAU D'ETUDES PRESUME POUR LE PROJET						
ORGANISMES DE FINANCEMENT ENVISAGES POUR LES ETUDES						
ORGANISMES DE FINANCEMENT ENVISAGES POUR LES FOURNITURES						
ORGANISMES DE FINANCEMENT ENVISAGES POUR LES TRAVAUX						
MONTANT APPROXIMATIF DU PROJET EN DOLLARS (valeur 1984) OU EN FRANCS, CFA.						
PART DU LOT CANALISATION						

5.2 Planification

a) Existe-t-il, dans votre pays, des objectifs nationaux, fixés dans le cadre d'un plan, en matière d'hydraulique ?

oui

non

si oui b) Quelle est la période concernée ?
Donner les années couvertes par de tels plans.

c) Quels en sont les objectifs majeurs ?
Préciser s'il s'agit de projets d'aménagement à long terme, d'objectifs qualitatifs ou quantitatifs, en les citant si possible:

.....
.....
.....

5.3 Desserte

a) Compte-tenu de l'évolution démographique dans votre zone de compétence, quelle sera, à la fin 1990, la situation de desserte en eau de la population dans votre zone de compétence:

- 1 - Sensiblement identique a celle de 1980
- 2 - Légèrement améliorée.....
- 3 - Fortement améliorée.....
- 4 - Légèrement dégradée.....

Cochez la réponse d'une croix.

Commentaire :

15 F

COMMENTAIRES

b) Donnez l'objectif qui a été assigné à votre service pour ce qui est du taux de population à desservir à la fin de la Décennie de l'Eau (1990)

Veuillez indiquer si possible la réponse en pourcentage de la population ou en nombre d'abonnés.

5.4 Financements

Les réponses aux questions a) et b) doivent être données en pourcentage du financement actuellement disponible.

5.5 Productions Localesa) Existence:

Cette question est destinée à déterminer la part de la production africaine sur le marché africain des canalisations, quel que soit le matériau produit.

Indiquez si, à votre connaissances il existe les usines de fabrication de canalisations sur votre territoire national.

S'il en existe, veuillez citer le nom de ces sociétés, leur lieu d'implantation, et aussi le matériau qu'elles produisent.

16 F

COMMENTAIRESb) Projet d'implantation pour l'avenir

Il s'agit de savoir s'il existe des projets d'implantation -ou d'extension - d'usines de fabrication de canalisation.

5.6 Choix des matériaux pour 85 - 90

Pour chaque gamme de diamètre proposée, cochez le ou les matériaux que vous comptez utiliser d'ici à 1990.

b) Quel est l'objectif de desserte visé par le service auquel vous appartenez ? Répondre si possible en pourcentage de la population de votre zone de compétence, ou en nombre d'abonnés .

.....
.....
.....

5.4 Financements

Compte-tenu des financements que vous avez ou n'avez pas obtenus depuis 1981:

1) Quel supplément d'aide vous serait nécessaire pour maintenir au minimum la situation de niveau de desserte atteint en 1981 %

2) Quel supplément d'aide vous serait nécessaire pour atteindre l'objectif que vous avez défini au paragraphe précédent..... %

Répondre en pourcentage du financement actuellement obtenu.

5.5 Productions locales

a) Y a-t-il des usines locales de fabrication de canalisations dans votre zone de compétence ou à proximité

oui: non:

Cocher la case correspondante

Si oui, lesquelles ?
.....
.....
.....

b) Y - t-il des projets d'implantation d'usines dans les années à venir jusque 1990 ?
Lesquels ?

.....
.....
.....
.....

5.6 Choix des matériaux

Pour la fin de la décennie, quel type de matériau souhaitez-vous utiliser , selon la gamme de diamètres proposés, pour réaliser vos travaux d'alimentation en eau potable:

Cocher la (ou les) case(s) correspondante(s) dans le tableau ci-dessous.

	Ø 60 à 250 mm	Ø 250 à 600 mm	Ø 700 et plus
PLASTIQUES			
AMIANTE-CIMENT			
FONTE			
ACIER			
BETON			

COMMENTAIRES5.7 Elargissement de la zone de compétence

Les réponses à cette question doivent permettre de déterminer s'il est prévu une extension géographique des zones de compétence des sociétés de distribution existantes, pour faire face à l'accroissement des besoins.

5.7 Elargissement de la zone de compétence

les dernières années de la décennie de l'eau (85 à 90) est-il prévu une extension de votre zone de compétence:

oui non

 cochez la bonne case

Si oui, dans quelle direction:

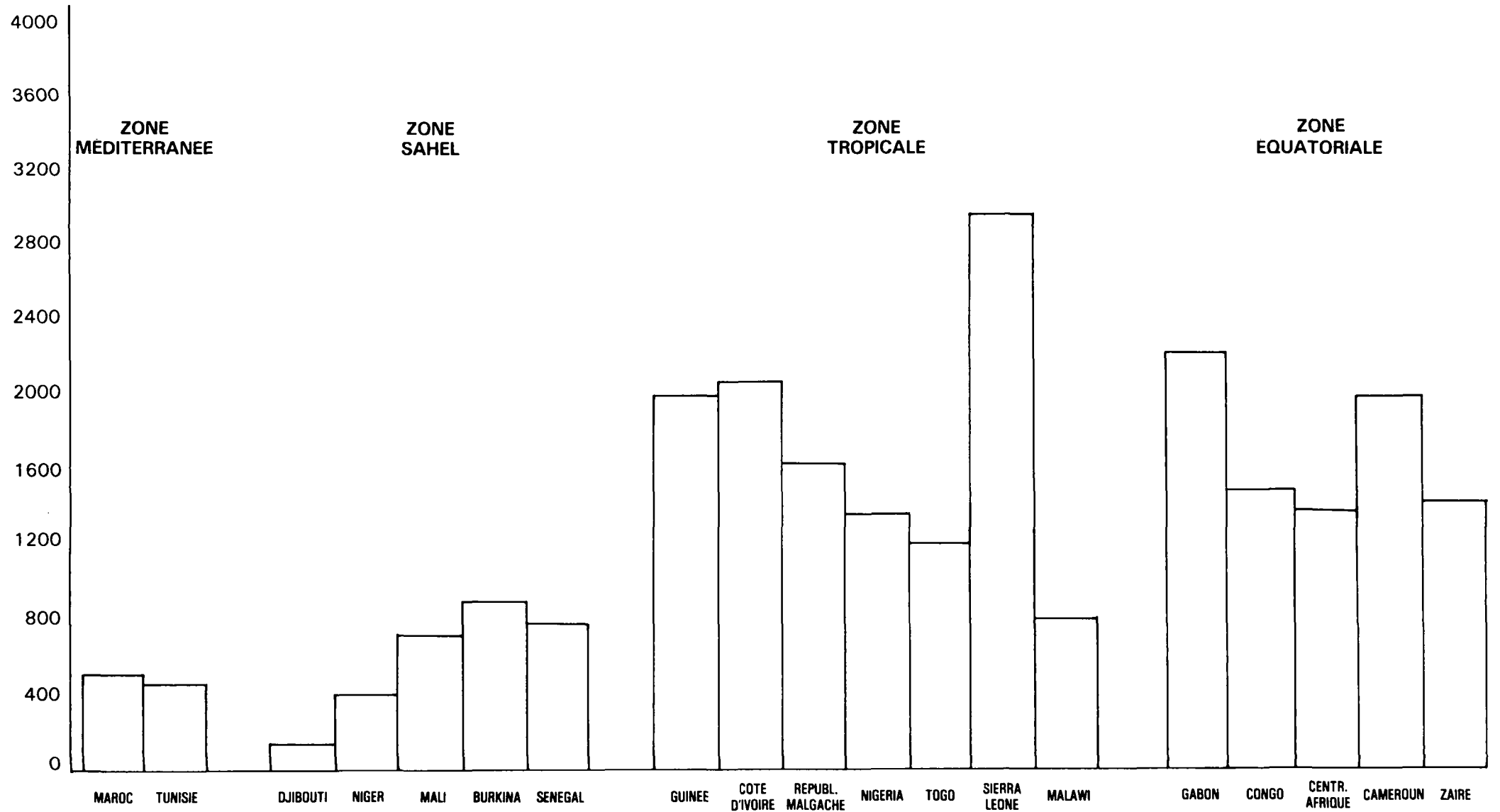
- Extension due à la croissance d'une ou plusieurs grandes villes
- Extension vers des villes moyennes
- Extension pour alimenter des villages

Cocher d'une croix la ou les cases concernées.

PLUVIOMETRIE

(Précipitations moyennes en millimètres)

Source : normes climatologiques OMS n° 117



Parités monétaires utilisées

	1981	1982	1983	1984	
Couronne Danoise	0,7811	0,7881	0,8328	0,8439	FF
Dollar	5,4346	6,67209	7,6212	8,7516	FF
Deutsche Mark	2,4035	2,7052	2,9817	3,0705	FF
Franc CFA0,02 FF.....				
Dirhamenviron 1,00 FF.....				
Malawi Kwachaenviron 6.69 FF.....				

ANNEXE IV

Masses métriques moyennes des canalisations en fonte ductile pour l'adduction d'eau potable

Diamètre	Masse métrique
60 mm.....	11,5 kg/m
80 mm.....	15 kg/m
100 mm.....	18 kg/m
125 mm.....	23 kg/m
150 mm.....	27,5 kg/m
200 mm.....	37 kg/m
250 mm.....	48 kg/m
300 mm.....	60,5 kg/m
350 mm.....	80,5 kg/m
400 mm.....	95 kg/m
450 mm.....	113 kg/m
500 mm.....	130 kg/m
600 mm.....	169 kg/m
700 mm.....	217 kg/m
800 mm.....	265 kg/m
900 mm.....	319 kg/m
1000 mm.....	377 kg/m
1100 mm.....	441 kg/m
1200 mm.....	508 kg/m
1400 mm.....	692 kg/m
1500 mm.....	777 kg/m
1600 mm.....	865 kg/m
1800 mm.....	1056 kg/m

Notes



REPORT OF THE FOURTH MEETING OF THE
2ND AND 3RD JULY 1984, OF THE ORGANIZING
COMMITTEE OF THE FORTHCOMING (U.A.W.S.)
1985 CONGRESS

Afer the meetings of the months of April, October, and December, 1983, the members of the Organizing Committee of the Forthcoming U.A.W.S. Congress (Libreville Gabon, June 1985) met for the 4th time in Libreville, Gabon on Monday, 2nd and Tuesday 3rd July 1984, at RAPOTCHOMBO Hotel.

The following were present at this metting:

S.E.E.G. Messrs:

André PAUL-APANDINA

Managing Director - 1st Vice Chairman, U.A.W.S. and
Chairman of the Organizing Committee

- Patrice Nziengui
- Alexis Rossemond-Ndombina
- Philippe Ossoucah
- Didier Courteau
- Maurice Mouiri
- Michel Raivire
- Jean Louis Boussamba
- François Moussavou-Mihindou
- Mrs. Viviane Boule

I.W.S.A. - COCODEV:

Messrs:

L. R. Bays: Secretary General (I.W.S.A.)

- De Vulpillieres-Co-Secretary - COCODEV
- Richard West : WESTARD FAIRS, LTD, U.K.
Responsible for exhibition
- Howard Phillips: WESTARD FAIRS LTD, U.K.

SONEES:

- Mr. N'Diawar Sow - Advisor

SNEC:

- Mr. Kosso Enobo Martin: Head of Management Training
Department

05036 ADJ
714WS 85

- Mrs. Hazoume Noah; Head of Linguistic Department

SODECI:

- Mr. N'Dri Koffi: Secretary General

U.A.W.S.:

- Mr. J. G. Yaméogo - Secretary General

U.A.W.S./

Magazine - Mr. Alain Yode: Press Attaché

Member Absent:

- S.E.E.G. - Mrs. A. Okumba D'Okwatsegue A.
- Messrs: - Jean François Boussamba
- Alain Perret
- Nicolas Verges
- Charles Ontchangalt
- Miss: - Solange Combe
- Hélène Balley
- Mrs: - Lydie Barrier

Chairman:

- Mr. André Paul-Apandina:

Reporters:

- Messrs: - J. G. Yaméogo
- Patrice Nziengui

Interpreter:

Mrs. - Hazoume Noah

On July 2, 1984, at the precise hour of 9:00 a.m., the Fourth Organization Committee Meeting was called to order by Mr. André Paul-Apandina, Managing Director of S.E.E.G. and Chairman, who welcomed and thanked the participants present.

A G E N D A

- 1 - Approval of Report of Meeting held December 19th & 20th, 1983;
- 2 - Exhibition for the Congress;

.... / 3

- 3 - Organization of the Day (Monday, June 10, 1985)
- 4 - Points on the designation of Lecturerers and Debater of Themes of the Congress;
- 5 - Specific case of the "White Book on Street Fountains";
- 6 - Promotion of the Congress;
- 7 - Budget - Subsidies;
- 8 - Meeting of mandated Ministers;
- 9 - Miscellaneous;

POINT NO I: APPROVAL OF REPORT OF THE 19TH - 20TH
DECEMBER 1983 MEETING

The Report was unanimously approved by the members present. However, the Chairman, Mr. Paul-Apandina noted that it was befitting to lodge the Ministers in a hotel other than the "LE GAMBA" Hotel for reasons of status.

Two available possibilities which could suit the Ministers with regards to not only the above-mentioned reason but also that of tranquility are:

Sheraton, currently under construction. In case the latter is not ready, the Intercontinental Hotel with a capacity of 500 rooms could equally be suitable.

POINT NO. 2:

EXHIBITION FOR THE CONGRESS

After the introduction of Mr. Howard Phillips and the handing over of the brochure backed by photos and diagrams indicating the conditions for participation to the Exhibitions and the form to fill, the officials visited the venue, that is the Palais des Congrès. From the visit it was realized that the estimated area of 800 m² is largely sufficient. We were moreover told that nearly 250 applications for information were received, so much so that over one hundred participants are to be expected as against the 50-60 that were initially expected.

Besides, the Governments of certain countries such as Great Britain, France, Sweden, Denmark, the Federal Republic of Germany, and Canada, were asked to build stands for each of their countries. Therefore, we are assured of a positive answer from the British Government. It is the same for Canada. Contacts are still going on for the others.

On the African plane, member Companies of U.A.W.S. were asked to ensure that they make particular efforts to encourage their African Suppliers to exhibit their articles.

The exact number of participants will be known in November 1984.

The fixing up of stands will be done a week before the opening of the Congress and their removal will be done 3 days after the closing of the Congress.

The Exhibition will last every day from 9:00 a.m. to 6:p.m. without interruption, from Monday, 10th to Friday 14th June 1985. Even though everything seems to be well arranged, the Officials of the Exhibition would however ask for the assistance of the local Gabonese Committee in order to line the services of subcontractors for refrigeration, restauration, lighting and other utilities that may be needed. Besides it is imperative to have 15 telephone lines installed. Furthermore, exhibition officials would like to know the official photographer.

It is befitting however to note that the necessary notice-boards for partition the stands will come directly from Europe. Some of the problems of sub-contracting will be forwarded in writing to S.E.E.G. which will give sufficient answers later on.

A catalogue of all the participants; in english and french, will be published as soon as everything is known. The cost of this catalogue will be included in the cost of the exhibitions. The participants will be directed to the U.A.W.S./Information Journal for their advertisements, to ensure the maximum number

of visitors to the various stands of the exhibition, invitation cards will be printed by Mr. WEST and handed to Mr. ROSSEMOND for a large distribution in Libreville. This distribution will also be affected in schools, and universities.

DINT NO.3:

ORGANIZATION OF THE DAY'S ACTIVITIES OF 10TH JUNE 1985

10th June 1985, - the official opening day of the Congress will be divided into two parts:

1^o) Morning: That is 9:00-12:00 for registration, speeches, and inauguration of the Exhibition.

2^o) Afternoon (15:00-17:30) will be dedicated to the reading of Messages.

A) MORNING: From 9:00-10:00 a.m. eventual registrations for the late comers who could not do so at the Inter-continental Hotel.

A. 1 9.00 - 10.00

A. 2 10.00 - 11.30 1^o) Welcome address of ten minutes to be made by Mr. Paul-Apandina; Chairman of the Organizing Committee

2^o) A speech of ¹⁵~~ten~~ minutes will be made by the over-all Chairman, Mr. ZADI - U.A.W.S., bearing essentially on the Decade of Water in Africa.

3^o) 15 minutes speech will be made by Mr. FRIH, Chairman of I.W.S.A. bearing notably on the Decade of Water for the rest of the world.

4^o) A speech of about 15 minutes will be given by Professor QUENUM, Regional Director of (WHO).

5^o) Finally, a solemn speech of about 30 minutes for the mandated Minister of S.E.E.G. and official declaration for the opening of the Congress

There will be a minute of distraction between every two speeches.

3 11.30 - 12.00 Then comes the official inauguration of the Exhibition at about 11:30 a.m., by the Minister.

.... /6

The Minister and personalities will tour the stands in 20 minutes.

They will constitute the first group of visitors. The second group will be made up of delegates and all the other invitees. Between these two groups, a distance of 20/30 meters will be observed in order to ensure the tranquility and safety of the personalities.

A. 4 - At 12:00 noon, a Cocktail for the officials (Ministers and Ambassadors), will be offered by I.W.S.A. However, this Cocktail is not included in the programme. S.E.E.G. will be responsible for establishing the list of the personalities.

Mr. BAYS will ensure the printing of the invitation cards and S.E.E.G. will complete the task by including the names of these officials.

A. 5 - From 12-00 - 3:00 p.m., delegates will have their meals on the spot or then return to town to the restaurant of their choice.

For their transportation, a payable bus-service with a sitting capacity of twenty seats will run at 30 minutes intervals. Arrangements are made for delegates wishing to have their meals at the Palais des Congrès, thus the restaurant Manager has been asked to propose several prices which will thus encourage the delegates to stay on the spot to enable them to go ahead with the afternoon services. With regards to this matter, three formules are presented:

- 1^o) Formula: simple dish - sandwich type
- 2^o) Formula: complete menu

Finally the 3rd formula a self service (the same solution for the other days of the Congress)

B - AFTERNOON - 3:00 -5:P.M.

Reading of messages. 15 interventions lasting 10 minutes each (total 150 minutes). From types of organizations will introduce these messages:

..../7

1° TYPE: THE FINANCING ORGANIZATIONS

Such as the World Bank, ADB, IBRD, Caisse Centrale (France) KFW (FRG.), ACIDI (CANADA) BEI, FED (BRUSSELS) FAC, BDEAC (CENTRAL AFRICA) BOAD (LOME - TOGO) and 2-3 Arab Funds for Financing.

2° TYPE: SPECIALIZED ORGANIZATIONS OF THE UNITED NATIONS

F.A.O., UNICEF, INSTRAW, ILO, UNESCO, UNDP, ECA, and others.

3° TYPE: THE REGIONAL WATER ORGANIZATIONS

EUREAU, ASPAC, ASCAW, AWWA etc.

4° TYPE: THE ORGANIZATIONS OF ASSISTANCE TOWARDS DEVELOPMENT

Such as CEFIGRE, GTZ, CIEH, CILSS etc.....

Invitations extended to all these organizations will be done through letters signed co-jointly by Messrs: ZADI, and FRIH for signature. Printed signatures will evidently appear on the cards.

It is hoped that the mandated Gabonese Minister will invite his Colleague, the French Minister of Cooperation through mediation of the French Ambassador to Gabon. From 19:00 hrs to 20:00 hrs, a cocktail will be offered by the participants at the Intercontinental Hotel.

Thus briefly outlined in the Program for the day's activities of Monday, 10 June 1985.

POINT NO. 4:

DESIGNATION OF LECTURERS AND DEBATERS ON THEMES OF CONGRESS

Recalling of themes in Number 4°.

- 1°) Supplying water in poor urban zones street fountains;
 - 2°) Financing big Projects
 - 3°) Village Hydraulics
 - 4°) Complex systems of potable water distribution
- About 11 Sessions

.... /8

The Sessions No. 1 and 11, dedicated to the two white books on the Street Fountains and the market for pipings will have S.E.E.G. and the French Company PONT A MOUSSON as their general coordinators. The designated Chairman are : Citizen TSHIONGO of Zaire and Mr. CHALET. As for the debaters, Mr. DE VULPILLIERES will later on communicate their names in accordance with Mr. FALL-(SENEGAL).

Session No. 2 : Social Service Pipes

Reporter, Mr. P. NANGO SECK of Senegal. Two cases are to be presented by Mr. GBALAN SERI of SODECI (RCI) and an Agent of REGIDESO (Zaire). Mr. BADJO of RNET (Togo) - Reporter, Mr. DJERARI (Morocco).

Session No 3 : Financing Big Projects

Reporters : Mr. P. OWUSU of the World Bank and a Reporter of S.E.E.G. Chairman - Mr. CHERET, former Chairman (Year 1985) of CEFIGRE: Debater - Mr. A. BERRADA (Morocco).

Session No. 4 : Wells and Drillings

Reporters: Messrs :
C. DILUCA - CIEH (Upper Volta)
A. BENAMOUR (France)
H.V. KRISH NASWAMY - (Indes) (Under reserve)
Chairman : Mr. F. BROH (Liberia)
Debater : Mr. HOARE (Great Britain)

Session No. 5 : Kit Villages

Awaiting final conclusions on discussion between WHO_SLEE replaced by Water and Health.

Chairman : Mr. VAN-DERVEEN-COCODEV (FRANCE)
Debater : Mr. COURTEAU - SEEG (GABON)

Session No. 6: SUBSTITUTIVE ENERGY

Reporters : Messrs :
P.T. SMULDERS (The Netherlands)
and one of his Colleagues, B. VERPIERREN (Mali)

Chairman: BOUKARE KANE - NIGELEC (Niger)
Debaters: Mr. SERGE LASSENI DUBOZE (Gabon)

Session No. 7: Sanitary Education and Community Participation

Reporters: Messrs: SERI GBALOAN - SODECI (Ivory Coast) and
an Engineer of ELECTROGAZ (RWANDA) and a delegate
from CEFIGRE

Chairman: Mr. ROY - WHO - Brazzaville (Congo)
Debater: Mr. PARAISO of (Benin)

Session No. 8: Management - Meter Workshop Park

Reporters : Messrs : JEMAI - SONEDE (Tunisia) and GRAU I.
VERDAGUER (Spain)

Chairman: Mr. OBOUH FEGUE - SNEC (Cameroun)
Debater: Mr. GNANKOURI (Ivory Coast)

Session No. 9: Maintenance of Large Pumping and Processing
Stations

Reporters: Messrs:L. LYSEN (Sweden)
A. AFFIA (Morocco)
A. SECK (Senegal)

Chairman: Mr. TARDIEU - General Water Company (France)
Debater: Mr. PH. BEGEMANN (The Netherlands)

Session No. 10: Telemaintenance of Large Installations

Yet to be finalized in the near future, however,
the Water Foundation (France) will find a reporter from among its
Officials.

Chairman: Mr. DOSHI, new President COCODEV (Year 1985)
India

Debater: Mr. KEMAYOU, SNEC (Cameroun)

For all these Sessions, it should be noted that
Reporter means the Author.

Chairman: The person designated to preside over the session
and consequently introduces the Author and controls the debates.

(Chronometer):

Debater - The principal debater who first ask questions and opens a general discussion.

Letters of invitation will surely be sent by Mr. DE VULPILLIERES to the Chairman and Debaters to ask their accord.

For full details particularly pertaining to the length of intervention and some details on the Themes, kindly check the annex table to the present report.

It should be noted that the repartition of the posts of Chairman is done in the following manner: 5 for U.A.W.S., 5 for I.W.S.A. and 1 for an International Organization (Case of Mr. ROY).

POINT NO. 5: (Specific Case of the White Book and Street Fountains)

S.E.E.G. has tasked itself with the drafting of the White Book on the Street Fountains. To this effect, a questionnaire has been established by Messrs: MOUIRI and COURTEAU, a questionnaire having bearing on financial, social and even judicial aspects. This questionnaire was sent to all African Asian and Central and Southern American Countries through the intermediary of Mr. ROY of (WHO) of Brazzaville. Up till now, all the answers have not yet reached Libreville. Only 15 answers have been recorded

For a better dissemination of the questionnaire, IWSA has plan to insert it in the AQUA Review whose next issue appearing in mid September 1984, will be distributed in MONASTIR (Tunisia) during the I.W.S.A. Congress.

S.E.E.G. will take inspiration for the works accomplished in this area by different Authors of notable example of which is a report of a recent training session 27/06/84 presented by Mr. Alain MOREL A. L'HUISSIEUR of the National School of Civil Engineering (France) bearing on the supply of water in populated areas in the towns of developping countries - critical report of technology and practices.

..../11

The book will be published in 400 copies by S.E.E.G. which will make it into a simple pamphlet to minimize costs. Its presentation during the (Session No. 1) of the Congress will be done in 45 minutes.

Senegal Report: Mr. MOUIRI (Gabon)
Chairman: Citizen TSHIONGO (Zaire)
Debater: Mr. Alain MOREL A. L'HUISSIER (France)

POINT NO. 6:

Promotion of the Congress and Point on the
Progress of Works of Committees

Concerning the promotion, it should be observed that:

- 1°) At I.W.S.A. level (Europe), notices have been distributed, the Congress has been mentioned in all the reviews and shall be mentioned again in the next numbers of AQUA Review.
- 2°) At U.A.W.S. level.
 - a) At the Headquarters in Monrovia notices have been formed to minutes of the Kinshasa Assembly and distributed to all member states.
 - b) At Chairmanship level, in ABIDJAN, a large coverage has been ensured at national level (Ivory Coast).
- 3°) At S.E.E.G., the notice has been covered in broadcasting in all the African Countries. A letter dated (May 1984) and signed by the Chairman of the Committee, (Mr. PAUL-APANDINA) concerning the Congress and conditions for participation has been translated in 3 languages namely : French, English, and Spanish, and has been despatched to all African countries members and non-member states through their mandated Ministries for their Water Companies.

The booklet "Programme Final" of the Congress shall be published by IWSA, which is responsible for that. The printing will be ready by 20th December 1984, and will be immediately handed over for a publication of 8,000 copies which will be repartitioned in the following manner:

..../12

- 2,500 for circulation in Europe and other countries other than Africa through the AQUA Review.
- 500 for circulation in GABON
- 500 copies will be distributed in BERLIN during a meeting scheduled for the 22-28 April 1985 (WASSER-BERLIN)
- 500 copies shall be sent to the U.A.W.S. Secretariat in Monrovia (LIBERIA)
- 500 copies to U.A.W.S. Chairman in ABIDJAN for circulation during the General Assembly of February 1985 in Abidjan.
- 1,000 supplementary copies will be available at I.W.S.A. for any other eventuality.

The booklet will essentially contain:

- . 1 Introduction of the Organizing Committee
- . 1 Welcome Address by Mr. PAUL-APANDINA
Managing Director of S.E.E.G. and Chairman of the Organizing Committee.
- . 1 Note in French and in English on U.A.W.S.
- . 1 Note in French and English on I.W.S.A.
- . 1 General Plan of the city of Libreville
- . The complete program of the Congress (Sessions, Technical (visits and Excursion)
- . Registration forms.

Besides, I.W.S.A., U.A.W.S., the Gabonese Committee, and member Companies of U.A.W.S. are cordially asked to draft a communique to the Press which will be addressed and sent to all news medias, that is journals of a Political, Scientific, or Commercial nature. The same goes for journals of a professional nature such as JET D'EAU of SNEC Cameroun, SOURCE of SODECI (Ivory Coast), Electrons of SEEG - Gabon etc.....

B - Point on the Progress of the Works of the Commissions
(Sub-Committees)

- Sub-Committee 1 - Lodging, transport and reception. In the absence of its Chairman, Madam OKUMBA, Mr. BAYS informed us that : 250 rooms at the OKOUME-PALACE (or the INTERCONTINENTAL) and 100 rooms at the dialogue have been booked; and 20% reduction was obtained. For transport, Air Afrique, Air Gabon, and U.T.A. have agreed on a 40% reduction on passenger tickets and 50% for freight.

(Especially for Exhibitions and documents of the delegates). These reductions are valid irrespective of the point of departure.

Once KENDALL GLOBE, the travelling Agency, has obtained the registrations and probably the dates of departure, it will inform the Airlines through their local Agencies from whom the delegates have bought their tickets.

The only insisting constraint requested for in all our announcements released so far is that of the label: AIR GABON - TRANSPORTEUR OFFICIEL, be mentioned in the tickets.

Delegates can send their registration forms either to London at the I.W.S.A. Secretariat: 1 Queen Annes Gate - LONDON, SW1H 9 BT, or to S.E.E.G. - GABON - Congress U.A.D.E. 85 - S.E.E.G. B.P. 2187 LIBREVILLE (Gabon) - Telephone 72-19-11- Telex 5222 GO.

From these two addresses, notice will be given to KENDALL-GLOBE LTD. - 35 Alfred Place - LONDON WC IE7DY - U.K. Telephone : 01-636-5494. Telex : 25919.

The deadline for registration for delegates who desire to benefit from these reductions is 30 April, 1985.

.../14

After this date, something can be done but without much guarantee.

The reception will be done by members of the local Gabonese Committee at LIBREVILLE airport. Transport will be available from the airport to the hotels by SOTRAVIL buses. It should be noted that stickers destined for the delegates should be stuck on their baggages; to facilitate their release from customs.

Sub-Committee No. 2: Restauration, dinners, cocktails shows and animation

For restauration, refer to 10th June 1985, the day of which procedures to be followed by the Chief Cook have been enumerated. The Chief Cook is expecting 300 delegates and 150 exhibitors.

For cocktails, invitations will be made by Organizations offering these cocktails. There will be animation but no show.

Sub-Committee No. 3: Liaisons, Public Relations, Press, Radio and Television etc.....

According to Mr. NZIENGUI, Chairman of this Sub-Committee; the public awareness of the mass media in GABON will begin at the end of this year because it will be premature to do it now. These contacts with the media will be done through the National Committee of holidays and conferences; which is much more equip to intervene with the mass media (radio, press, television and others). It should be noted that all these interventions are free of charge.

Two press conferences have been officially anticipated:

The first one will be on Sunday evening 9th June 1985, to be given by the Chairman of I.W.S.A. and U.A.W.S.

The second will be sort of round table conference bringing together the mandated Gabonese Minister, I.W.S.A., U.A.W.S., WHO.

This program will be broadcast live on radio and television.

Sub-Committee No. 4: Working Sessions, Personnel and Material Means, Publication of Congress Acts.

The auditorium has been booked for a day and a half, that is on Monday 10th June and Saturday morning 15th June 1985.

The Technical Sessions Hall has been booked for Tuesday, Wednesday and Thursday (Salle MINGANE).

The IBANGA or IKUKU halls have been booked to host the General Assembly.

Generally, all the necessary Halls required for the meetings have been booked. As for audio-visual means, this Committee should ensure the availability of projectors, transparency and retrospective projectors. Needless to arrange for projectors of 8mm and 16mm. The headphones are sufficient.

The publications of the Acts of Congress will be done through the care of I.W.S.A. in LONDON, and by Acts of the Congress, which will ensure the reports, inaugural and closing speeches, the reports of technical sessions and others, exclusive of the two white books.

Sub-Committee No.5: Program for the Ladies and Excursions

Two hostesses have been earmarked to wait on the ladies.

Registrations for the excursions will be done on the spot at EURAFRIQUE-VOYAGES. An excursion such as the tour of LIBREVILLE; will need a registration of a minimum of 15 persons and a maximum of 30. At the POINT-DENIS, target of 15/30. LAMBARENE : target of 6/12.

Sub-Committee No. 6 : Technical Visits and Tourists

A trip to PORT-GENTIL by air has been planned, then a transfer on a boat will be affected to transport those on board to MANDROVE for a tour of some technical installations.

The second tour which will be to NTOUM (Water Processing of S.E.E.G) has been especially earmarked for the participants of the General Assembly who have little time to effect long tours.

The description of these two excursion circuits should be sent to I.W.S.A. in LONDON, latest, 30th November. Nevertheless, the expected date should be latest October at all costs.

Sub-Committee No. 7:

Mr. WEST is reminding all that Exhibitions will take place from Monday to Friday. The only limitation to this effect is that on Monday morning, a part of the exhibition will be allowed to the public from 10:00 a.m. to 12:00 p.m. for security reasons (eventual presidential visit).

Registration fees for the exhibition are payable in LONDON for all exhibitors, except for those from Africa for whom an account will be opened for in LIBREVILLE for their payment.

POINT NO. 7: Sub-Committee No. 8: Finances (see annex table)

After some modifications, the budget will be fixed at 39.525.000 CFA.

Expected number of delegates: 250-300 - 30 to 36 Million CFA of income.

In any case, there is a deficit to be cleared through other sources such as exceptional contributions of member countries of U.A.W.S., application for contribution from WHO - BRAZZAVILLE for the Congress and Ministerial Meeting, net profit accrued from special edition of U.A.W.S. - INFORMATION. In this last case, 100% of the net benefit are overturn of the Congress in case of the last deficit and, in this case if there is no deficit, then 100% will go towards U.A.W.S. INFORMATIONS.

..../17

POINT NO. 8:

Ministerial Meeting

The official engagement of W.H.O, - to organize this meeting has been obtained. In like manner the support of I.W.S.A. was obtained and a letter to this effect has been sent to Chairman ZADI of U.A.W.S. What remains is the problem of drafting the white book on the decade of water - that is half-way through. The W.H.O. is ready to draft it in conjunction with the U.A.W.S. (Scientific and Technical Council). A letter from Chairman ZADI should be sent to W.H.O., to officially ask them to draft the book and assure them of the cooperation of the Scientific and Technical Council of U.A.W.S.

POINT NO. 9:

Miscellaneous

On December 12, 1983, the Water Foundation proposed to the C.S.T., the organization of two seminars, besides the Congress. The theme : "Exploiting and Up-keeping Water Works Factories", was retained. A minimum of 15 participants is required.

Conditions for participation:

- 150.00 Frs per trainee plus 40.00 Frs as participation fee to the Congress (participation given rights to only the Technical Sessions).
- 6.000 to 8.000 Frs cost of lodging fee per day, including meals at the CENTRE DES METIERS of S.E.E.G. in LIBREVILLE.

Each member Company desirous of having one or more trainees at these seminaries, can solicit scholarships from Organizations such as GTZ and others. More informations will be given by the Chairman of C.S.T. Besides, it is possible that CEFIGRE and the WATER FOUNDATION may organize other seminars in LIBREVILLE during the Congress.

.../18

Next Meeting :

The last Preparatory Meeting for the Congress was planned for February 1985, and it was decided that this meeting be held in ABIDJAN on the eve of the General Assembly to be held at the same venue from 25th February 1985. It was also decided that this meeting be held from the 22nd to 23rd February, 1985 in ABIDJAN on the eve of the General Assembly, because of economic reasons. This meeting is however not obligatory for I.W.S.A. members, but compulsory for U.A.W.S. members.

Mr. SOW in the name of U.A.W.S. and I.W.S.A. and Mr. WEST in the name of the Exhibitors expressed their gratitude to Mr. PAUL-APANDINA for the warm welcome and perfect organization of this meeting.

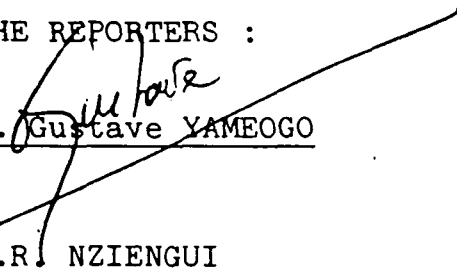
The Agenda being exhausted, the Session ended at 5:30 p.m., 3rd July 1984.

DONE IN LIBREVILLE JULY 4, 1984.

THE CHAIRMAN

A. PAUL-APANDINA

THE REPORTERS :


J. Gustave YAMEOGO

P.R. NZIENGUI

3e CONGRES DE L'UNION AFRICAINE DES DISTRIBUTEURS D'EAU

Libreville 10 - 15 Juin 1985

Intervention du Secrétaire Général du Comité
Interafricain d'Etudes Hydrauliques (CIEH)

Mr. ABDOU HASSANE

LE BUREAU CENTRAL DU CIEH
C/O LE BUREAU DE LA S.A. AFRICAINE D'EAU
A.D. 200000 LIBREVILLE
B.P. 100000, 2000 AD LIBREVILLE
TEL (070) 814610 ext. 141/142

REF: 05836 7703
CC: 714A LOS 85

OUAGADOUGOU JUIN 1985

Monsieur le Ministre de l'Energie et des Ressources Hydrauliques
de la République Gabonaise,
Monsieur le Président de l'Union Africaine des Distributeurs d'Eau,
Excellences, Mesdames, Messieurs,

C'est pour moi un honneur et un plaisir de prendre la parole devant votre auguste assemblée, au nom du Comité Interafricain d'Etudes Hydrauliques (CIEH). Aussi j'adresse mes vifs remerciements au Président du Comité d'organisation Monsieur Paul APANDINA, Directeur Général de la Société d'Energie et d'Eau du Gabon, pour m'avoir donné cette occasion et pour l'excellent accueil que mes collaborateurs et moi même avons fait l'objet à notre arrivée à Libreville.

Messieurs,

Le lancement par les Nations Unies de la Décennie Internationale de l'Eau potable et de l'Assainissement a été pour le Comité Interafricain d'Etudes Hydrauliques (CIEH), l'occasion de structurer et de renforcer ses services en vue d'apporter efficacement son concours à ses Etats Membres.

Ainsi furent réorganisés deux départements avec des missions précises dans le cadre de la décennie :

- a) Le département hydrogéologie et hydraulique villageoise chargé de concevoir et d'exécuter en appui à la Décennie, un programme destiné à aider à :
 - une meilleure conception des programmes nationaux,
 - la mise au point de méthodologie de recherche, de captage, d'utilisation et de gestion des Ressources en Eau,
 - l'échange d'information et d'expériences et la formation des Hommes non seulement ceux chargés de conduire les opérations mais aussi ceux pour qui elles sont destinées.
 - b) Le département hydraulique urbaine et assainissement chargé d'identifier les lacunes du secteur et d'élaborer et d'exécuter en conséquence, en relation avec tous les intervenants notamment l'Union Africaine des Distributeurs d'Eau et son Conseil Scientifique et Technique un programme d'études et de recherche pour le développement du secteur.
- Chacun de ces deux départements a reçu aussi mandat de suivre de manière permanente les activités nationales dans le cadre de la Décennie.

Messieurs,

La mise en oeuvre de ces dispositions a permis la réalisation des actions suivantes :

* En hydraulique villageoise et hydrogéologie :

- mise au point de méthodologie de recherche de l'eau souterraine des roches cristallines et d'essai de débit,
- étude des moyens d'exhaure,
- étude du matériel de forage,
- établissement de manuel de formation des formateurs en hydraulique villageoise,
- étude de consommations d'eau en milieu rural,
- élaboration de supports pédagogiques destinés aux formateurs.

Une assistance a été apportée pendant la période aux pays et organisations Interafricaines et Internationales qui en ont fait la demande dans le cadre de l'exécution de leurs propres programmes notamment pour

l'organisation du secteur,

la conception et la conduite des opérations d'hydraulique.

* En matière d'assainissement et d'approvisionnement en eau des populations urbaines

Les actions ont concerné :

- les problèmes de traitement d'eau potable en Afrique,
- les rejets en mer,
- la situation en assainissement urbain, dans les Etats Membres,
- les consommations réelles en eau,
- la conception générale des systèmes d'assainissement urbain (aspects institutionnels, financiers, techniques, entretien et maintenance),
- la comparaison des réseaux enterrés et à ciel ouvert pour l'évacuation des eaux de pluie dans le contexte africain,
- les formules de dimensionnement des ouvrages de drainage.

Toutes ces interventions ont fait l'objet de publications et de diffusion auprès des services nationaux des Pays Membres.

* L'échange d'informations, dans ces domaines a été conduit de la manière suivante :

- 1°) L'édition et la diffusion d'un bulletin de liaison trimestriel tiré en 1000 exemplaires et qui est à son 60e numéro ; sur l'ensemble des articles de la période 1981-1985, 40 % concernent l'hydraulique villageoise et l'hydrogéologie, 15 % concernent l'AEP et l'assainissement.
- 2°) L'organisation des rencontres interafricaines
 - la CATEES de Ouagadougou sur l'hydraulique villageoise et l'hydrogéologie (Octobre 1983),
 - l'atelier de Lomé sur les problèmes de traitement d'eau potable, (Novembre 1983),
 - le séminaire de Niamey sur l'assainissement urbain (Mai 1985),
 - les journées techniques précédant les Conseils des Ministres du CIEH,
 - le concours apporté à l'EIER , l'ETSHER et au CEFIGRE dans le cadre de la formation continue et le recyclage.
- 3°) Participation à des séminaires nationaux et internationaux
 - Séminaire de l'hydraulique villageoise au Burkina,
 - Séminaire national sur la maintenance au Niger,
 - Réunion d'évaluation et de programmation du Projet Régional Majeur sur l'Utilisation Rationnelle et la Conservation des Ressources en Eau dans les Zones Rurales en Afrique (Sud du Sahara) organisé par l'UNESCO (Dakar 16-20 Avril 1984).

Messieurs,

Après le lancement du slogan officiel Eau saine et assainissement pour tous en 1980, la plupart des pays membres du Comité ont organisé des ateliers auxquels le Comité a souvent participé, pour définir des objectifs réalistes à atteindre ainsi que les programmes pour y parvenir, en fonction des moyens susceptibles d'être dégagés.

En hydraulique villageoise, les objectifs sont exprimés en terme de nombre de points d'eau à réaliser par an ou à l'échéance 1990, ou en terme de quantité d'eau à atteindre globalement par habitant.

En hydraulique urbaine il s'agit de doter des centres considérés urbains d'un réseau de distribution d'eau potable ou d'attendre dans un centre déjà équipé, une desserte maximale.

En assainissement, les objectifs en matière de santé publique, d'environnement ou de protection physique des personnes et des biens sont mal définis et peu matérialisés d'une manière générale, priorité est donnée aux réseaux de drainage et d'eaux usées dans certains quartiers modernes.

A mi parcours de la décennie, quel constat fait un organisme, comme le nôtre, dont la vocation est d'apporter son concours par la définition et l'exécution d'études générales ou d'ordre méthodologique pour favoriser la maîtrise des ressources en eau (connaissance des modes de gisement, de mobilisation et de gestion) ?

D'une manière générale nous estimons que les résultats obtenus à mi parcours surtout en assainissement, ne sont pas à la mesure de l'ambition poursuivie par la Décennie et cela en premier lieu à cause essentiellement de l'insuffisance des ressources financières.

Mais un effort de réflexion approfondie est également nécessaire :

* En hydraulique villageoise

Il apparaît que les politiques nationales dans le domaine de l'hydraulique villageoise doivent être ajustées sur la base de quelques principes qui permettront d'aboutir à une gestion rationnelle de l'eau et à une pérennité des ouvrages mis en place. Quatre principes fondamentaux se dégagent des rencontres de responsables nationaux et des différents opérateurs dans ce domaine :

- Mieux connaître la ressource en eau,
- Améliorer le mode de programmation de l'Administration,
- Faire participer activement les populations dès la conception du projet d'hydraulique villageoise,
- Insister sur les actions d'accompagnement : sensibilisation, formation et sur le rôle économique et sanitaire du point d'eau.

Parallèlement à la mise en oeuvre de ces projets par les services nationaux, il est indispensable de poursuivre les études et les réflexions concernant notamment :

- le diagnostic du secteur,
- des études appliquées, notamment sur les méthodes d'implantation d'ouvrages en zone fracturée,

- des études d'avant projet et de mise en place de réseaux de surveillance de la ressource en eau,
- des recherches dans le domaine de l'exhaure et des possibilités de mécanisation permettant une valorisation du point d'eau,
- l'élaboration de supports pédagogiques destinés aux formateurs,
- la mobilisation de technologies à portée des bénéficiaires,
- l'établissement de normes.

En hydraulique urbaine

Secteur longtemps privilégié, l'approvisionnement en eau des villes a connu dans la période un effort soutenu, souvent contre balancé par la poussée démographique dans les villes.

Les problèmes du secteur sont relatifs à :

- la gestion,
- la rentabilité des investissements,
- la recherche de coût minimum aux opérations nouvelles.

Les interventions en matière d'études et de recherches concernent notamment :

- l'élaboration de cahier de charge,
- la recherche de produits locaux, pour le traitement de l'eau,
- la lutte contre le phénomène de remontée de boues dans les décanteurs des stations de traitement d'eau potable,
- la tarification,
- l'informatisation des réseaux et des services.

En assainissement

L'assainissement demeure le parent pauvre des programmes de la décennie dans les pays membres du CIEH.

Il présente de nombreuses difficultés au plan technique (conception, entretien, maintenance) au plan administratif et législatif (plusieurs intervenants sans une réelle coordination, pas de réglementation) et financier (coûts jugés exorbitants, rentabilité difficile à établir). L'atelier international sur l'assainissement urbain, organisé par le CIEH courant Mai 1985 a recommandé 17 actions de recherche, d'études et d'expérimentations pour améliorer le secteur.

Messieurs,

Pour terminer ce tour d'horizon, je voudrais évoquer une question capitale qui sera d'ailleurs débattue au cours de la présente réunion, celle de la gestion et de la maintenance des équipements.

En effet dans ce domaine des difficultés de nature à compromettre l'intérêt des investissements existent à l'instar de ce qui se passe dans bien d'autres secteurs de développement de nos pays.

Outre les études et expérimentations qu'il a déjà réalisées en hydraulique villageoise, urbaine et en assainissement, notre Comité abordera ce thème au cours de ses prochaines Journées Techniques précédant le Conseil des Ministres, à Brazzaville en Novembre 1985. Nous souhaitons voir, à ces Journées auxquelles nous vous convions tous, débattre par les participants, des divers aspects de cette question à savoir les aspects techniques, institutionnels, financiers, économiques et socioculturels.

Messieurs,

Nous ne pouvons également passer sans silence que ce parcours de la Décennie aura été marqué dans toute la zone intertropicale, au Sahel en particulier, par une sécheresse persistante dont les caractéristiques peuvent se résumer ainsi qu'il suit :

La pluviométrie présente d'année en année et depuis 1968 un caractère de déficit sans précédent. L'isohyète de 400 mm considérée comme limite de l'agriculture descend vers le sud à l'instar des autres, parallèlement à elle même. Cette descente est de l'ordre de 100 à 200 km en 10 ans.

Les cours d'eau présentent des crues faibles et en voie de conséquence, des étiages records mettant en difficulté d'approvisionnement certaines villes de la région. Ainsi il a fallu barrer le fleuve Niger à Niamey pour constituer une réserve de sécurité pour l'alimentation en eau des populations en Mai 1985.

Les eaux souterraines connaissent aussi une baisse importante de niveaux impliquant des surcreusements de puits. Plusieurs nappes dunaires et localisées ont disparu. Une autre caractéristique de cette sécheresse est qu'elle ne s'est pas limitée au Sahel ; les pays côtiers ont été atteints.

Si la cause profonde de cette sécheresse relève de la fluctuation générale du Climat de la Terre, des remèdes drastiques doivent être apportés ; dans les pays concernés tous les efforts doivent se conjuguer pour s'adapter à la situation constatée tant au plan des équipements qu'à celui de la gestion de ceux-ci.

Sur cette importante question, le CIEH projette l'organisation prochaine d'un colloque international (Quelles ressources en eau pour nos pays demain ?) dont l'objectif est de définir des stratégies de conception et de gestion des ouvrages d'hydrauliques face à la ressource de plus en plus déficiente.

Messieurs,

Nous ne considérons pas toutes ces actions qui visent à terme une meilleure maîtrise des secteurs de l'eau potable urbaine et rurale et de l'assainissement, comme des programmes du CIEH. Elles concernent en tout premier lieu les véritables acteurs de ce secteur, administrations, sociétés distributrices, sources de financement et bénéficiaires.

C'est pourquoi, après avoir aidé à la réflexion sur les lacunes de ces secteurs et sur les actions à entreprendre, notre Comité souhaite que vous fassiez vôtres les recommandations et les programmes d'études et de travaux issus de ces réflexions afin de conjuguer nos moyens pour la réalisation de cette plateforme régionale.

Comme vous le constatez, notre Comité attache une grande importance aux réunions comme celle à laquelle nous participons aujourd'hui qui permettent la confrontation des expériences mais surtout la conjugaison des moyens pour atteindre nos objectifs communs à savoir une gestion rationnelle des ressources naturelles, humaines et financières pour le développement de nos pays.

Membre affilié de l'UADE, le Comité réaffirme sa disponibilité à renforcer ses liens de coopération avec les instances de l'UADE notamment son Conseil Scientifique et Technique.

Vive la Coopération Interafricaine.

Je vous remercie.

DECENNIE INTERNATIONALE DE L'APPROVISIONNEMENT
EN EAU POTABLE ET DE L'ASSAINISSEMENT

LA DECENNIE DE L'EAU A MI-PAROURS

Conseil des Ministres de Tutelle
des sociétés membres de l'Union Africaine des Distributeurs d'Eau

Présentation sommaire des principaux thèmes d'entretien proposés.

UNION AFRICAINE DES DISTRIBUTEURS D'EAU

Libreville - 11 juin 1985

DECENNIE INTERNATIONALE DE L'APPROVISIONNEMENT
EN EAU POTABLE ET DE L'ASSAINISSEMENT

LA DECENNIE DE L'EAU A MI-PAROURS

Conseil des Ministres de Tutelle
des sociétés membres de l'Union Africaine des Distributeurs d'Eau

Présentation sommaire des principaux thèmes d'entretien proposés

LIBREVILLE - 11 JUIN 1985
UNION AFRICAINE DES DISTRIBUTEURS D'EAU
BOITE POSTALE 1000
LIBREVILLE - GABON
TEL (242) 84011 ext. 141/142
TEL: 05026 7783
TEL: 714105 85

UNION AFRICAINE DES DISTRIBUTEURS D'EAU

Libreville - 11 juin 1985

1. ORIGINES ET OBJECTIFS DE LA DECENNIE *

Origines

1.1 Dès 1961, la Charte de Punta del Este formulait des recommandations relatives à l'établissement d'objectifs de couverture en approvisionnement en eau potable (AEP) et en assainissement : il était envisagé que les gouvernements d'Amérique Latine puissent atteindre ces objectifs au cours de la période 1961-1970. La Décennie actuelle a été précédée d'autres programmes semblables, dont elle se distingue essentiellement par son caractère mondial plutôt que régional, et par l'adoption d'un objectif humanitaire idéal de couverture totale dans tous les sous-secteurs, plutôt que partielle et variable selon le sous-secteur et le milieu (urbain ou rural). Il reste aux gouvernements à définir leurs propres objectifs dans le cadre d'un programme d'amélioration d'ensemble de la situation de l'AEP et de l'assainissement au niveau mondial.

1.2 L'Assemblée Générale des Nations Unies a adopté la Stratégie Internationale de Développement de la Décennie 1971-1980 par sa résolution 2 626 (XXV) du 24 octobre 1970 : ce texte pose en principe que chaque pays en développement s'efforcera de subvenir de façon adéquate aux besoins d'AEP d'une proportion définie de sa population, à la fois urbaine et rurale, en vue d'atteindre un objectif minimum vers 1980.

1.3 En 1976, Habitat (Conférence des Nations Unies sur les établissements humains) recommandait que soient définis par les pays des objectifs quantifiés, dans le but de donner à tous leurs habitants accès à une eau saine et à des moyens hygiéniques d'évacuation des déchets humains vers 1990. Un an plus tard, la Conférence des Nations Unies sur l'Eau de Mar del Plata proposait que la Décennie 1981-1990 soit désignée comme Décennie Internationale de l'Approvisionnement en Eau Potable et de l'Assainissement (DIEPA). La Conférence adoptait, dans le cadre de la résolution II du Plan d'Action de Mar del Plata, un certain nombre de recommandations pour la mise en oeuvre de la Décennie. La Stratégie Internationale de Développement (résolution 35/36 de l'Assemblée Générale, annexe) recommandait également pour la même période la mise à disposition de moyens adéquats d'AEP et d'assainissement dans toutes les zones urbaines et rurales.

Justification

1.4 Le principe de base de la DIEPA est que l'on ne peut atteindre un niveau de qualité de vie compatible avec la dignité humaine si l'on n'a pas accès à des moyens adéquats d'AEP et d'assainissement : un tel accès constitue par conséquent un droit humain fondamental. De plus, les effets néfastes de l'eau de boisson contaminée et de moyens d'assainissement impropres sont bien connus. On estime à quelque quinze millions le nombre d'enfants de moins de cinq ans qui meurent chaque année dans les pays en développement, essentiellement à la suite de maladies d'origine hydrique. Ces maladies jouent également un grand rôle dans la mortalité et la morbidité des adultes. Privés de sources d'eau potable à proximité de leurs maisons, des millions de femmes et d'enfants sont obligés de passer de nombreuses heures chaque jour à se

* Ce chapitre introductif reprend en grande partie les premiers paragraphes du document ECOSOC A/40/108, E/1985/49, mars 1985. Les extraits des principales recommandations, résolutions et plans d'action concernant la Décennie figurent à l'Annexe I.

déplacer sur de longues distances, dans des conditions pénibles, pour aller chercher de l'eau pour leur famille. La gestion du foyer, et le bien-être et l'éducation des enfants, se ressentent de cet état de fait. La mauvaise santé des gens, liée aux maladies hydriques et aux pratiques sanitaires impropres, entraîne des coûts élevés pour l'économie nationale, en termes de jours de travail perdus et de baisse de la productivité.

1.5 La Conférence des Nations Unies sur l'Eau a permis d'exprimer à l'unanimité que les habitants des pays en développement ne devraient plus être condamnés à vivre dans de telles conditions, et que les gouvernements de ces pays, de même que la communauté internationale, devraient participer de concert à un grand effort d'amélioration de la situation. La DIEPA a été lancée par l'Assemblée Générale le 10 novembre 1980. Par sa résolution 35/18, l'Assemblée établit que les Etats Membres s'engageraient à assurer au cours de la Décennie une amélioration substantielle des normes et des niveaux de desserte en AEP, et des services d'assainissement, l'atteinte de cet objectif se situant vers 1990.

1.6 Par la même résolution, l'Assemblée demandait aux gouvernements d'adopter les politiques de développement requises, de fixer des objectifs, de donner à l'AEP et à l'assainissement des niveaux de priorité adéquats et de mettre en oeuvre les ressources dont dépend l'atteinte des objectifs. Il était aussi demandé d'urgence aux gouvernements de renforcer autant que nécessaire leur structure institutionnelle, de mobiliser les compétences professionnelles requises à tous les niveaux et de promouvoir la confiance et le soutien des populations, grâce à des programmes d'éducation et de participation du public.

1.7 L'Assemblée demandait aussi aux gouvernements, aux agences des Nations Unies et à d'autres organismes, y inclus les organisations non gouvernementales, de renforcer leur coopération technique et financière avec les pays en développement et de poursuivre leurs efforts de coordination. L'Assemblée Générale demandait également d'évaluer à sa quarantième session l'état d'avancement de la DIEPA.

Objectifs

1.8 L'objectif idéal de mettre à la disposition de tous des moyens adéquats et suffisants d'AEP et d'assainissement reste le fondement de la Décennie. Il a cependant été reconnu, à la fois à la Conférence des Nations Unies sur l'Eau en 1977 et à l'Assemblée Générale de 1980, que le but final de mise à disposition à l'échelon mondial de moyens satisfaisants d'AEP et d'assainissement accessibles à tous, dépend des engagements individuels que doit prendre chaque gouvernement pour endosser la résolution de l'Assemblée Générale, puis pour définir des objectifs ambitieux mais réalistes pour la Décennie, et des politiques et des programmes en vue de leur réalisation.

1.9 La DIEPA n'est donc pas une seule décennie : elle est en effet constituée d'autant de décennies qu'il y a de pays qui ont pris l'engagement de réaliser des progrès tangibles. Les réalisations de la DIEPA ne peuvent pas être mesurées par comparaison avec un standard mondial unique ; il faudra évaluer les progrès réalisés par divers pays dans la tâche complexe de mettre à disposition des moyens d'AEP et d'assainissement, en fonction des objectifs adoptés par ces pays pour eux-mêmes. La Décennie ne fait que définir une période au cours de laquelle les gouvernements se sont engagés à intensifier de façon spectaculaire des efforts qui étaient déjà commencés avant 1981, et qui continueront au-delà de 1990.

2. DIFFICULTES DE MISE EN OEUVRE DES PROGRAMMES INITIAUX

Orientations DIEPA

2.1 Les concepts fondamentaux de la Décennie, de même que l'orientation correspondante des programmes, se définissent dans les textes mêmes des recommandations, des résolutions et du plan d'action DIEPA (Annexe I), qui comprennent un certain nombre de mots clef et d'indications précises :

- "Procéder d'ici à 1980 à l'établissement des programmes et des plans" ;
- "Priorité aux pauvres et aux démunis ainsi qu'aux régions où l'eau est rare" ;
- "Remédier à la pénurie de personnel" ;
- "Fixer pour 1990 des objectifs" ;
- "Elaborer des plans et programmes nationaux" ;
- "Elaborer un fonds de roulement national" ;
- "Accroître les contributions financières" ;
- "Mettre encore davantage l'accent sur les avantages sociaux" ;
- "Les pays en développement devraient favoriser la coopération entre eux" ;
- "Assurer une approche pluridisciplinaire", etc.

Planification nationale

2.2 Dès le 18 mai 1977, l'Assemblée Mondiale de la Santé, par sa recommandation WHA30.33, demandait aux Etats membres d'évaluer le statut de leurs services d'AEP et d'assainissement, de formuler avant 1980 des programmes pour la Décennie, de mettre ces programmes en oeuvre au cours de la Décennie, et de soutenir leur développement par des améliorations en matière de surveillance qualitative et d'éducation sanitaire, et par le renforcement des agences de santé publique de manière à les rendre mieux à même de jouer un rôle dans ce secteur.

2.3 Dans un délai d'environ une année, plus de cent pays membres effectuèrent un exercice dit "d'évaluation rapide", qui permettait d'apprécier d'une part les programmes en cours, d'autre part la mesure dans laquelle ils pourraient être utilement développés en vue de l'atteinte des objectifs de la Décennie. Cette action fut suivie dans les toutes premières années de la Décennie par la mise au point d'une soixantaine de plans nationaux, généralement établis par des Comités d'Action multidisciplinaires, à l'issue d'ateliers nationaux et sur la base de recommandations techniques spécifiques. Une vingtaine d'autres plans sont actuellement en cours de préparation.

2.4 Ce n'est pas le contenu de ces plans nationaux qui constitue en lui-même le programme de départ de la Décennie, non plus que les objectifs adoptés par les gouvernements au terme des études de planification et des ateliers nationaux. En fait, s'agissant d'un secteur à cycle long, l'eau et l'assainissement sont peu susceptibles d'évolution à courte échéance. Dans la période 1977-1980, l'essentiel des activités du secteur dans le monde en développement portait, souvent par nécessité, sur l'approvisionnement en eau des grandes villes, et ne correspondait donc pas nécessairement à une "priorité aux pauvres et aux démunis". Fin 1980, période d'ouverture de la Décennie, les trains d'investissements importants étaient déjà décidés depuis plusieurs années, les dessins d'exécution étaient prêts, les commandes correspondantes étaient passées.

Contraintes

2.5 Selon les recommandations du Plan d'Action de Mar del Plata, les approches de la Décennie donnent priorité aux populations qui ne sont pas desservies de façon adéquate, notamment en milieu rural, à la formulation et à la mise en oeuvre de programmes d'action autonomes et auto-entretenus, à l'utilisation de systèmes socialement pertinents, à l'engagement communautaire à tous les stades de développement, et à la coordination des programmes d'alimentation en eau et d'assainissement avec les autres éléments des soins de santé primaires et avec d'autres secteurs concernés.

2.6 Ces diverses méthodes s'écartent considérablement du modèle conventionnel de développement de l'AEP et de l'assainissement. Le concept même de développement a évolué dans le cadre des approches de la Décennie. La définition précédente correspondait pour la plupart des cas à une extension graduelle de la desserte par décentralisation progressive des structures et des ressources, de sorte que la couverture des besoins s'étendrait des capitales aux villes moyennes, puis aux grandes agglomérations rurales, puis aux petits villages, aux hameaux, enfin à la population dispersée. Pour logique qu'elle soit, cette conception s'est révélée difficilement applicable, notamment parce qu'elle ne tient pas suffisamment compte de la croissance des besoins en milieu urbain pauvre, et qu'elle s'appuie uniquement sur le potentiel de décentralisation limité d'un seul secteur.

2.7 L'adoption au niveau des plans nationaux des objectifs de la Décennie a eu entre autres pour effet l'entreprise simultanée de programmes de développement urbains et ruraux nécessitant un transfert immédiat de ressources gouvernementales des villes vers les villages. Dans le même temps, les limites du potentiel de décentralisation des agences traditionnelles du secteur sont apparues plus clairement, et l'on a souligné le rôle des communautés. Celles-ci doivent disposer de structures de soutien, qui souvent ne peuvent être celles des agences traditionnelles du secteur, et dont l'absence ou l'insuffisance posent un problème difficile, nécessitant une démarche intersectorielle qui n'a été jusqu'ici entreprise que dans quelques pays.

2.8 On a donc constaté dans de nombreux cas un écart entre les dispositions des plans nationaux pour la Décennie et les réalités concrètes en matière de développement au cours des premières années du programme DIEPA : l'AEP urbain a souvent continué d'avoir la préférence des investisseurs, et l'assainissement a parfois été négligé. Les projets ont dans certains cas continué d'être imposés aux communautés, plutôt qu'entrepris par elles ; les agences du secteur, notamment en matière d'AEP, ont continué d'être isolées dans leur action ; enfin, l'eau et l'assainissement sont restés de coûteux éléments des programmes de soins de santé primaires, auxquels ils ne s'intègrent donc que difficilement.

2.9 Cette image pessimiste a également le défaut d'être trompeuse : cependant qu'il aurait été vain d'espérer changer le mode de développement d'un secteur très traditionnel en cinq ans, le besoin même d'un tel changement n'est pratiquement pas contesté ; il s'exprime clairement dans les plans nationaux et dans les projets de réforme institutionnelle. Des efforts accrus sont consentis en milieu rural et dans les quartiers pauvres des villes, tant en matière d'amélioration de la desserte que d'éducation sanitaire ou de promotion de la participation communautaire, mais l'on ne pouvait s'attendre à ce qu'ils donnent de résultat visible avant le terme du cycle normal d'évolution des projets, qui est au minimum de cinq ans dans ce secteur.

3. PROGRAMMES ET REALISATIONS AU NIVEAU MONDIAL

Description de l'échantillon

3.1 L'information actuellement disponible concerne la situation de la couverture en AEP et en assainissement en 1970, 1975, 1980 et 1983. L'échantillon consiste en 94 pays en développement, et comprend 27 des pays les moins développés ; il représente 90 % de la population du monde en développement, à l'exclusion de la Chine, et inclut les pays les plus touchés par les affections d'origine hydrique, de même que ceux qui ont d'une manière générale le profil sanitaire le moins satisfaisant.

Planification

3.2 76 pays, soit 81 % de l'échantillon, ont indiqué qu'ils avaient élaboré ou étaient en train d'élaborer des plans pour la Décennie, couvrant dans la plupart des cas les quatre sous-secteurs : AEP urbain, assainissement urbain, AEP rural, assainissement rural. Il est à noter que les pays les moins développés ont accordé la même priorité à l'eau et à l'assainissement au niveau de la planification.

3.3 Beaucoup de pays ont revu leurs objectifs par rapport à ceux qu'ils avaient adoptés en 1980, à la lumière des expériences des premières années de la Décennie, au cours desquelles les plans d'origine se sont parfois révélés difficilement réalisables. En dépit de cette concession à la réalité, la plupart des pays ont maintenu des objectifs très ambitieux qui nécessiteront un effort national considérable et soutenu. On note dans la plupart des cas que les programmes devraient être considérablement accélérés par rapport aux trois premières années de la Décennie si les objectifs doivent être atteints : la valeur médiane du coefficient d'accélération à l'échelon mondial serait autour de 2,7 ; elle est proche de 3 pour l'Afrique. Ce besoin d'intensification des réalisations est illustré graphiquement au Tableau I de l'Annexe II.

Niveaux de desserte

3.4 Les niveaux de desserte en 1983 sont indiqués par Région au Tableau II de l'Annexe II pour chacun des sous-secteurs. Les indications générales que l'on peut tirer de ces données approximatives sont les suivantes :

- en milieu urbain, 3 personnes sur 4 ont accès à une eau de boisson saine, dont 80 % par branchement particulier. Cependant que le taux de desserte pour l'AEP urbain dans son ensemble est resté à peu près le même depuis 1980, la proportion de la population desservie par branchement particulier semble avoir fortement augmenté ;

- un peu plus de la moitié de la population urbaine dispose de moyens adéquats d'assainissement, ce qui représente une légère amélioration par rapport au début de la Décennie ; ici encore, on note une nette amélioration des normes de desserte : 1 sur 3 des personnes desservies dispose d'un branchement à l'égoût, contre 1 sur 5 précédemment ;

- en milieu rural, 2 habitants sur 5 ont accès à une eau saine en quantité suffisante ; le rapport n'était que de 1 à 3 en 1980, ce qui est particulièrement important au regard de la philosophie de la Décennie, qui consiste à desservir en priorité les plus démunis ;

- enfin, la proportion d'habitants disposant d'installations d'assainissement appropriées en milieu rural n'est que de 1 à 7, ce qui représente une très légère amélioration (1 %) par rapport à 1980, mais rend compte des difficultés rencontrées dans ce sous-secteur, et de l'importance des moyens à y consacrer dans le futur.

Coordination des activités de la DIEPA

3.5 La réponse de la communauté internationale aux efforts des gouvernements a été rapide. Sur le plan technique, il a été créé en 1978 un Comité Directeur en vue de la Coopération pour la Décennie. Des programmes ont été lancés dans les domaines du développement des ressources humaines, de l'échange d'informations, de la formulation de projets, de l'information du public et du rôle des femmes dans la Décennie.

3.6 Au niveau de chaque pays, le Représentant Résident du PNUD est le point central des activités de soutien à la Décennie. Compte-tenu du caractère multisectoriel de l'AEP et de l'assainissement, des Comités Nationaux d'Action ont été créés, représentant les diverses agences intéressées au développement du secteur. De même, la communauté internationale au niveau des pays s'est efforcée de s'organiser en Equipes de Soutien Technique, sous la présidence du Représentant Résident du PNUD. Un important effort de coordination a donc été consenti par les gouvernements et les agences internationales et bilatérales.

Soutien financier

3.7 Les tables rondes des pays les moins développés, organisées avec le soutien du PNUD, et les comités consultatifs organisés par la Banque Mondiale, constituent des mécanismes utiles aux gouvernements dans leur effort de mobilisation des ressources de la communauté internationale pour la Décennie. Dans certains pays, les gouvernements ont organisé avec le soutien de l'OMS et du PNUD des consultations spéciales pour la Décennie, et ont ainsi obtenu des ressources importantes, de sorte que plusieurs autres gouvernements préparent à l'heure actuelle d'autres consultations semblables pour les prochaines années.

3.8 L'ensemble des ressources financières de la communauté internationale mises à la disposition de l'AEP et de l'assainissement a augmenté très rapidement à la fin de la Décennie précédente, et s'est stabilisé en 1980 et 1981 aux environs de US\$ 2 100 millions, ce qui coïncide avec la stagnation de l'ensemble de l'aide extérieure. La Banque Mondiale et les autres banques de développement représentent à peu près 50 % du total ; les organisations bilatérales comptent pour 37 % ; le système des Nations Unies, y compris le PNUD et l'UNICEF, représente environ 7 %, et les organisations non gouvernementales environ 6 %. Le financement total de la Banque Mondiale et des autres banques de développement est resté stable pour le secteur depuis 1980 ; cependant, les termes de ce financement se sont détériorés depuis le début de la Décennie du fait d'une diminution des fonds mis à disposition à des taux préférentiels, notamment par l'Agence Internationale de Développement. Dans le même temps, les taux d'intérêt des prêts conventionnels devenaient plus élevés. Par contre, les dons de la coopération bilatérale ont graduellement augmenté dans le secteur.

Capacité d'absorption

3.9 L'un des critères les plus importants d'évaluation des projets a été la capacité d'absorption du pays et du secteur concernés. C'est ainsi qu'en matière de prêts bancaires, la préférence a été donnée aux pays d'Asie et d'Amérique Latine. De même, les projets d'AEP, notamment en milieu urbain, continuent d'absorber la plus grande partie de l'aide internationale à la DIEPA. On note cependant des signes positifs d'un changement qui tendrait à corriger les déséquilibres entre l'AEP et l'assainissement d'une part, les projets urbains et ruraux d'autre part ; les agences bilatérales sont notamment de plus en plus actives dans le sous-secteur rural. Des fonds sont également mis à disposition des programmes de soutien correspondant aux approches de la Décennie, notamment en matière de formation et d'éducation sanitaire, d'exploitation et d'entretien, de participation communautaire et de développement institutionnel national.

4. PROGRAMMES ET REALISATIONS EN AFRIQUE

La Région et l'échantillon

4.1 Les renseignements présentés dans cette section et à l'Annexe III intéressent des pays de la Région Africaine de l'OMS, qui comprend vingt des membres de l'Union Africaine des Distributeurs d'Eau (UADE). Par suite de différences importantes de conditions climatiques, démographiques et économiques, les données des agences de distribution d'eau du Maroc et de la Tunisie qui sont membres de l'UADE, mais dans d'autres régions de l'OMS, n'ont pas été prises en compte dans le calcul des moyennes. L'échantillon comprend 26 pays en développement, dont 12 ont des agences de distribution d'eau membres de l'UADE. 15 des pays de l'échantillon sont classés dans la catégorie des pays les moins développés.

Planification

4.2 11 pays, représentant 42% de l'échantillon, ont indiqué qu'ils avaient préparé leurs Plans Nationaux pour la Décennie ; 11 autres plans nationaux sont à l'heure actuelle en cours d'élaboration. Les renseignements concernant la desserte en 1983 et les objectifs 1990 pour les quatre sous-secteurs ont été donnés par la moitié des pays de l'échantillon et sont présentés au Tableau I de l'Annexe III, en termes de nombre total de personnes à desservir et en pourcentages, et au Tableau II, qui donne le détail par pays ainsi que l'état d'avancement des plans pour la Décennie.

4.3 La desserte en AEP urbain devra augmenter de 55 % à 83 % entre 1984 et 1990, ce qui nécessitera des efforts considérables et d'importantes ressources financières, bien que l'objectif 1980 ait été ajusté en baisse en 1983. Pour l'assainissement urbain et rural, les objectifs indiqués en 1980 et 1983 sont restés à peu près les mêmes. On constate une réduction visible des objectifs d'AEP, sans doute à la lumière des expériences de mise en oeuvre. Cette réduction est particulièrement importante en AEP rural, pour lequel l'objectif de fin de la Décennie calculé en 1980 a été réduit de 22 % en 1983, et est actuellement de 59 %. Les programmes devraient être considérablement accélérés par rapport aux trois premières années de la Décennie si les objectifs doivent être atteints : en extrapolant les niveaux de desserte actuels et les objectifs de 1990 à l'ensemble de la Région, le nombre absolu de personnes desservies en AEP urbain devrait être doublé ; il devrait être triplé en AEP rural. Les objectifs en matière d'assainissement urbain et rural sont moins significatifs, surtout parce que l'on ne peut établir de moyennes entre les coûts de systèmes de tout-à-l'égout et des données relatives à d'autres types d'installations, et parce que le terme "assainissement urbain" a été interprété différemment selon les pays ; il reste néanmoins des millions de personnes à desservir, en particulier dans les zones rurales ; pour la Région dans son ensemble, on estime que plus de cent millions de villageois devraient être desservis, au moins au niveau de l'évacuation des déchets humains.

Niveaux de desserte

4.4 Les niveaux de service de 1983 sont indiqués aux Tableaux III et IV de l'Annexe III : les indications générales que l'on peut tirer de ces données approximatives sont les suivantes :

- la population urbaine des pays de l'échantillon représente environ 1/4 de la population totale ;
- 61 % de la population urbaine a accès à une eau de boisson saine ; 60 % environ de la population ainsi desservie dispose de branchements particuliers ;
- en milieu rural, 1 habitant sur 4 dispose d'une eau saine ;
- 68 % des habitants du milieu urbain dispose de moyens d'assainissement appropriés ;

- 1/3 environ de la population ainsi desservie dispose de branchements à l'égoût ;
- en milieu rural, 1 habitant sur 4 dispose de moyens d'assainissement appropriés (évacuation sanitaire des déchets humains).

Contraintes économiques générales

4.5 Le début de la DIEPA a coïncidé avec la crise économique la plus grave qu'ait connue le monde depuis plusieurs décennies. Pour l'ensemble des pays en développement, le produit national par tête a diminué dans chacune des trois années 1981-1983. La reprise relative de certains pays industrialisés en 1984 n'a eu jusqu'ici qu'un effet limité sur les économies des pays en développement. Les taux d'expansion projetés pour 1985 sont les plus bas dans les pays les moins développés, dont la plupart se situent en Afrique au sud du Sahara : ces taux sont souvent à peine suffisants pour faire face à la croissance démographique, qui est d'environ 3 % en Afrique au sud du Sahara.

4.6 De plus, la population urbaine des pays en développement croît deux fois plus vite que la population totale, ce qui crée un problème particulier au niveau de l'AEP et de l'assainissement, spécialement dans les zones péri-urbaines. La population rurale de ces pays est d'autre part tellement importante que même si l'on tient compte de taux plus faibles, la croissance en termes absolus continue à poser de graves problèmes dans le secteur. Enfin, beaucoup de pays d'Afrique ont été confrontés à des situations de crise d'une telle acuité (sécheresse, famine), qu'il leur a été impossible d'y parer sans agir aux dépens des programmes à long terme, dont l'AEP et l'assainissement font partie.

Réaction des gouvernements

4.7 Dans cette situation, les gouvernements se sont efforcés :

- d'établir des plans nationaux et de fixer des objectifs pour la Décennie ;
- de renforcer les structures institutionnelles et de développer les ressources humaines de l'AEP et de l'assainissement ;
- d'augmenter la proportion des ressources nationales mises à la disposition du secteur et d'améliorer l'utilisation de ces ressources par réduction des coûts unitaires de construction (utilisation de technologies appropriées, encouragement de la production locale ...) et amélioration de l'exploitation et de l'entretien des ouvrages, et des moyens de recouvrement des coûts, notamment par voie tarifaire.

4.8 Le Plan d'Action de Mar del Plata accorde une importance considérable au développement de nouvelles approches. Celles-ci comprennent la coordination des services d'AEP et d'assainissement et des autres éléments des soins de santé primaires, la stimulation de la participation communautaire, du rôle des femmes et de l'engagement des organisations non gouvernementales, et le renforcement de l'éducation sanitaire. Dans la plupart des pays d'Afrique, ces méthodes ont été adoptées, et leur développement est particulièrement marqué dans la moitié environ des pays de l'échantillon (participation communautaire à la planification, la construction et l'exploitation des ouvrages).

4.9 Les principales contraintes de développement sont indiquées au Tableau V de l'Annexe III qui fait ressortir, outre la contrainte financière, les difficultés d'ordre logistique, d'exploitation et d'entretien, et tenant à l'insuffisance des ressources humaines. Les problèmes de recouvrement des coûts ont une importance particulière en Afrique, ainsi qu'illustré au Tableau VI de l'Annexe III, qui indique des tarifs inférieurs aux coûts de production dans pratiquement tous les pays.

5. CONTRAINTES DE DEVELOPPEMENT ET THEMES DE DISCUSSION

Contraintes

5.1 Les principales contraintes qui font obstacle au développement de l'AEP et de l'assainissement, et qui sont les plus fréquemment rencontrées en Afrique, semblent être les suivantes :

- (i) Maintien des approches traditionnelles dans la mise en oeuvre des plans DIEPA ;
- (ii) Rareté et connaissance insuffisante des ressources en eau et de leurs utilisations ;
- (iii) Manque de fonds pour la construction et capacité d'absorption insuffisante ;
- (iv) Insuffisance au niveau du recouvrement des coûts ;
- (v) Manque de ressources humaines aux qualifications requises ;
- (vi) Difficultés en matière de développement institutionnel national.

(i) Approches de la Décennie

5.2 La Décennie donne l'occasion de développer un plan d'action qualitatif, graduel et à base communautaire ("à la périphérie"). L'épithète "qualitatif" correspond au fait que tout être vivant dispose d'eau sous une forme quelconque, et en conséquence les objectifs de la Décennie correspondent à des améliorations d'accès au service et de qualité de l'eau. "Graduel" implique que la progression devrait se faire par petites étapes, avec mise en jeu progressive de beaucoup de secteurs différents. "A la périphérie" signifie que le progrès est engendré par les communautés plutôt qu'exclusivement dirigé par des agences centrales. Un tel changement dans le profil du secteur fait de la Décennie un programme très économique d'action intersectorielle pour la santé, puisqu'il s'appuie sur des améliorations qualitatives plutôt que sur l'apport d'ouvrages coûteux, une action intersectorielle graduelle plutôt que des investissements massifs dans un seul secteur, et la capacité des communautés de résoudre leurs propres problèmes, plutôt que la confiance en de coûteuses structures décentralisées. Les distributeurs d'eau et leurs ministères de tutelle pourraient en conséquence s'efforcer de stimuler le développement du secteur par l'engagement communautaire et l'action intersectorielle, des améliorations en matière d'exploitation et d'entretien et en matière de qualité de l'eau, et la remise en état d'installations qui dans certaines villes d'Afrique ont plus de 50 % d'eau non comptabilisée.

(ii) Ressources en eau et utilisations

5.3 L'insuffisance des quantités d'eau disponibles reste le problème majeur, par exemple dans les pays du Sahel, non pour ce qui concerne l'AEP en lui-même, mais plutôt dans le contexte d'usages compétitifs. Cependant que les recherches d'eau souterraine progressent dans la plupart des pays, les connaissances sont encore insuffisantes dans ce domaine ; plus graves cependant sont l'absence fréquente d'un inventaire des utilisations, et la difficulté d'appliquer les règlements portant sur l'allocation des ressources.

(iii) Ressources financières et capacité d'absorption

5.4 Le secteur le plus favorisé reste l'AEP urbain, notamment grâce à l'existence d'un cadre institutionnel fiable, à la disponibilité de projets préparés, à des durées relativement courtes d'évaluation et de mise en oeuvre, à la facilité de justification de tels projets sur les plans politique, socio-économique et de santé publique, et à la possibilité de recouvrer les coûts de la part des bénéficiaires. Plusieurs gouvernements étudient actuellement la manière d'appliquer ces critères au milieu rural, pour lequel le manque de fonds ne constitue pas toujours la contrainte majeure. Il existe un besoin de mécanismes appropriés pour régulariser les diverses phases du cycle des projets dans les zones rurales. La capacité d'absorption des agences du secteur est aussi dans certains cas très en-dessous des investissements planifiés. Parfois, il n'existe pas d'agence spécialisée pour certains des sous-secteurs négligés, par exemple le drainage des eaux pluviales. Enfin, les coûts unitaires élevés du tout-à-l'égout en milieu urbain tendent à décourager les investisseurs possibles ; pourtant, dans plusieurs des plans décennaux qui sont disponibles pour l'Afrique, le tout-à-l'égout urbain garde une haute priorité et représente une part importante des investissements projetés.

(iv) Recouvrement des coûts

5.5 Le Plan d'Action pour la Décennie comprend une recommandation pour le développement d'un "fonds de roulement national". Le recouvrement des coûts dans les zones urbaines peut ne pas poser de problèmes techniques majeurs, car les structures tarifaires peuvent être étudiées de telle sorte que les grands consommateurs compensent les pertes occasionnées par le service aux moins favorisés. Cependant, pour que les tarifs soient réalistes, ils doivent refléter l'inflation et inclure des provisions pour expansion. Les tarifs réalistes sont aujourd'hui élevés dans la plupart des villes d'Afrique, et l'on comprend que les gouvernements répugnent à les augmenter encore, ou à obliger les populations urbaines pauvres, dont l'accroissement est rapide, à payer pour le service minimum que donnent par exemple les bornes-fontaines publiques.

5.6 Dans quelques très rares pays du monde, un surplus se crée au niveau de quelques zones urbaines, et alimente un fonds de roulement qui contribue à l'extension du service vers les zones rurales. Bien que ce modèle semble particulièrement bien adapté aux conditions spécifiques d'offre et de demande et aux besoins d'extension du marché de l'eau, le coût élevé de l'eau, la lenteur de croissance de la demande urbaine et les limites du potentiel de décentralisation des agences du secteur découragent son utilisation dans la plupart des pays en développement, et notamment dans les pays les moins développés d'Afrique. Pour ces derniers, il ne reste qu'un choix peu satisfaisant entre deux alternatives : la subvention d'une part, et d'autre part le recouvrement des coûts au niveau des communautés qui dans bien des cas sont privées de ressources financières.

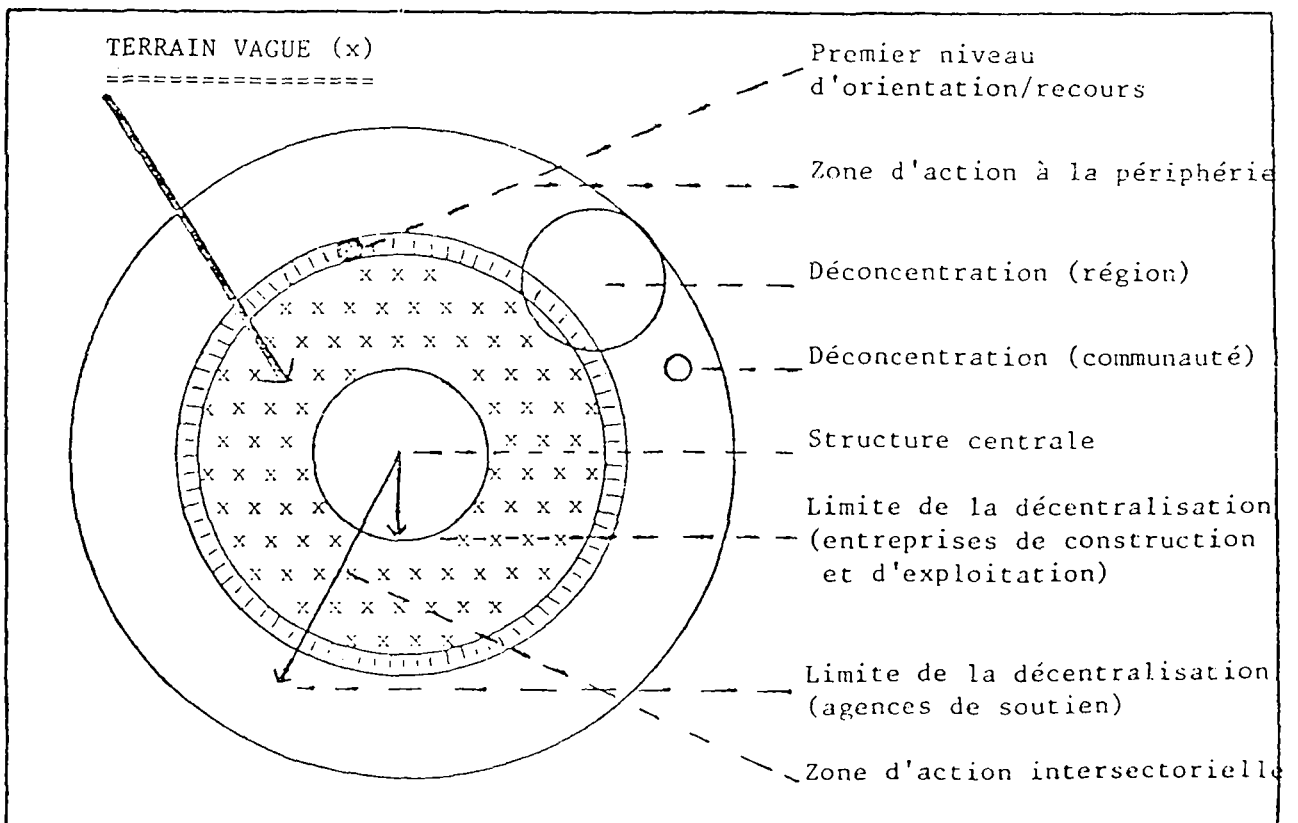
(v) Développement des ressources humaines

5.7 Cette question a encore pris plus d'importance récemment, d'une part en termes de nombres absolus d'employés nécessaires, mais surtout pour ce qui concerne leurs qualifications et aussi la mesure dans laquelle ils sont disposés à suivre le processus général de décentralisation du secteur, et capables de le faire. Au-delà des limites de cette décentralisation, beaucoup de pays d'Afrique et d'autres Régions ont des équipes de soins de santé primaires qui opèrent au niveau communautaire. Bien des efforts sont encore nécessaires pour inclure l'AEP et l'assainissement parmi les tâches réellement remplies par ces équipes, et pour mettre à disposition les moyens de formation et le soutien requis pour l'exploitation et l'entretien des ouvrages.

(vi) Développement institutionnel national

5.8 Au cours des dernières décennies, les interventions des gouvernements ont porté principalement sur la création ou l'amélioration de sociétés d'utilité publique à potentiel de décentralisation limité, pour s'occuper de façon efficace de l'AEP urbain. L'objectif actuel dans le secteur est de réaliser ou de préserver l'autonomie financière de l'AEP urbain dans le contexte des extensions vers les quartiers pauvres des villes et des améliorations requises en matière d'assainissement. Dans la plupart des pays, un niveau de desserte totale ne pourra jamais être atteint en milieu rural si l'AEP et l'assainissement urbain continuent à drainer la plus grande partie des ressources du secteur.

5.9 Au cours de la Décennie actuelle, le développement de l'AEP rural est d'autre part ralenti par les difficultés qu'ont beaucoup de gouvernements à identifier, inventorier et combler le fossé ("terrain vague") qui existe entre les communautés et la limite du potentiel de décentralisation administrative des agences nationales responsables d'infrastructure. Le plus souvent, la création de nouvelles agences ne se justifie pas pour un seul secteur. Il résulte de la coopération intersectorielle dans le "terrain vague" la création de niveaux centres de développement qui sont nécessaires au soutien des communautés et à l'acheminement des ressources en provenance du niveau central. Il se peut que l'une des tâches les plus importantes dans le futur consiste à organiser et à stimuler les agences de santé publique et d'autres secteurs capables de soutenir le développement de l'AEP et de l'assainissement dans un contexte intersectoriel, dans ce "terrain vague" qui dans beaucoup de pays, particulièrement en Afrique, isole plusieurs millions d'habitants du milieu rural, qui vivent dans plusieurs milliers de villages, de quelques centres "décentralisés" du gouvernement, dont le nombre dans certains cas n'excède pas dix à cinquante. La Décennie donne l'occasion à l'AEP et à l'assainissement (en tant que composantes des soins de santé primaires), de servir de base à ce développement structurel qui intéresse tout les autres secteurs de l'économie.



DECENNIE INTERNATIONALE DE L'APPROVISIONNEMENT
EN EAU POTABLE ET DE L'ASSAINISSEMENT

RECOMMANDATIONS, RESOLUTIONS, PLAN D'ACTION

HABITAT - CONFERENCE DES NATIONS UNIES SUR LES ETABLISSEMENTS HUMAINS

(Vancouver, 31 mai au 11 juin 1976)

Recommandation C.12

"Adopter des programmes assortis de normes qualitatives et quantitatives réalistes en vue d'assurer l'alimentation en eau des zones urbaines et rurales d'ici à 1990, si possible".

CONFERENCE DES NATIONS UNIES SUR L'EAU

(Mar del Plata, 14 au 25 mars 1977)

Résolution II, Approvisionnement en eau des collectivités (recommandations)

"...

- a) Il faudrait que les politiques et les plans nationaux de développement ... accordent la priorité à l'approvisionnement en eau potable à toute la population et à l'évacuation finale des eaux usées ;
- b) Les gouvernements devraient réaffirmer l'engagement qu'ils ont pris à Habitat ... ;
- c) Afin d'atteindre ces objectifs, les pays ... devraient procéder d'ici à 1980 à l'établissement des programmes et des plans ..., au développement des institutions et à l'utilisation des ressources humaines ; et à la détermination des ressources nécessaires ;
- d) Il faudrait que les organismes des Nations Unies coordonnent leurs travaux pour collaborer avec les Etats Membres, sur leur demande, aux travaux préparatoires ... ;
- e) Il faudrait qu'en 1980 les programmes nationaux ainsi réalisés soient ... passés en revue selon un mécanisme approprié ... ;
- f) ... on devrait disposer d'une assistance extérieure appropriée pour aider à la construction, au fonctionnement et à l'entretien ... ;
- g) Le plan d'action énoncé ci-après devrait être exécuté de façon coordonnée aux niveaux national et international".

Plan d'action : "La réalisation des objectifs de la recommandation C.12 d'Habitat exige des mesures draconiennes ..."

A. Domaines d'action prioritaires
=====

1. L'action doit viser à promouvoir :

a) Une meilleure prise de conscience du problème ;

b) L'engagement des gouvernements de doter toute la population d'un approvisionnement en eau salubre en quantité suffisante et d'installations sanitaires de base d'ici à 1990, en accordant la priorité aux pauvres et aux démunis ainsi qu'aux régions où l'eau est rare ;

c) L'affectation à ce secteur d'une plus forte proportion des ressources totales consacrées au développement économique et social en général ;

2. Une action s'impose pour remédier à la pénurie de personnel (surtout aux niveaux moyen et subalterne), aux insuffisances des institutions et des structures et à l'absence de techniques appropriées et rentables.

3. Il faudrait élaborer de nouvelles approches débouchant sur un apport plus important de fonds nationaux, internationaux et bilatéraux octroyés à des conditions plus favorables et plus souples, afin de permettre aux pays d'exécuter les travaux plus rapidement et, ce qui importe davantage, d'employer les ressources supplémentaires d'une manière plus efficace.

4. Il faudrait éduquer les collectivités en matière d'hygiène domestique et les amener à s'intéresser et à participer au programme comme il convient, à tous les stades, y compris la planification, la construction, le fonctionnement, l'entretien et le financement des ouvrages, ainsi que la surveillance et la protection de la qualité de l'eau fournie.

B. Recommandations en vue d'une action au niveau national
=====

5. Chaque pays devrait fixer pour 1990 des objectifs qui concordent dans toute la mesure du possible avec les buts adoptés à l'échelle mondiale ...

a) Elaborer des plans et programmes nationaux ... en accordant une attention prioritaire aux couches de la population dont les besoins sont les plus grands ;

b) Mettre en train immédiatement des études techniques et de justification portant sur les projets qui sont jugés prioritaires et font appel à une technique rentable adaptée aux conditions locales, avec une participation de la collectivité ... ;

c) Evaluer la situation en matière de personnel ... établir des programmes de formation à l'échelon national pour répondre aux besoins immédiats et futurs en personnel d'encadrement, techniciens de niveau moyen et, ce qui importe le plus, techniciens de village ;

d) Promouvoir des campagnes nationales de masse pour mobiliser l'opinion ..., assurer une participation active des collectivités ... ;

- e) Créer des institutions appropriées ... ;
- f) Coordonner les efforts de tous les secteurs actifs dans les zones rurales ... ;
- g) Elaborer pour l'approvisionnement en eau et l'assainissement un fonds de roulement national financé principalement grâce à ... des prêts et des dons ..., qui encourage à la fois à la mobilisation des ressources pour ce secteur et la participation équitable des bénéficiaires, qui décourage tout gaspillage et qui comprenne un système de tarification assez souple et, quand c'est nécessaire, des subventions

C. Recommandations en vue d'une action grâce à la coopération internationale
=====

6. Afin d'atteindre les objectifs d'Habitat, Il est donc recommandé :

- a) D'accroître les contributions financières en vue de renforcer la capacité des institutions internationales et bilatérales ... ;
- b) ... d'étendre la coopération à la formulation et à la mise en oeuvre de projets et programmes ... avec une analyse des buts, des méthodes et des ressources ;
- c) D'intensifier la collaboration avec les éléments de l'OMS chargés en permanence de surveiller et de faire connaître la situation

7. La Communauté internationale devrait accorder une priorité élevée à la collaboration avec les gouvernements en ce qui concerne les enquêtes sur la main d'oeuvre, l'institution de programmes de formation nationaux ..., la recherche et la promotion de la participation communautaire.

8. Il faudrait mettre encore davantage l'accent sur les avantages sociaux. Les institutions multilatérales et bilatérales de financement devraient ... accorder davantage de subventions et de prêts à faible taux d'intérêt ..., être disposées à assumer une plus forte proportion des dépenses locales ..., à accroître le montant total de leurs allocations de crédits, surtout ... dans les zones rurales et à compléter les efforts déployés sur le plan local pour rénover et entretenir les réseaux.

9. Les pays en développement devraient favoriser la coopération entre eux, notamment par la création de moyens de formation inter pays, la mise au point de techniques appropriées et de méthodes de formation et de gestion, et d'échange d'experts et de renseignements

10. Il faudrait créer un mécanisme efficace d'échange de renseignements grâce à la coopération internationale

11. Des consultations devraient avoir lieu périodiquement entre les gouvernements, les organisations internationales, la communauté scientifique internationale et les organisations non gouvernementales

12. Dans le système des Nations Unies, il faudrait améliorer la coordination au niveau des pays afin d'assurer a) une approche pluridisciplinaire pour le développement des services d'approvisionnement public en eau et l'assainissement ; et b) l'inclusion de l'approvisionnement en eau et de l'assainissement dans les projets de développement rural".

ASSEMBLEE GENERALE DES NATIONS UNIES

(New-York - 10 novembre 1980)

Résolution 35/18 : Proclamation de la Décennie Internationale de l'Approvisionnement en Eau Potable et de l'Assainissement, 1981-1990.

"L'Assemblée générale, ...

1. Proclame la période 1981-1990 Décennie Internationale de l'Approvisionnement en Eau Potable et de l'Assainissement, durant laquelle les Etats Membres s'engageront à susciter une amélioration substantielle des normes et des niveaux des services d'alimentation en eau potable et d'assainissement d'ici à l'an 1990.

2. Demande aux gouvernements qui ne l'ont pas encore fait d'élaborer les politiques nécessaires et de fixer les objectifs à cette fin, de prendre toutes les mesures voulues pour en assurer la réalisation

3. Invite instamment les gouvernements à renforcer comme il convient leur structure institutionnelle en vue d'exécuter ces activités, à mobiliser les compétences techniques nécessaires à tous les niveaux et, en général, à sensibiliser au maximum l'opinion et obtenir son appui

4. Demande aux gouvernements, aux organes, organisations et organismes des Nations Unies ainsi qu'aux autres organisations intergouvernementales et non gouvernementales intéressées de maintenir et, si possible, d'accroître leur coopération technique et financière avec les pays en développement ... , de coordonner leurs activités

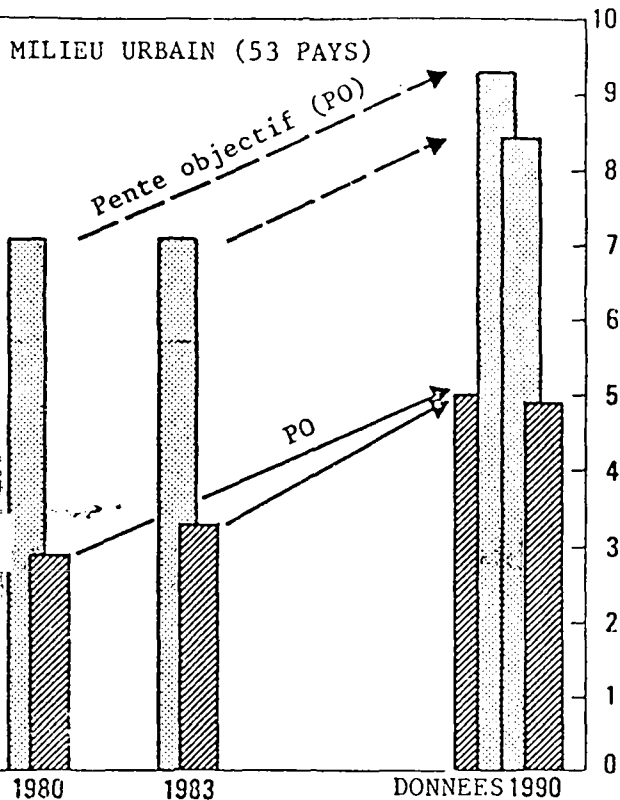
5. Demande aux commissions régionales d'évaluer périodiquement, sur la base de rapports nationaux, les progrès réalisés

6. Décide d'examiner à sa quarantième session les progrès accomplis dans la réalisation des buts nationaux et internationaux de la Décennie ...".

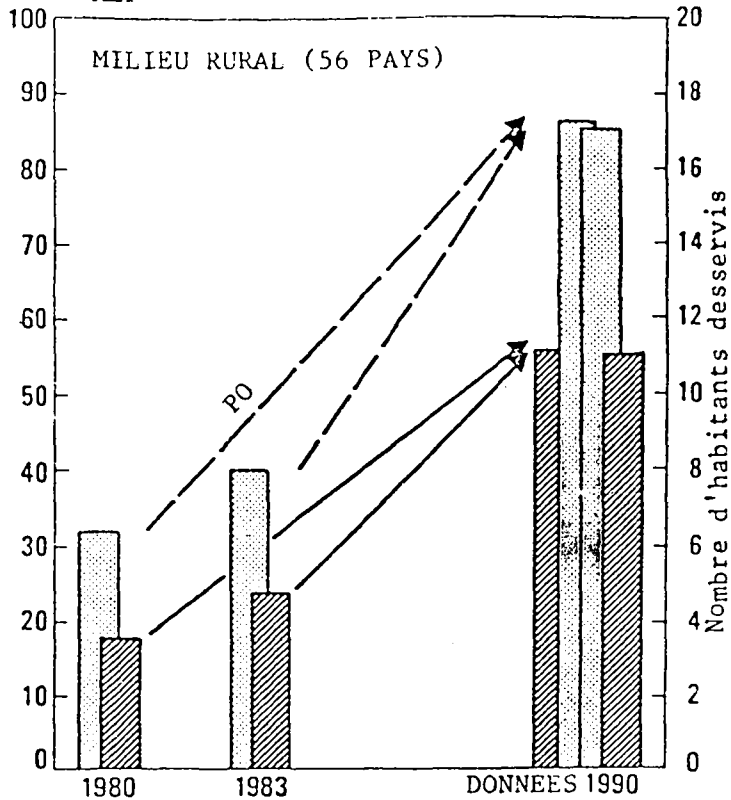
LA DECENNIE EN PERSPECTIVE :

REALISATIONS ET OBJECTIFS A L'ECHELON MONDIAL

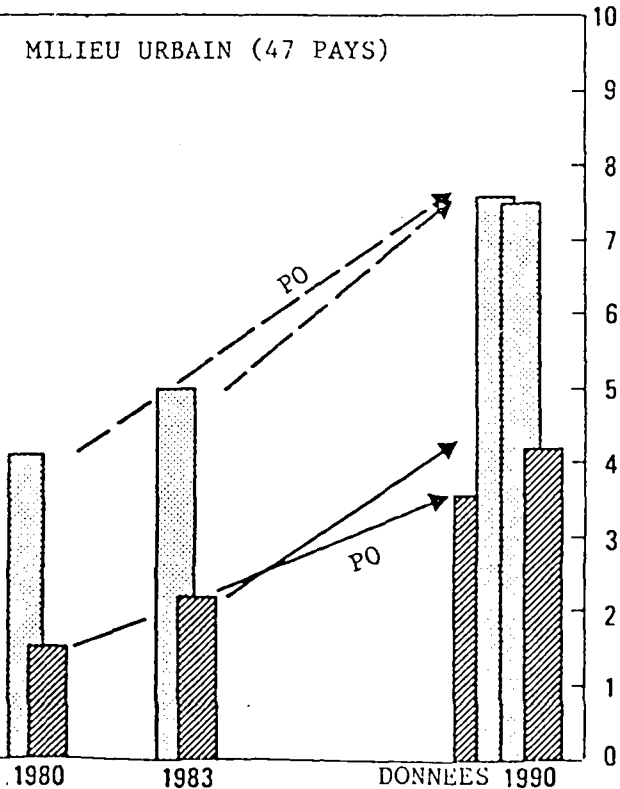
AEP



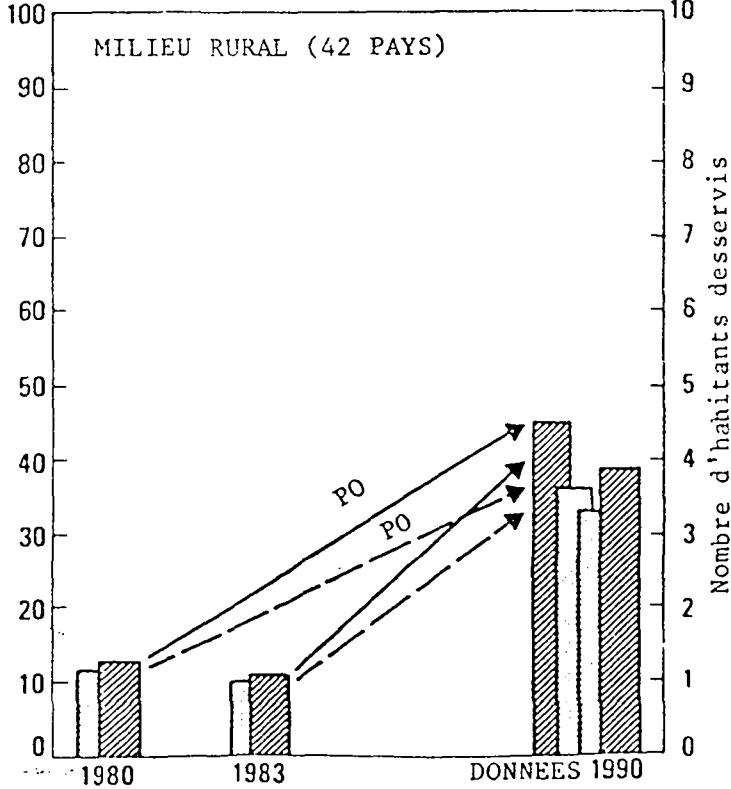
AEP



ASSAINISSEMENT



ASSAINISSEMENT

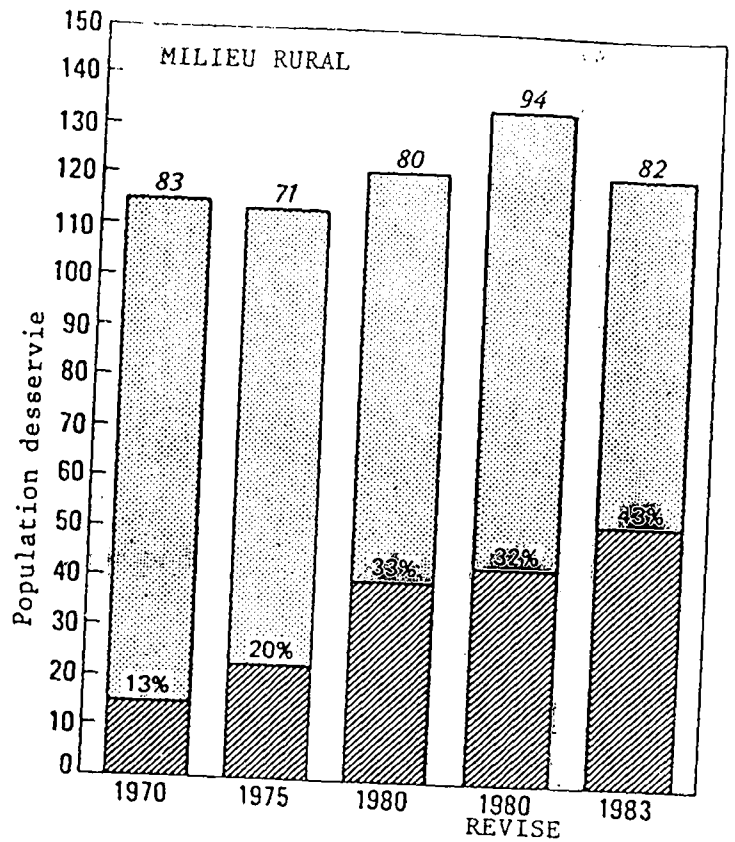
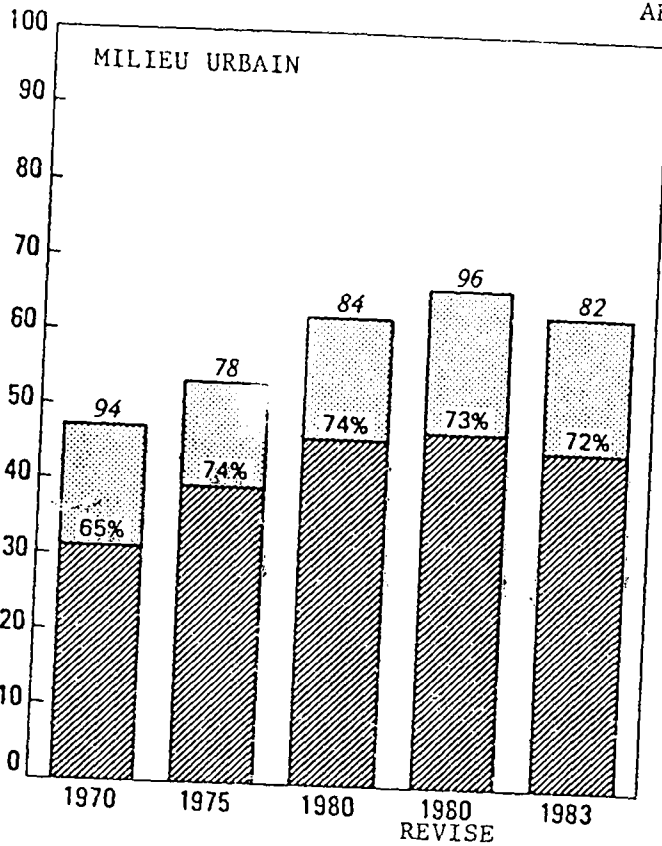


□ Pourcentage de population desservie

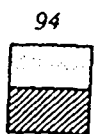
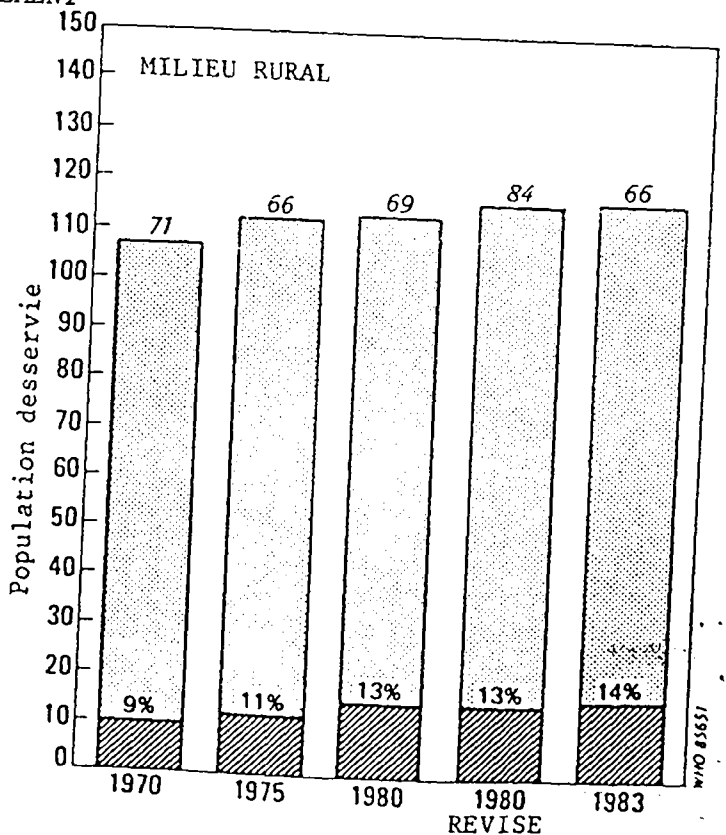
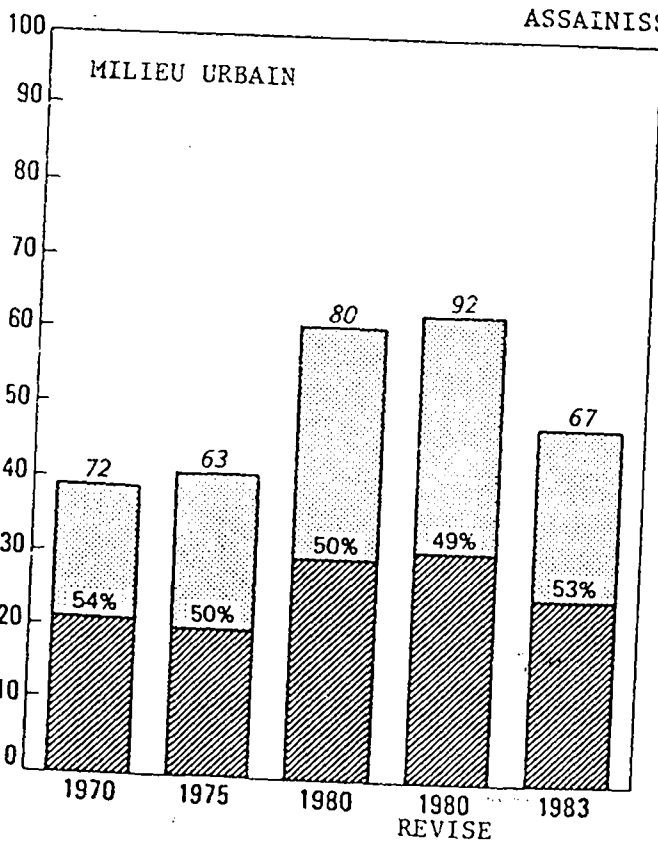
▨ Nombre d'habitants desservis (x 100 millions)

DESSERTE MONDIALE EN 1970, 1975, 1980 ET 1983

AEP



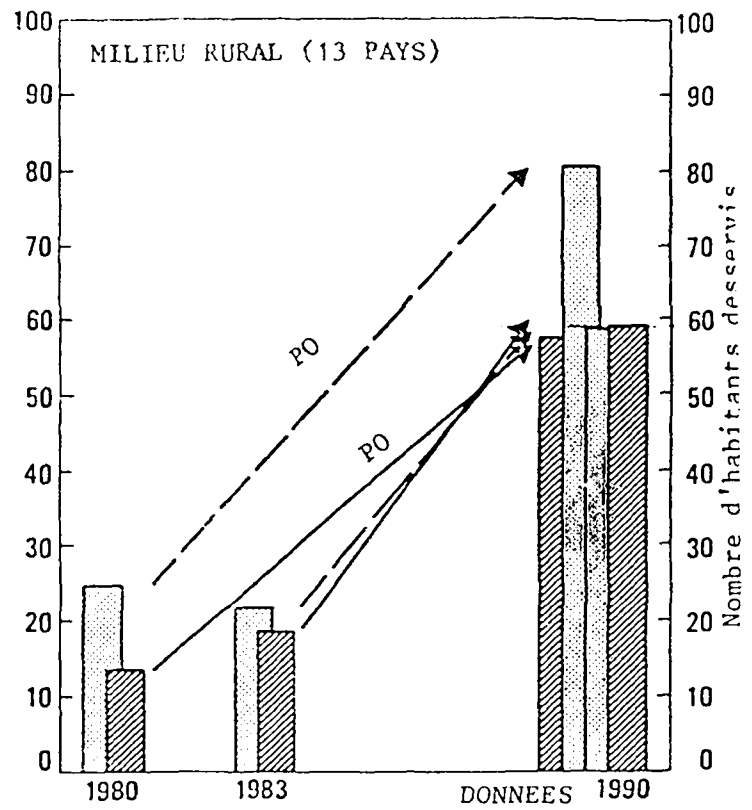
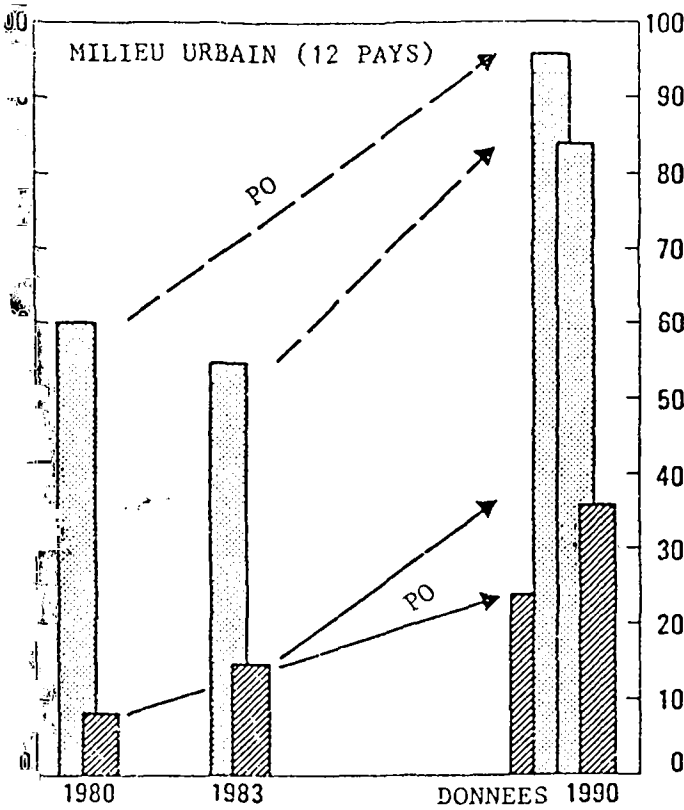
ASSAINISSEMENT



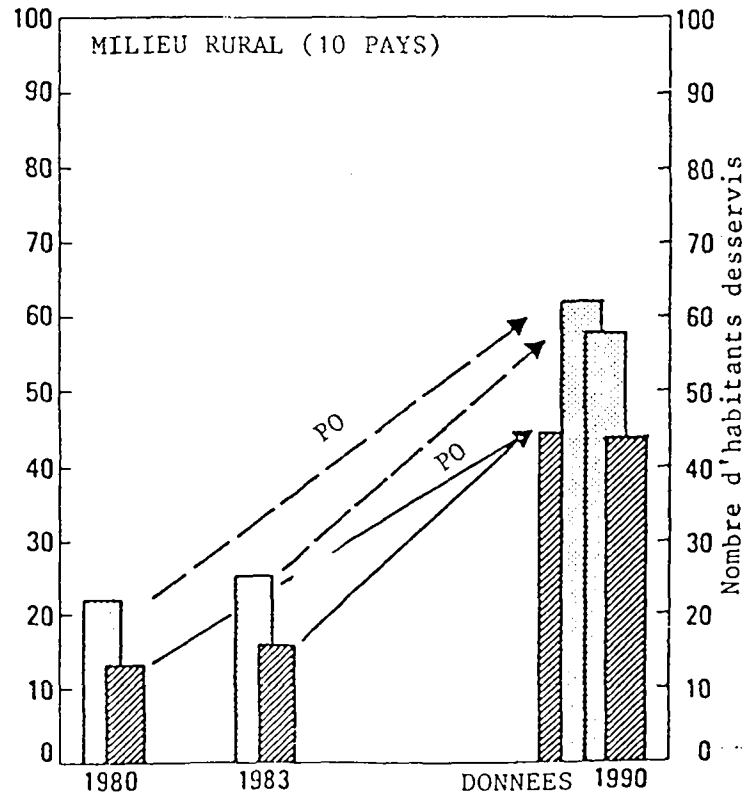
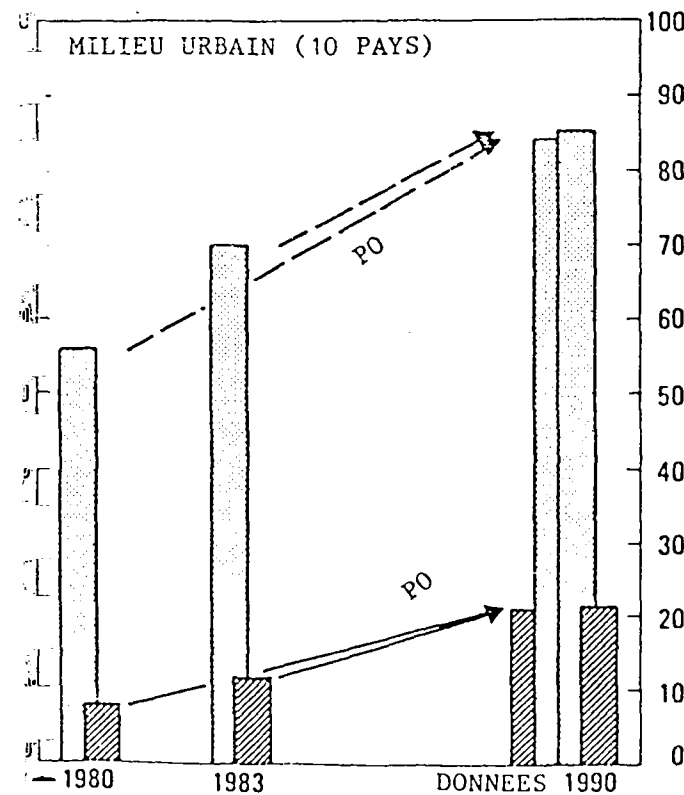
94
 Nombre de pays dont les données sont disponibles
 Population totale (x 1 million)
 Population desservie (x 1 million)

REALISATIONS ET OBJECTIFS POUR LA REGION AFRICAINE

AEP



ASSAINISSEMENT



□ Pourcentage de population desservie

▨ Nombre d'habitants desservis (x 100 millions)

REGION AFRICAINE :

OBJECTIFS DE DESSERTE (Z DE LA POPULATION) POUR 1990 ET PLANS DECENNAUX

Pays/ territoire	AEP urbain		Assainissement urbain		AEP rural	Assain. rural	Plan décennal
	Branchements privés	Fontaines publiques	Branchements à l'égoût	Autres			
	-	-	-	-	-	-	en préparation (1984)
	40	30	-	-	35	-	"
Uganda	-	-	-	-	-	-	" (1985)
	100 ^a		90 ^a		75	50	"
	80 ^a		85 ^a		40	50	" (1984)
	42	58	-	80	77	77	" (1985)
Zimbabwe	-	-	-	-	-	-	non prévu
	-	-	-	-	-	-	"
	18	35	1	93	36	30	1984
	69	21	12	66	65	-	en préparation (1985)
	40	50	27	67	67	-	"
	60	33	48	51	100	57	1983
	60	40	-	20	-	80	1984
	45	45	-	85	70	75	1984
Sierra Leone	57	39	40	60	90	70	1984
	-	-	-	-	-	-	en préparation
Sierra Leone*	-	-	-	-	-	-	1981
	100 ^a		100 ^a		85	74	1984
Sierra Leone	-	-	-	-	-	-	en préparation
	100	-	100 ^a		96	96	1982
Tanzania	100	-	20	-	59	-	1983
	-	-	-	-	-	-	1982 (partiel)
Gambie	-	-	-	-	-	-	non prévu
Sierra Leone*	-	-	-	-	-	-	1982 (partiel)
Sierra Leone*	-	-	-	-	-	-	en préparation
Sierra Leone*	-	-	-	-	-	-	non prévu

détaillé
les moins développés

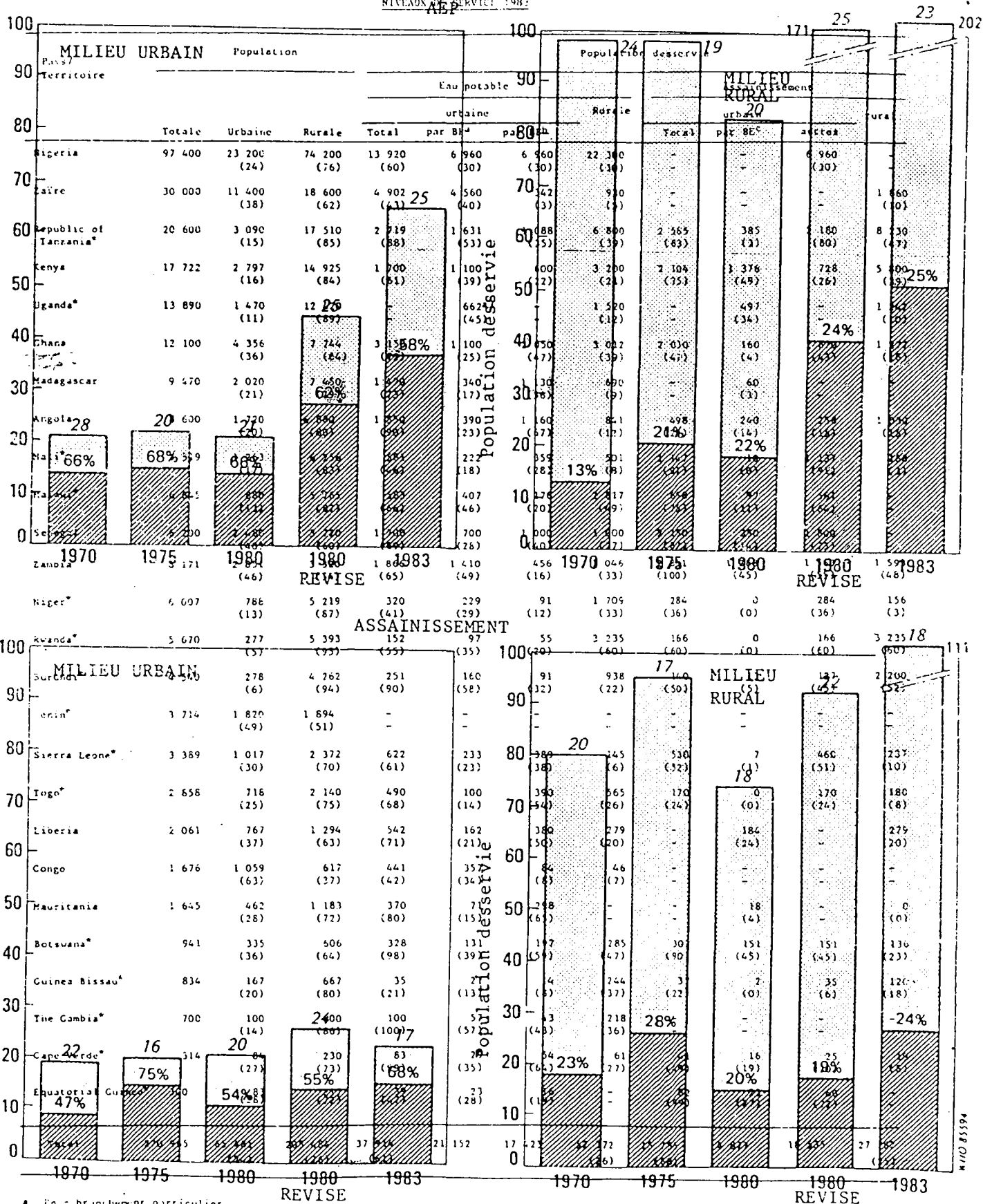
REGION AFRICAINE :

ANNEXE III
Tableau III

DESSERTER MONDIALE EN 1970, 1975, 1980 ET 1983

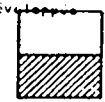
ANNEXE III
Tableau IV

REGION AFRICAINE :
NIVEAU DE SERVICE 1983



a Pa - branchement particulier
b BF - borne fontaine
c EC - branchement aux collectifs
* Pays les moins développés

Nombre de pays dont les données sont disponibles
Population totale (x 1 million)
Population desservie (x 1 million)



REGION AFRICAINE I
IMPORTANCE ET FREQUENCE DES CONTRAINTES*

INSUFFISANCES ET CONTRAINTES	NOMBRE DE PAYS CONCERNES			RANG	ORDRE DE GRAVITE
	Très grave	Grave	Modéré		
Financement	8	10	1	45	1
Formation (cadres)	5	8	2	33	5
Formation (autres)	4	9	6	36	4
Cadre institutionnel	1	5	12	25	8
Recouvrement des coûts	3	9	3	30	6 ⁼
Education sanitaire	5	4	7	30	6 ⁼
Participation	1	6	8	23	10
Logistique	6	8	4	38	3
Exploitation et entretien	5	10	4	39	2
Service AEP intermittent	1	6	9	24	9 ⁼
Cadre juridique	3	6	7	28	7
Technologie	1	3	12	21	12
Ressources en eau	-	-	15	15	14
Connaissance des ressources en eau	1	4	13	24	9 ⁼
Manque de définition de la politique du Gouvernement	1	4	6	17	13 ⁼
Manque de critères de planification	1	2	10	17	13 ⁼
Restrictions à l'importation	3	3	7	22	11

Index : 3 = très grave, 2 = grave, 1 = modéré

REGION AFRICAINE :
COUTS UNITAIRES DE CONSTRUCTION (5 EDA PAR HABITANT) ET DE PRODUCTION D'EAU

Pays	Construction				Exploitation				
	AEP urbain		Assainissement urbain		AEP rural	Assain. rural	Coût moyen de production d'eau	Tarif moyen de l'eau	Tarif progressif de l'eau
	Branchements privés	Fontaines publiques	Branchements à l'épave	Autres					
	81	43	-	-	34	-	1.18	0.67	OUI (pas partout)
	39.5	-	-	-	8	-	-	-	OUI (urbain)
Tanzania*	80	56	960	945	56	30	0.45	0.24	NON
	150-300	50-150	-	20-60	15-70	5-20	-	-	OUI (pas partout)
	200 ^a		300 ^a		40	50	-	-	OUI
	100	80	300	160	50	-	0.30	0.20	OUI
	97	43	115	33	38	15	-	-	NON
	96	-	75	40	25	6	-	0.10	NON
	70	14	118	50	37.5	8	0.20	0.14	OUI
	-	45	-	250	10	15	0.50	0.28	OUI
	12.5	2	160	-	10	-	0.40	0.22	OUI
	127	82	261	75	45-90	45	0.34	0.22	OUI
	143.6	-	-	19.5	47.1	19.5	-	-	OUI
	120	40	-	370	15	10-15	0.65	0.22	NON
	160	100	150	2000	17	100	0.39	0.22	NON
	21 ^a		39 ^a		51	35	-	-	-
zone*	250	200	-	300	60	300	0.80	0.20	NON
	126 ^a		40	40	19	40	0.66	0.21	OUI
	91.5	-	-	-	15	10	-	0.44	OUI
	143	80	-	-	200	-	0.50	0.29	NON
a	-	-	-	-	-	-	0.62	0.68	OUI
a*	35 ^a		200 ^a		120	35	-	-	OUI
ssau*	160 ^a		300 ^a		100	100	0.50	0.50	NON
bia*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
e*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ial Guinea*	-	-	-	-	-	-	-	-	-

détaillé
les moins développés

LL/ig
DRAFT
May 1985

INTERNATIONAL DRINKING WATER SUPPLY AND SANITATION DECADE

THE WATER DECADE - HALF WAY

**Council of Ministers responsible for member agencies
of the Union of African Water Suppliers**

Summary presentation of the main themes proposed for discussion

05836 7703
714WS85

UNION OF AFRICAN WATER SUPPLIERS

Libreville - 11 June 1985

INTERNATIONAL DRINKING WATER SUPPLY AND SANITATION DECADE

THE WATER DECADE - HALF WAY

Council of Ministers responsible for member agencies
of the Union of African Water Suppliers

Summary presentation of the main themes proposed for discussion

UNION OF AFRICAN WATER SUPPLIERS

Libreville - 11 June 1985

1. ORIGIN AND PURPOSE OF THE DECADE *

Origin

1.1 As early as 1961, the Charter of Punta del Este recommended targets to be reached by the governments of Latin America for the period 1961-1970. The present Decade has been preceded by other similar action plans, from which however it differs: it is global rather than regional and it has an ideal humanitarian objective of total coverage in all subsectors, rather than targets per area or per subsector. It remains for governments to define their own objectives in the framework of an overall global community water supply and sanitation (CWS) improvement programme.

1.2 The General Assembly, in resolution 2626 (XXV) of 24 October 1970, by which it adopted the International Development Strategy for the Second United Nations Development Decade, stated that each developing country would endeavour to provide an adequate supply of potable water to a specified proportion of its population, both urban and rural, with a view to reaching a minimum target by the end of the Decade.

1.3 In 1976, HABITAT: United Nations Conference on Human Settlements recommended that quantitative targets should be established by countries to ensure that all their people would have access to safe water supply and hygienic disposal of human wastes by 1990. A year later, the United Nations Water Conference at Mar del Plata proposed that the Decade 1981-1990 should be designated as the International Drinking Water Supply and Sanitation Decade (IDWSSD). The Conference adopted, in resolution II of the Mar del Plata Action Plan, a number of recommendations for the implementation of the Decade. The International Development Strategy for the Third United Nations Development Decade (General Assembly resolution 35/36, annex) also calls for safe water and adequate sanitary facilities to be made available to all rural and urban areas by 1990.

Justification

1.4 The basic principle underlying the IDWSSD is that people cannot achieve a quality of life consistent with human dignity unless they have access to safe drinking water and sanitation facilities, and that such access is therefore a basic human right. In addition, the adverse effects of contaminated drinking water and poor sanitation are well documented. It is reliably estimated that some 15 million children under the age of five die in developing countries every year, mainly because of water-borne diseases. The same diseases exact a heavy toll of mortality and morbidity among the adult population. Deprived of a drinking water source near the home, millions of

This introductory chapter is largely based on the first paragraphs of document ECOSOC A/40/108, E/1985/49, March 1985. Abstracts from the main recommendations, resolutions and action plans concerning the Decade are summarized in Annex I.

women and children are obliged to spend many hours each day travelling long, fatiguing distances to fetch water for their families. Management of the home and the well-being and education of the children suffer accordingly. Ill health, traceable to water-borne diseases and unhygienic sanitary practices, leads to heavy economic costs in terms of lost work-days and lower productivity.

1.5 The United Nations Water Conference registered the universal view that people in the developing world should no longer be condemned to live under such conditions, and that Governments of developing countries and the international community should join in a major concerted effort to improve the situation substantially. The IDWSSD was launched by the General Assembly on 10 November 1980 at a one-day special meeting during its thirty-fifth session. In resolution 35/18, the Assembly stated that during the Decade, Member States would assume a commitment to bring about a substantial improvement in the standards and levels of services in drinking water supply and sanitation by the year 1990.

1.6 In the same resolution, the Assembly called upon Governments to develop the necessary policies and set the targets, to give sufficiently high priorities, and to mobilize adequate resources to achieve their targets. Governments were also urged to strengthen, as appropriate, their institutional frameworks, to mobilize the necessary expertise at all levels, and to heighten popular awareness and support through education and public participation programmes.

1.7 The Assembly also called upon Governments, organs, organizations and bodies of the United Nations system and other intergovernmental and non-governmental organizations concerned to continue and, if possible, to increase their technical and financial cooperation with developing countries, and to continue their efforts to coordinate their activities. The General Assembly also decided to review, at its fortieth session, the progress made towards the attainment of the national and international goals of the Decade.

Objectives

1.8 The ideal of providing safe and adequate drinking water supply and sanitation to all people remains the basic underlying principle of the Decade. Yet both the United Nations Water Conference in 1977 and the General Assembly in 1980 realized that the ultimate global goal of safe drinking water supply and adequate sanitation for all depends upon the individual commitments each Government must make to endorse the General Assembly resolution, and then to establish ambitious but realistic goals and targets for the Decade and sound policies and programmes for achieving them.

1.9 The IDWSSD is thus not a single Decade, but is constituted by as many decades as there are countries committed to achieving substantial progress. The achievements of the Decade cannot be measured in relation to one single global standard, but against the progress each country achieves in dealing with the complexities of providing drinking water and sanitation, in accordance with the targets it has set for itself. The Decade marks only a time during which Governments have committed themselves to a dramatic intensification of efforts which began before 1981 and will continue after 1990.

2. CONSTRAINTS IN INITIAL IMPLEMENTATION

IDWSSD orientations

2.1 The basic concepts underlying the Decade, and the corresponding programme orientation, are defined in the texts of the IDWSSD recommendations, resolutions and action plan (Annex I), which include a number of key words and specific indications:

- "Prepare for 1980 programmes and plans";
- "Priority to the poor and less privileged and to water scarce areas";
- "Remedy constraints of manpower shortage";
- "Establish goals for 1990";
- "Develop national plans and programmes";
- "Develop a national revolving fund";
- "Financial contributions (should) be increased";
- "There should be even greater emphasis on social benefits";
- "Developing countries should foster cooperation among themselves";
- "Ensure a multidisciplinary approach", etc.

National Planning

2.2 As early as 18 May 1977, the World Health Assembly, in its recommendation WHA30.33, requested member states to appraise the status of their community water supply and sanitation services, to formulate IDWSSD programmes before 1980, to implement these programmes during the Decade, and to support their development through improvements in quality surveillance and health education, and by strengthening the role of health agencies in the sector.

2.3 Within about a year, more than one hundred member countries completed a "rapid assessment" exercise, which provided an evaluation of on-going programmes and the extent to which they could usefully be expanded to meet the objectives of the Decade. This action was followed during the early years of the Decade by the preparation of some sixty national plans, usually by multidisciplinary Action Committees, as a result of national workshops, and on the basis of specific technical recommendations. Some twenty more plans are currently being prepared.

2.4 Actually, the contents of these national plans or the objectives adopted by Governments as a result of planning exercises and national workshops, do not constitute by themselves the starting point for the Decade. Water and sanitation have long design periods, and sector programmes are usually not subject to short-term variations. Between 1977 and 1980, most activities in the sector in the developing world concerned the water supply of large towns, and were not necessarily orientated towards "priority to the poor and less privileged". By the end of 1980, when the Decade was launched, most large investment programmes had already been adopted for several years, final design had been done, and procurement was underway.

Constraints

2.5 According to the recommendations of the Mar del Plata Action Plan, the Decade approaches give priority to the unserved populations, particularly in rural areas, to the formulation and implementation of autonomous and

self-sufficient action programmes, to the use of socially relevant systems, to community involvement in all stages of development, and to coordination of water supply and sanitation programmes with the other elements of primary health care and with other concerned sectors.

2.6 These various methods differ considerably from the conventional development model of the water supply and sanitation sector. The very concept of development has evolved in the framework of Decade approaches. Its previous definition corresponded for most countries to a continuous extension of service areas, which would be achieved through gradual decentralization of structures and resources, so that coverage would be extended from capital cities to medium-size towns, then to the larger rural agglomerations, then to the small villages, to the hamlets, and at last to dispersed populations. Although logical, this conception has proved difficult to apply, particularly because it does not adequately account for the growth of urban poor areas, and it relies exclusively on the limited decentralization potential of one sector only.

2.7 One of the results of governments' commitment to the Decade objectives, and their expression in national plans, has been the simultaneous undertaking of urban and rural development programmes, which required an immediate transfer of resources from towns towards villages. At the same time, the limits of the decentralization potential of the traditional sector agencies have appeared more clearly, and emphasis has been placed on the role of communities. These should have access to support structures, which often cannot be those of the traditional sector agencies; the absence or insufficiency of such structures create difficult problems, requiring an inter-sectoral approach which until now has been undertaken in a few countries only.

2.8 Large differences have therefore been noted in numerous cases between the provisions of the National Decade Plans, and the concrete reality of development during the first years of the IDWSSD programme; urban water supply has often continued to have the preference of investors, and sanitation has in some cases been neglected. Projects have sometime continued to be imposed to the communities rather than undertaken by them; sector agencies, particularly in water supply, have continued to act in isolation; finally, water supply and sanitation have remained costly elements of primary health care programmes, in which therefore they are not easily integrated.

2.9 This pessimistic image is also wrong: while it would have been vain to hope that the development pattern of a very traditional sector could be changed within five years, the very need for such a change is virtually not questioned; it is clearly expressed in national plans and in institutional improvement projects. Increased efforts are made in rural and urban poor areas, not only to improve coverage, but also to promote health education and community involvement; however, it could not be expected that such efforts give visible results before the end of the normal project cycle which lasts at least five years in this sector.

3. IDWSSD PROGRAMME IMPLEMENTATION AT GLOBAL LEVEL

Description of the sample

3.1 The information presently available concerns the coverage situation in water supply and sanitation in 1970, 1975, 1980 and 1983. The sample comprises 94 developing countries; including 27 least developed countries; it represents 90% of the population of the developing world, excluding China, and includes the countries where the prevalence of water-related diseases is the highest, and those which have in general the least satisfactory health profile.

Planning

3.2 76 countries, representing 81% of the sample, have indicated that they had prepared or were preparing plans for the Decade, covering in most cases the four subsectors; urban water supply, urban sanitation, rural water supply, rural sanitation. The least developed countries have generally given the same priority to water supply and to sanitation respectively in their national plans.

3.3 Many countries have reduced their targets from those reported in 1980, in the light of their experience during the first years of the Decade, and in appreciation of the fact that the original goals would be difficult to achieve. Despite this concession to reality, most countries still have very ambitious objectives which will require a considerable sustained national effort. In most cases, significant programme acceleration is required, as compared to progress reported during the three first years of the Decade, if the objectives are to be reached: globally, the median value for programme acceleration is about 2.7; it is close to 3 for Africa. This need to intensify the rate of programme implementation is illustrated in graph-form in Annex II, Table I.

Levels of service

3.4 The levels of service reported for 1983 are indicated by Region in Table II of Annex II, for each of the subsectors. The general indications which can be drawn from these approximate data are as follows:

- 3 urban residents out of 4 had access to safe water supplies; 80% of this segment of the population had private connections, a proportion which had considerably increased since 1980, while the overall level of coverage seemed to have remained stable in the same period;
- a little over half of the urban residents had access to adequate sanitation, which represented a slight increase since the beginning of the Decade, with again a move towards service upgrading: 1 out of 3 persons served had a sewer connection, as opposed to a preceding ratio of 1 over 5;
- 2 rural dwellers out of 5 had access to a safe and adequate water supply as compared to 1 in 3 reported in 1980. This is probably the most significant achievement reported so far, in relation to the Decade philosophy of concentrating efforts on the unserved poor;
- finally, 1 rural dweller out of 7 had access to appropriate sanitation; this represented a slight improvement (1%) over the 1980 situation, and accounted for the specific constraints of this subsector, and also gave an indication of the importance of future resources required.

IDWSSD programme coordination

3.5 The response of the international community to the efforts of Governments has been timely. An inter-agency Steering Committee for Cooperative Action for the Decade was established in 1978, to promote close cooperation among United Nations agencies in support of the Decade at both the global and country levels. Programmes have been started in the field of human resources development, information exchange, project formulation, public information and role of women in the Decade.

3.6 At the level of each country, the UNDP Resident Representative acts as focal point for the Decade support provided by the United Nations systems. Because of the intersectoral character of water supply and sanitation, National Action Committees have been created, with representation of the various agencies concerned by the development of this sector. Similarly, the international community at country level has endeavoured to organize Technical Support Teams, chaired by the UNDP Resident Representative. An important coordination effort has therefore been made by Governments and bilateral and international agencies.

Financial support

3.7 The round table meetings of the least developed countries which are being organized with UNDP, and the World Bank-sponsored consultation groups, are useful mechanisms available to Governments to mobilize Decade support from the international community. In a few countries Governments, with the support of WHO and UNDP, have organized special consultations on the Decade which succeeded in mobilizing substantial resources, so that several other governments are currently planning similar consultations for the coming years.

3.8 The total amount of financial resources from the international community allocated to drinking water supply and sanitation, has increased very rapidly at the end of the last Decade, and levelled off in 1980 and 1981 at about US\$ 2,100 millions, coinciding with stagnation in overall external aid. The World Bank and the other development banks constituted approximately 50% of the total; bilateral organizations provided about 37%; the United Nations system, including UNDP and UNICEF, about 7%; and non-governmental organizations about 6%. The total funding provided by the World Bank and other development banks has remained stable for the sector since 1980, although the amount of concessional financing available, in particular through the International Development Association, has dropped since the inception of the Decade. This reduction, together with increases in interest rates for conventional loans, has in effect brought about a relative hardening of terms and conditions. To some extent, this is being offset by increases in grants made available by bilateral cooperation agencies.

Absorptive capacity

3.9 One of the most important criteria for project appraisal has been the absorptive capacity of the country and the sector concerned. Thus, loans have tended to flow towards the relatively more affluent developing countries of Asia and Latin America. Similarly, water supply projects, particularly in the urban subsector, continue to absorb the largest share of international aid to the Decade. There are signs however that policies are changing to correct the imbalances between water supply and sanitation and between rural and urban projects; a number of bilateral agencies report a concentration of activities in rural areas. Funds are also made available for support programmes corresponding to the Decade approaches, particularly in training and health education, operation and maintenance, community participation and national institutional development.

4. IDWSSD PROGRAMME IMPLEMENTATION IN AFRICA

The Region and the sample

4.1 The information presented in this section and in Annex III concerns countries of the WHO African Region, which includes twenty members of the Union of African Water Suppliers (UAWS). Because of important differences in climatic, demographic and economic conditions, data available from the water suppliers of Morocco and Tunisia, which are members of the UAWS, but in other WHO Regions, have not been included in the averages. The sample comprises 26 developing countries, 12 of which have water agencies which are members of the UAWS. 15 countries in the sample are classified as least developed.

Planning

4.2 11 countries, representing 42% of the sample, have indicated that they had prepared their National Decade Plans, and 11 other national plans are currently in preparation. Information regarding 1983 coverage and 1990 targets for all four subsectors has been provided by about half of the countries in the sample and is presented in Table I of Annex III, in terms of overall number of persons to be served and in percentages, and Table II, which provides the detail by country, as well as the status of Decade plans.

4.3 Urban water supply coverage will have to increase from 55% to 83% between 1984 and 1990. This will require considerable efforts and financial resources, although the 1980 targets have been adjusted to lower levels in 1983. In urban and rural sanitation, the targets reported in 1980 and 1983 have remained almost identical. There is an apparent decrease in water supply targets in general, probably in light of implementation experience. The decrease is particularly important in rural water supply, for which the end-Decade target calculated in 1980, was reduced by 22% in 1983, and is now 59%. Significant programme acceleration is required, as compared to progress reported during the three first years of the Decade, if the objectives are to be reached: extrapolating the present service levels and the 1990 targets to cover the Region as a whole, the absolute number of people covered in urban water supply would have to be multiplied by a factor of two; the factor is three in rural water supply. The targets for urban and rural sanitation have less meaning, essentially because sewerage costs cannot be averaged with data related to other types of installations, and because the term "urban sanitation" has had different interpretations in various countries; nevertheless, there remain millions of people to be served, particularly in rural areas, where for the entire Region, it is estimated that more than one hundred million people should be provided at least with sanitary excreta disposal facilities.

Levels of service

4.4 The levels of service reported for 1983 are indicated in Tables III and IV of Annex III; the general indications which can be drawn from these approximate data are as follows:

- the urban population in the countries of the sample represent about 1/4 of the total population;
- 61% of the urban residents have the benefit of water supply services; nearly 60% of the population thus served has private connections;
- only 1 rural dweller out of 4 has access to a reliable water supply;
- 68% of urban dwellers have access to appropriate sanitation; about 1/3 of the population thus served have sewer connections;
- only 1 rural dweller out of 4 has access to appropriate sanitation, which should be interpreted as adequate excreta disposal facilities.

General economic constraints

4.5 The launching of the IDWSSD came at the beginning of the most serious world recession in several decades. For the developing countries as a group, per capita output declined in each of the three years 1981-1983. The relative recovery observed in some industrialized countries in 1984 has so far had a limited impact on the economies of the developing countries. The lowest rates of expansion forecast for 1985 are for least developed countries, most of which are located in Africa South of the Sahara: these rates are often at levels which barely keep up with population growth rates; these are above 2% in the developing world and close to 3% in Africa South of the Sahara.

4.6 Moreover, the urban population in developing countries is growing at almost twice the rate of total population, which creates specific problems in water supply and sanitation, particularly in peri-urban areas. The rural population of these countries is at the same time so numerous that even if growth rates are lower, population increases in absolute figures are impressive and continue to be the source of serious problems in the sector. Finally, many countries in Africa have been confronted with droughts, acute food shortages, and emergency situations of such importance as to defeat most attempts to plan for the long term, while this is indispensable in water supply and sanitation.

Reactions of Governments

4.7 In these circumstances, Governments have endeavoured:

- to establish national plans and targets for the Decade;
- to strengthen the institutions and develop the human resources in water supply and sanitation;
- to improve national resources mobilization, utilization and cost-effectiveness through:
 - . reduction of unit construction costs (appropriate technology, local production ...),
 - . improved operation and maintenance,
 - . improved cost recovery, especially through tariffs.

4.8 In the Mar del Plata action plan, considerable emphasis is placed on the development of new approaches. These include the coordination of water supply and sanitation services as integral components of primary health care, the stimulation of community involvement, role of women, participation of non-governmental organizations, and the strengthening of health education. These methods have been adopted in most African countries, and their development is particularly emphasized by half of the reporting countries in the sample, which have provided details on community involvement in planning, building and operating activities.

4.9 The main development constraints are indicated in Table V of Annex III which shows the importance of financial constraints, logistic issues, problems encountered in operation and maintenance, and insufficient development of human resources. Difficulties in cost recovery have a special importance in Africa, as shown in Table VI of Annex III, which indicates that tariffs are lower than production costs in almost all countries.

5. ISSUES AND THEMES FOR DISCUSSIONS

Issues

5.1 The major constraints which hamper the development of community water supply and sanitation, and which are the most relevant to the African situation, seem to be as follows:

- (i) Conventional approaches to the implementation of Decade plans;
- (ii) Shortage and inadequate knowledge of water resources and uses;
- (iii) Lack of funds for construction; insufficient absorptive capacity;
- (iv) Insufficient cost recovery;
- (v) Lack of manpower and inadequacy of qualifications;
- (vi) Difficulties in national institutional development.

(i) Decade approaches

5.2 The Decade provides an opportunity to develop a qualitative, incremental and community based ("peripheral") action plan. "Qualitative" refers to the fact that all persons alive have some form of water supply, and therefore the Decade targets correspond to improvements in access to the service and in water quality. "Incremental" implies that progress should be by small increments, with many different sectors gradually coming into play. "Peripheral" means that progress is generated by communities rather than directed exclusively by central agencies. These three aspects imply a general change in sector profile, and the Decade appears as a very economic programme of intersectoral action for health, since it relies on qualitative improvements rather than expensive hardware, gradual combined intersectoral action rather than massive lump-sum investment in one sector, and self-reliance rather than costly decentralized structures. Water suppliers and their parent ministries could therefore endeavour to stimulate sector development through community involvement and intersectoral action, improvements in operation and maintenance and water quality, and rehabilitation of installations which in some African towns have more than 50% unaccounted-for water.

(ii) Water resources and issues

5.3 Inadequate quantities remain a major issue, e.g. in Sahelian countries, not in relation to community water supply by itself, but rather in the context of competing uses. While ground water investigation is progressing in most countries, there are still important gaps in knowledge; more important however may be the lack of inventory of uses, and the difficulty to enforce regulations governing resources allocation.

(iii) Financial resources and absorptive capacity

5.4 The most favoured subsector remains urban water supply, particularly because of the existence of a reliable institutional framework, the availability of prepared projects, the comparatively short time required for appraisal and implementation, the easy political, socio-economic and public health justification and the possibility to recover costs from beneficiaries. Several Governments are currently considering whether these criteria could apply in rural water supply, for which lack of funds is not always the major constraint. There is need for appropriate mechanisms to regulate the various phases of the project cycle in rural areas. The absorptive capacity of sector agencies is also in some cases very much below the planned investment figures. In some cases, there is no specialized agency in charge of some of the neglected subsectors, e.g. stormwater drainage. Finally, high unit costs of urban sewerage tend to discourage potential sponsors; however in several Decade plans which are available for Africa, urban sewerage remains a high priority and represents a significant share of projected investments.

(iv) Cost recovery

5.5 The Plan of Action for the Decade includes a recommendation to develop a "national revolving fund". Cost recovery in urban areas may not raise major technical problems, as tariff structures can be designed so that large consumers compensate losses incurred in service to the less privileged. However, for tariffs to be realistic, they should reflect inflation and include provisions for expansion. Those tariffs which are realistic are high today in most African cities. Governments are understandably reluctant to increase them further, or to make the fast-growing poorer urban population pay for the minimum service provided for instance by a public standpost.

5.6 In some very rare countries of the world, a surplus is generated in some urban areas, and fed into a revolving fund which contributes to service expansion towards rural areas. Although the model seems particularly well adapted to the specific supply/demand conditions and expansion needs of the water market, the high cost of water, the slow growth in urban demand and the limits of the decentralization potential of sector agencies preclude its use in most developing countries, particularly in the least-developed countries of Africa. These are left with an unsatisfactory choice between either subsidization or cost recovery at the level of communities which in many cases are deprived of financial resources.

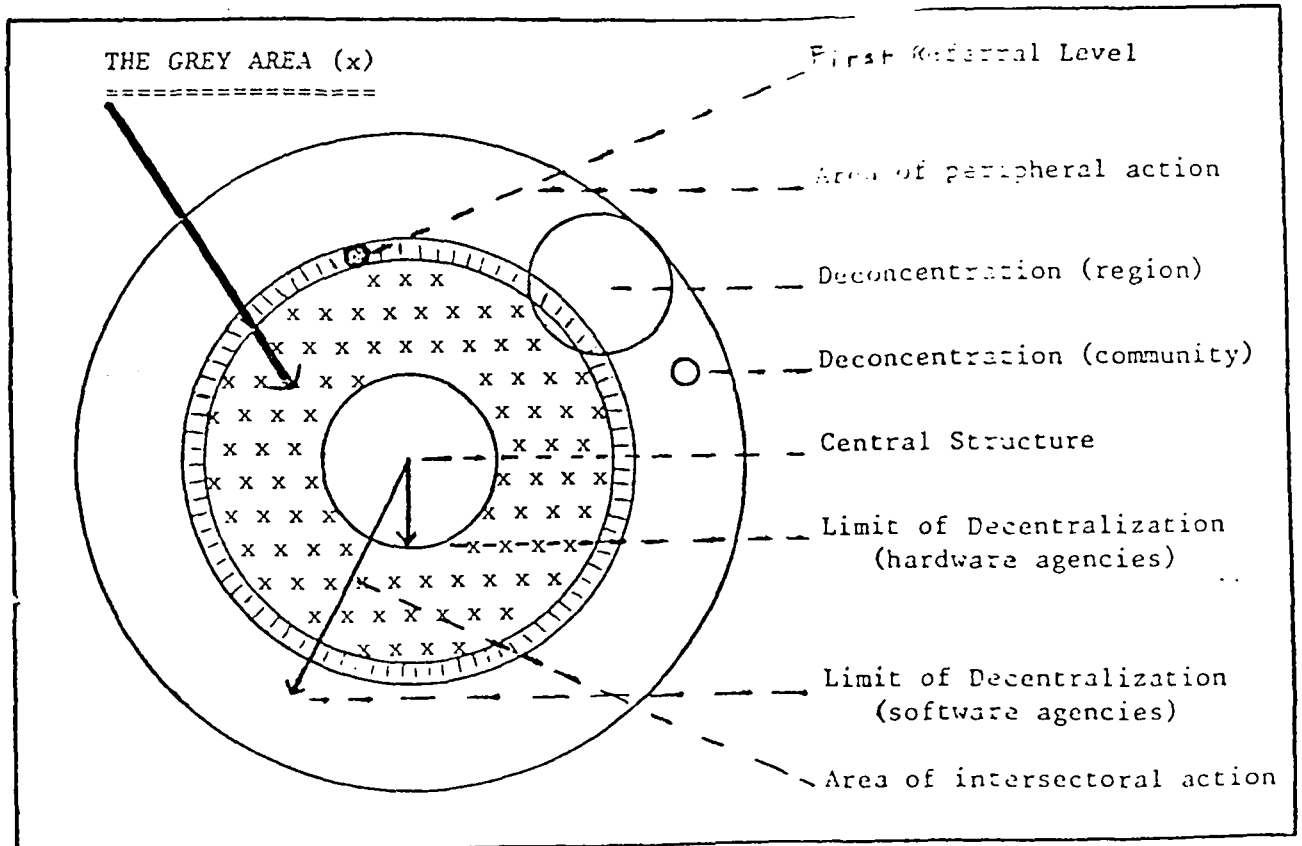
(v) Human resources development

5.7 This issue has become even more important in recent years, not so much in terms of absolute numbers of staff required, but in terms of their qualifications, and also their ability and willingness to follow the sector's overall decentralization process. Beyond the limits of this decentralization, many countries of Africa and other Regions have primary health care teams which are operative at community level. More efforts are yet to be made to include water supply and sanitation among the tasks actually performed by these teams, and to provide the training and support required for the operation and maintenance of the facilities.

(vi) National institutional development

5.8 During the last decades, Government interventions have focused on the creation or improvement of public utilities with limited decentralization potential, to deal efficiently with urban CWS. The current objective in CWS is to either achieve or maintain the financial autonomy of urban water supply in the context of service extension to the urban poor and improvements required in urban sanitation. In most countries, total coverage cannot be attained in rural areas if urban CWS continues to drain the largest part of the sector's resources.

5.9 During the present Decade, the development of rural CWS is further hampered by the difficulties encountered by many Governments in identifying, mapping and bridging the gap (or "grey area") which exists between the limits of administrative decentralization of national infrastructure agencies and the communities. The creation of new agencies is often not justified for a single sector. The result of intersectoral cooperation in the "grey area" is the emergence of new centers of development, which are required to support the communities as well as channel resources from central level. A major task ahead may be to organize and activate public health and other agencies capable of supporting CWS development in an intersectoral context, in this "grey area" which in many countries, particularly in Africa, isolates several millions of rural dwellers, living in several thousands of villages, from only a few (sometimes 10 to 50) "decentralized" Government centers. The Decade provides an opportunity for CWS (as part of primary health care) to serve as entry point for this structural development which is of interest to all other sectors of the economy.



INTERNATIONAL DRINKING WATER SUPPLY AND SANITATION DECADE

RECOMMENDATIONS, RESOLUTIONS, ACTION PLAN

HABITAT - UNITED NATIONS CONFERENCE ON HUMAN SETTLEMENTS

(Vancouver, 31 May to 11 June 1976)

Recommendation C.12 ...

"To adopt programmes with realistic standards for quality and quantity to provide water for urban and rural areas by 1990, if possible".

UNITED NATIONS WATER CONFERENCE

(Mar del Plata, 14 to 25 March 1977)

Resolution II, Community water supply

"The United Nations water Conference Recommends

- a) ... national development policies and plans should give priority to the supplying of drinking water for the entire population and to the final disposal of waste water ...;
- b) That Governments reaffirm their commitment made at Habitat ...;
- c) That with a view to achieving these ends, the nations ... should prepare for 1980 programmes and plans ...; institutional development and human resources utilization; and identification of the resources which are found to be necessary;
- d) That the United Nations agencies should coordinate their work efforts to help Member States, when they so request, in the work of preparation ...;
- e) That in 1980 the national programmes which have been implemented for that purpose ... should be reviewed by an appropriate mechanism ...;
- f) ... appropriate external assistance should be available in order to assist in building, operating and maintaining these systems;
- g) That the Plan of Action formulated below should be implemented in a coordinated manner at the national and international levels.

Plan of action

In order to be able to reach the targets of Habitat recommendation C.12, drastic measures have to be taken

A. Priority areas for action

=====

1. Action must focus on promoting (a) increased awareness of the problem; (b) commitment of national Governments to provide all people with water of safe quality in adequate quantity and basic sanitary facilities by 1990, according priority to the poor and less privileged and to water scarce areas; and (c) larger allocation to this sector from the total resources available for general economic and social development.
2. Action must be taken to remedy constraints of manpower shortage (especially at the intermediate and lower levels), inadequacies in institutions and organization, and lack of appropriate and cost-effective technology.
3. New approaches should be developed which will result in larger flows of national, international and bilateral funds on more favourable and flexible conditions, so as to enable countries to increase the speed of implementation and, more important, enable the more effective use of the additional resources.
4. Communities must be provided with effective education on domestic hygiene and must be motivated and involved as appropriate at every level of the programme, including the planning, construction, operation, maintenance and financing of services, and the monitoring and safeguarding of the quality of the water supplied.

B. Recommendations for action at national level

=====

5. Each country should establish goals for 1990 which match as far as possible the global targets adopted. ...
 - a) Develop national plans and programmes ..., giving priority attention to the segments of the population in greatest need;
 - b) Immediately initiate engineering and feasibility studies on projects that are considered to be of the highest priority, and are based on a cost-effective technology appropriate to local conditions, with community participation ...;
 - c) Assess the manpower situation and ... establish training programmes at the national level, to meet the immediate and future needs for additional professional staff, intermediate level technicians and, most important, village technicians;
 - d) Promote massive national campaigns to mobilize public opinion..., ensure the active participation of communities ...;
 - e) Establish appropriate institutions ...;
 - f) Coordinate the efforts of all sectors active in rural areas ...;
 - g) Develop a national revolving fund, in the first instance financed from ... loans and grants ..., which will encourage both the mobilization of resources for this sector and the equitable participation of beneficiaries; discourage wasteful consumption; and include a flexible combination of rates and, where necessary, explicit subsidies

C. Recommendations for action through international cooperation
=====

6. To achieve the Habitat targets It is, therefore, recommended that:
 - a) Financial contributions be increased to strengthen the capabilities of international and bilateral agencies ...;
 - b) ... cooperation be extended to the formulation and implementation of high priority projects and programmes ..., with analysis of goals, methods and resources;
 - c) Collaboration with the ongoing activity of the World Health Organization for monitoring and reporting ... be intensified.
7. The international community should give high priority to collaborating with Governments with regard to manpower surveys, the establishment of national training programmes ..., research, and the promotion of community participation.
8. There should be even greater emphasis on social benefits. Multilateral and bilateral financing institutions should recognize the need for a higher level of grants and low interest-bearing loans ..., increase the proportion of such loans. They should be prepared to shoulder a higher proportion of local costs..., increase their total allocations especially to rural water supply and sanitation, and complement local efforts in the rehabilitation and maintenance of systems.
9. Developing countries should foster cooperation among themselves, inter alia, in the establishment of intercountry training facilities; the development of appropriate technologies and of methodologies for training and management, and the exchange of experts and information
10. An effective clearing-house mechanism should be developed through international cooperation,
11. Regular consultations should be held among Governments, international organizations, the international scientific community and relevant non-governmental organizations
12. Coordination within the United Nations system should be improved at country level in order to ensure (a) a multidisciplinary approach in the development of community water supply and sanitation services; and (b) that rural water supplies and sanitation form part of integrated rural development projects."

GENERAL ASSEMBLY OF THE UNITED NATIONS

(New-York, 10 November 1980)

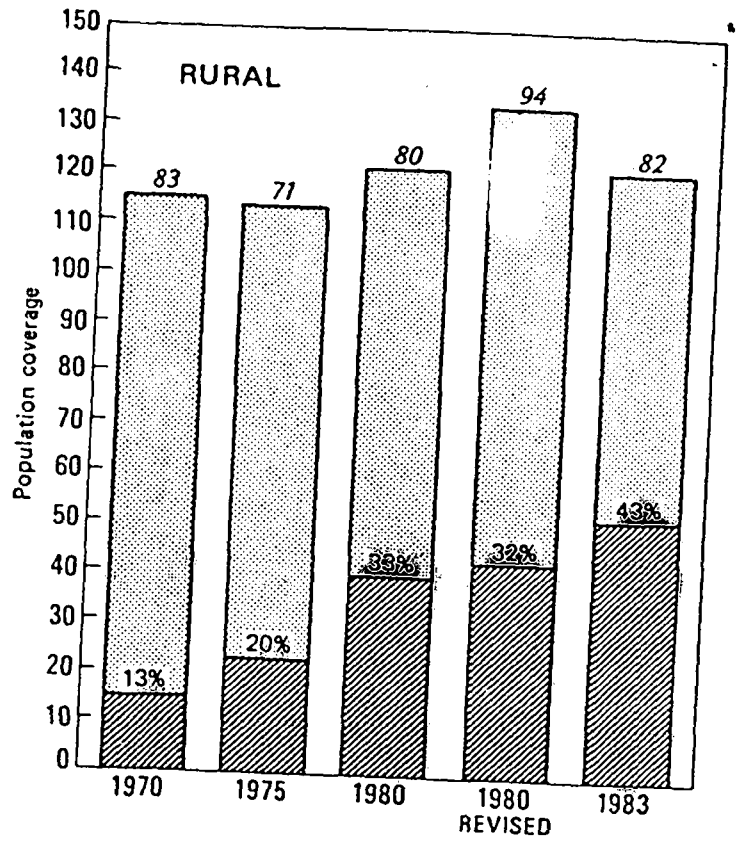
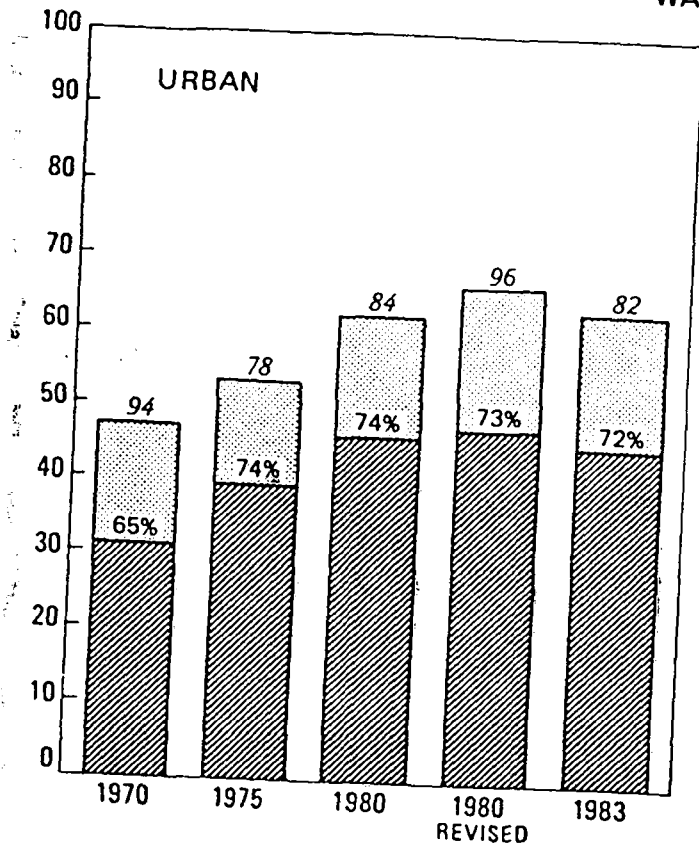
Resolution 35/18: proclamation of the International Drinking Water Supply and Sanitation Decade, 1981-1990.

"The General Assembly, ...

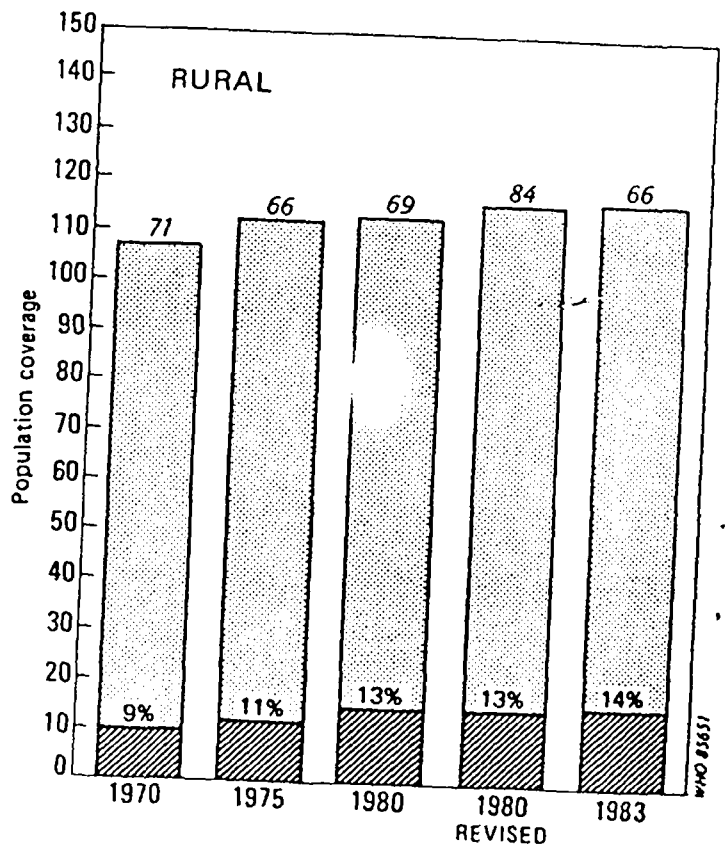
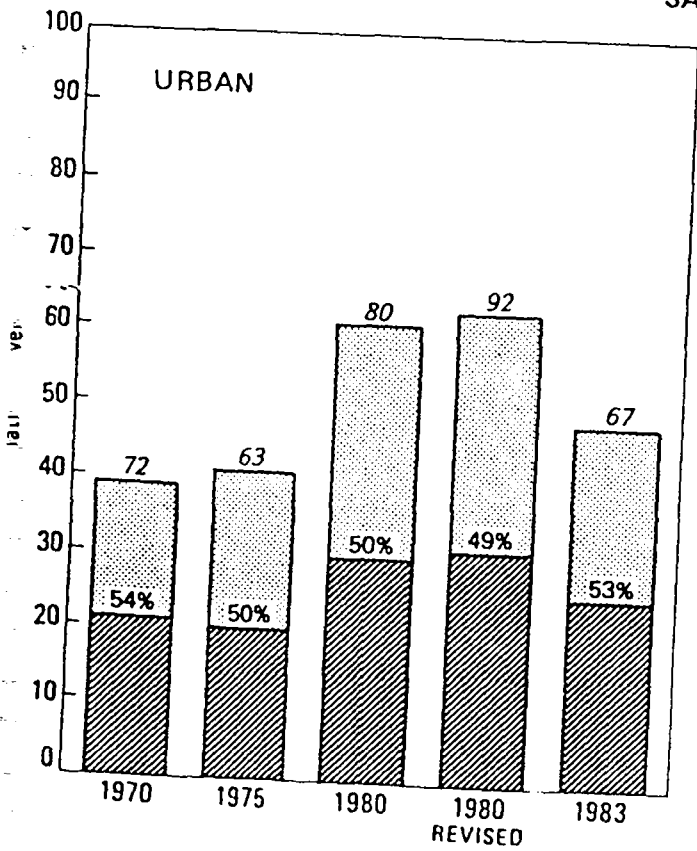
1. Proclaims the period 1981-1990 as the International Drinking Water Supply and Sanitation Decade, during which Member States will assume a commitment to bring about a substantial improvement in the standards and levels of services in drinking water supply and sanitation by the year 1990;
2. Calls upon Governments which have not yet done so to develop the necessary policies and set the targets to this end, to take all appropriate steps for their implementation ...;
3. Urges Governments to strengthen, as appropriate, their institutional frameworks for carrying out these activities, to mobilize the necessary technical expertise at all levels and, in general, to heighten popular awareness and support ...;
4. Calls upon Governments, organs, organizations and bodies of the United Nations system and other intergovernmental and non-governmental organizations concerned to continue and, if possible, to increase their technical and financial cooperation with developing countries ..., to coordinate their activities ...;
5. Calls upon the regional commissions to review periodically, on the basis of national reports, the progress being made ...;
6. Decides to review at its fortieth session the progress made towards the attainment of the Decade's national and international goals"

GLOBAL POPULATION COVERAGE IN 1970, 1975, 1980 AND 1983

WATER SUPPLY



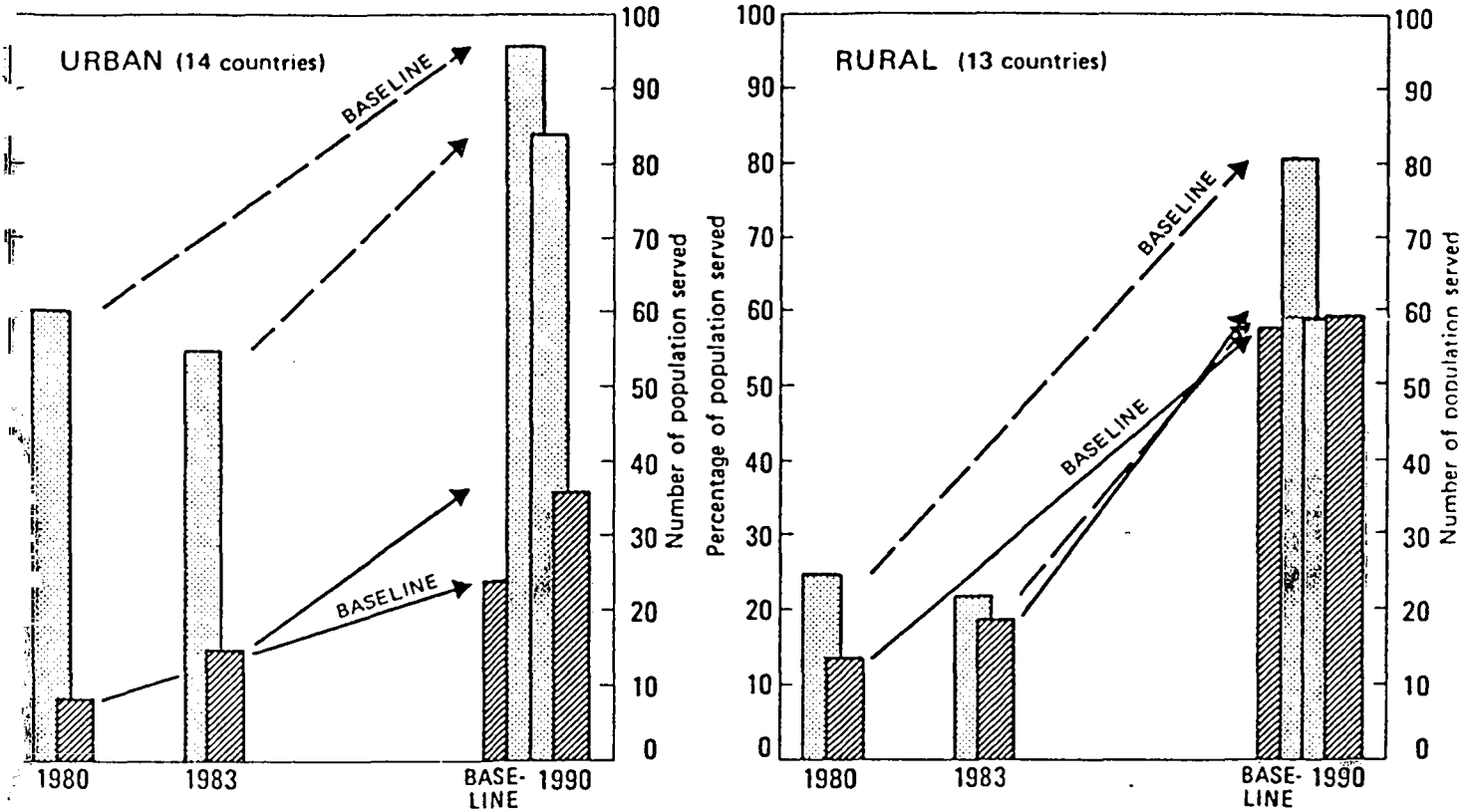
SANITATION



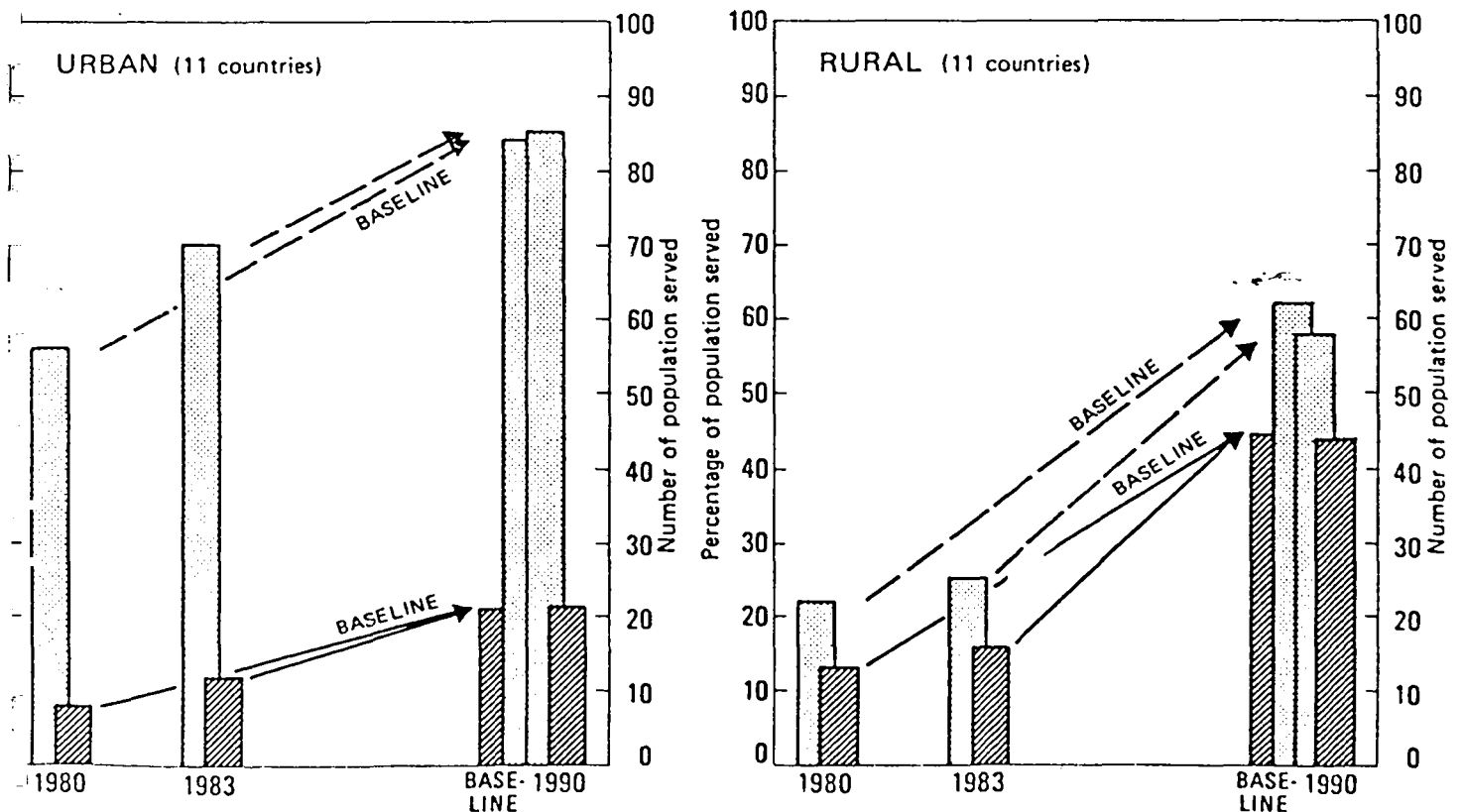
94 No. of countries reporting
 Total population (x 1 million)
 Population covered (x 1 million)

DECADE IN PERSPECTIVE:
ACHIEVEMENTS AND TARGETS - AFRICAN REGION -

WATER SUPPLY



SANITATION



Percentage of population served Number of population served (x 1 million)

AFRICAN REGION

COVERAGE TARGETS (% of population) (1990) AND DECADE PLANS

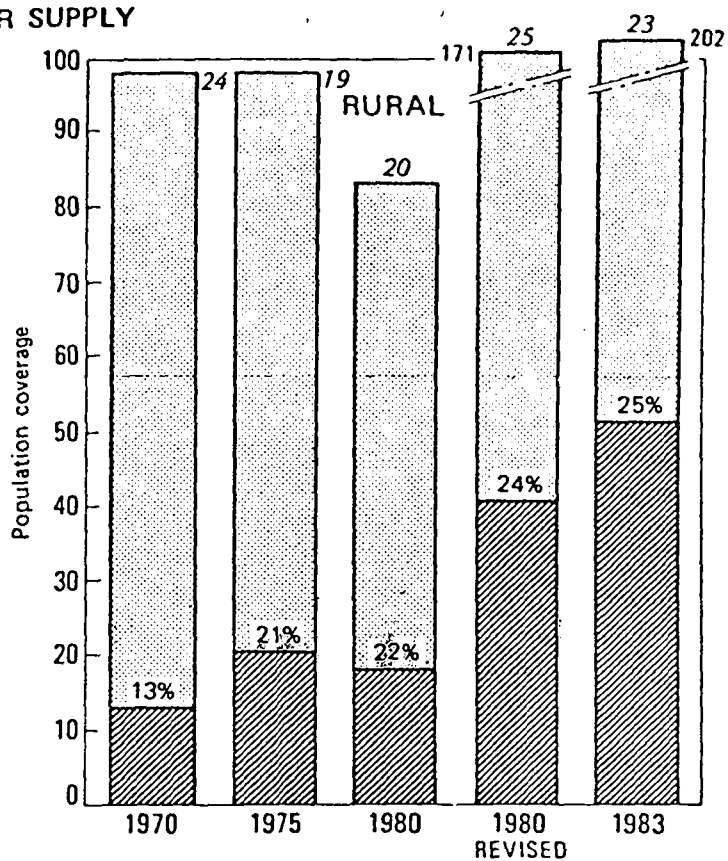
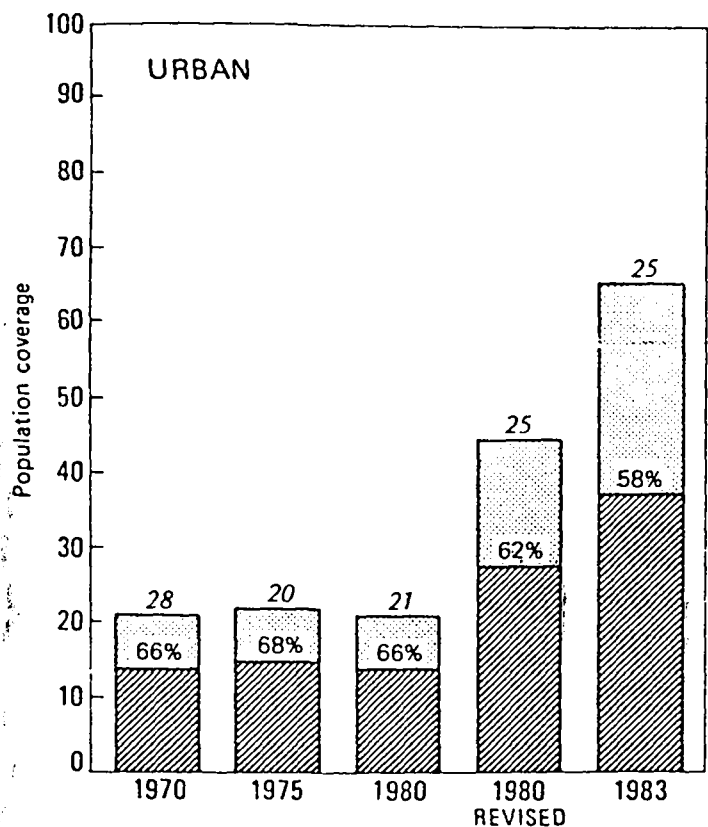
Country	Urban water supply		Urban sanitation		Rural water supply	Rural sanitation	Status of Decade plan preparation
	House connection	Stand post	Sewer connection	By other means			
	-	-	-	-	-	-	under preparation (1984)
	40	30	-	-	35	-	under preparation (-)
Republic of Tanzania*	-	-	-	-	-	-	under preparation (1985)
	100 ^a			90 ^a	75	50	under preparation (1985)
	80 ^a			85 ^a	40	50	under preparation (1984)
	42	58	-	80	77	77	under preparation (1985)
Senegal	-	-	-	-	-	-	no plan foreseen
	-	-	-	-	-	-	no plan foreseen
	18	35	1	93	36	30	1984
	69	21	12	66	65	-	under preparation (1985)
	40	50	27	67	67	-	under preparation (1985)
	60	33	48	51	100	57	1983
	60	40	-	20	-	80	1984
	45	45	-	85	70	75	1984
	57	39	40	60	90	70	1984
	-	-	-	-	-	-	under preparation
Sierra Leone*	-	-	-	-	-	-	1981
	100 ^a			100 ^a	85	74	1984
	-	-	-	-	-	-	under preparation
	100	-		100 ^a	96	96	1982
Swaziland	100	-	20	-	59	-	1983
	-	-	-	-	-	-	1982 (Partial)
Bissau*	-	-	-	-	-	-	no plan foreseen
Guinea*	-	-	-	-	-	-	1982 (Partial)
Madagascar*	-	-	-	-	-	-	under preparation
Sierra Leone*	-	-	-	-	-	-	no plan foreseen

data not given.

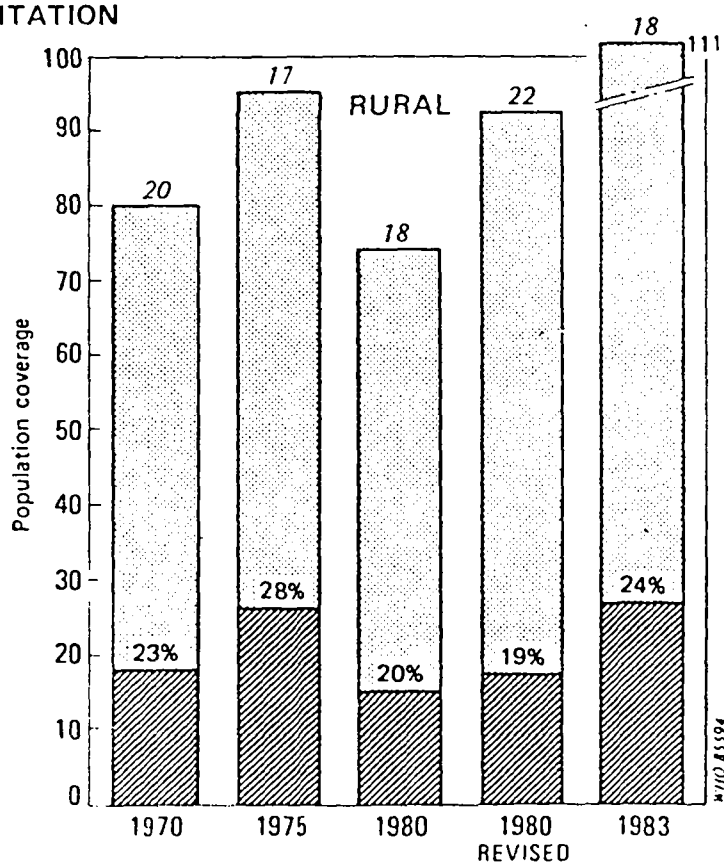
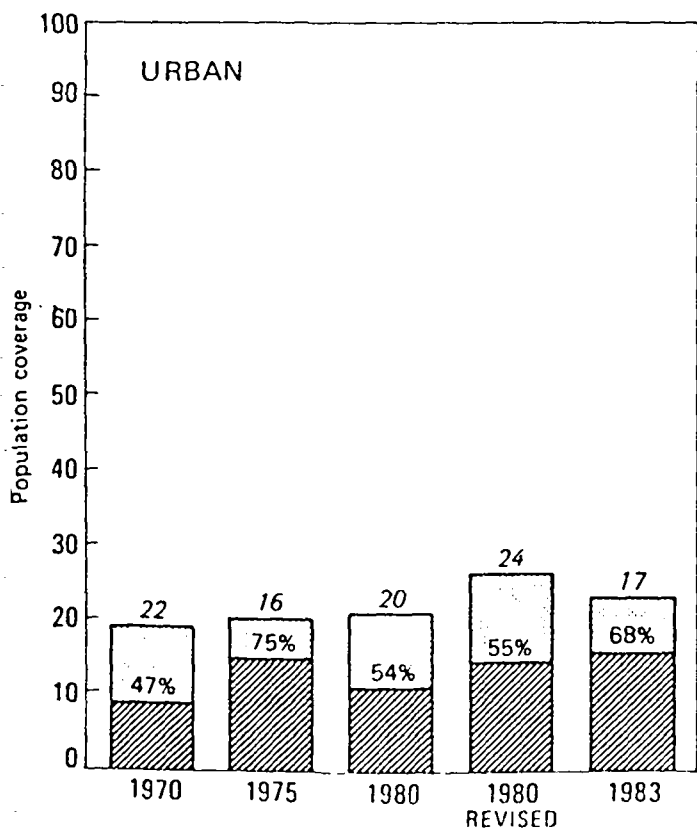
AFRICAN REGION:

POPULATION COVERAGE IN 1970, 1975, 1980 AND 1983



WATER SUPPLY



SANITATION



22 No. of countries reporting

 Total population (x 1 million)
 Population covered (x 1 million)

AFRICAN REGION
1983 LEVELS OF SERVICE

ANNEX III
Table IV

Country/ Territory	Population			Population with service							
	Total	Urban	Rural	Drinking-water				Sanitation			
				Urban		Rural	Total	Urban		Rural	
				by H.C. ^a	by P.S. ^b			by S.C. ^c	by other		
Nigeria	97 400 (24)	23 200 (76)	74 200 (76)	13 920 (60)	6 960 (30)	6 960 (30)	22 300 (30)	-	-	6 960 (30)	-
Zaire	30 000 (38)	11 400 (38)	18 600 (62)	4 902 (43)	4 560 (40)	342 (3)	930 (5)	-	-	-	1 860 (10)
Republic of Tanzania*	20 600 (15)	3 090 (15)	17 510 (85)	2 719 (88)	1 631 (53)	1 088 (35)	6 800 (39)	2 565 (83)	385 (3)	2 180 (80)	8 230 (47)
Kenya	17 722 (16)	2 797 (16)	14 925 (84)	1 700 (61)	1 100 (39)	600 (22)	3 200 (21)	2 104 (75)	1 376 (49)	728 (26)	5 800 (39)
Uganda*	13 890 (11)	1 470 (11)	12 420 (89)	-	662 ^a (45)	-	1 520 (12)	-	497 (34)	-	1 242 (10)
Ghana	12 100 (36)	4 356 (36)	7 744 (64)	3 150 (72)	1 100 (25)	2 050 (47)	3 012 (39)	2 030 (47)	160 (4)	1 870 (43)	1 277 (16)
Madagascar	9 470 (21)	2 020 (21)	7 450 (79)	1 470 (73)	340 (17)	1 130 (56)	690 (9)	-	60 (3)	-	-
Angola	8 600 (20)	1 720 (20)	6 880 (80)	1 550 (90)	390 (23)	1 160 (67)	841 (12)	498 (29)	240 (14)	258 (15)	1 030 (15)
Nali*	7 519 (17)	1 263 (17)	6 256 (83)	581 (46)	222 (18)	359 (28)	501 (8)	1 147 (91)	10 (0)	1 137 (91)	188 (3)
Malawi*	6 645 (13)	880 (13)	5 765 (87)	583 (66)	407 (46)	176 (20)	2 817 (49)	658 (75)	97 (11)	561 (64)	-
Senegal	6 200 (40)	2 480 (40)	3 720 (60)	1 700 (69)	700 (28)	1 000 (40)	1 000 (27)	2 150 (87)	350 (14)	1 800 (73)	-
Zambia	6 171 (46)	2 851 (46)	3 320 (54)	1 866 (85)	1 410 (49)	456 (16)	1 046 (33)	2 851 (100)	1 288 (45)	1 563 (55)	1 593 (48)
Niger*	6 007 (13)	788 (13)	5 219 (87)	320 (41)	229 (29)	91 (12)	1 709 (33)	284 (36)	0 (0)	284 (36)	156 (3)
Rwanda*	5 670 (5)	277 (5)	5 393 (95)	152 (55)	97 (35)	55 (20)	3 235 (60)	166 (60)	0 (0)	166 (60)	3 235 (60)
Burundi*	4 540 (6)	278 (6)	4 262 (94)	251 (90)	160 (58)	91 (32)	938 (22)	140 (50)	13 (5)	127 (45)	2 200 (52)
Benin*	3 714 (49)	1 820 (49)	1 894 (51)	-	-	-	-	-	-	-	-
Sierra Leone*	3 389 (30)	1 017 (30)	2 372 (70)	622 (61)	233 (23)	389 (38)	145 (6)	530 (52)	7 (1)	460 (51)	237 (10)
Togo*	2 858 (25)	718 (25)	2 140 (75)	490 (68)	100 (14)	390 (54)	565 (26)	170 (24)	0 (0)	170 (24)	180 (8)
Liberia	2 061 (37)	767 (37)	1 294 (63)	542 (71)	162 (21)	380 (50)	279 (20)	-	184 (24)	-	279 (20)
Congo	1 676 (63)	1 059 (63)	617 (37)	441 (42)	357 (34)	84 (8)	46 (7)	-	-	-	-
Mauritania	1 645 (28)	462 (28)	1 183 (72)	370 (80)	71 (15)	298 (65)	-	-	18 (4)	-	0 (0)
Botswana*	941 (36)	335 (36)	606 (64)	328 (98)	131 (39)	197 (59)	285 (47)	302 (90)	151 (45)	151 (45)	136 (23)
Guinea Bissau*	834 (20)	167 (20)	667 (80)	35 (21)	21 (13)	14 (8)	244 (37)	37 (22)	2 (0)	35 (6)	120 (18)
The Gambia*	700 (14)	100 (14)	600 (86)	100 (100)	57 (57)	43 (43)	218 (36)	-	-	-	-
Cape Verde*	314 (27)	84 (27)	230 (73)	83 (99)	29 (35)	54 (64)	61 (27)	41 (49)	16 (19)	25 (30)	19 (8)
Equatorial Guinea*	300 (28)	83 (28)	217 (72)	39 (47)	23 (28)	16 (19)	-	82 (99)	23 (27)	60 (72)	-
Total	270 965 (24)	65 481 (24)	205 484 (76)	37 914 (61)	21 152	17 423	52 372 (26)	15 755 (68)	4 877	18 535	27 782 (25)

^a H.C. = house connection.
^b P.S. = Public Standpost.
^c S.C. = sewer connection.
* LDC's.

TABLE 1.6 AFRICAN REGION

UNIT COSTS OF CONSTRUCTION (US\$ PER CAPITA) AND OF WATER PRODUCTION (US\$/m³)

Country	Construction						Operation		
	Urban water supply		Urban sanitation		Rural water supply	Rural sanitation	Average cost of water production	Average water tariff	Progressive water tariffs
	House connection	Stand post	Sewer connection	Other means					
	81	43	-	-	34	-	1.18	0.67	YES (some areas)
	39.5	-	-	-	8	-	-	-	YES (urban)
Tanzania*	80	56	960	945	56	30	0.45	0.24	NO
	150-300	50-150	-	20-60	15-70	5-20	-	-	YES (some areas)
	200 ^a		300 ^a		40	50	-	-	YES
	100	80	300	160	50	-	0.30	0.20	YES
ar	97	43	115	33	38	15	-	-	NO
	90	-	75	40	25	8	-	0.10	NO
	70	14	118	50	37.5	8	0.20	0.14	YES
	-	45	-	250	10	15	0.50	0.28	YES
	12.5	2	160	-	10	-	0.40	0.22	YES
	127	82	261	75	45-90	45	0.34	0.22	YES
	143.6	-	-	19.5	47.1	19.5	-	-	YES
	120	40	-	370	15	10-15	0.65	0.22	NO
	160	100	150	2000	17	100	0.39	0.22	NO
	21 ^a		39 ^a		51	39	-	-	-
Leone*	250	200	-	300	60	300	0.80	0.20	NO
	126 ^a		40	40	19	40	0.66	0.31	YES
	91.5	-	-	-	15	10	-	0.44	YES
	143	80	-	-	200	-	0.50	0.29	NO
ia	-	-	-	-	-	-	0.62	0.68	YES
	35 ^a		200 ^a		120	35			YES
issau*	160 ^a		300 ^a		100	100	0.50	0.50	NO
a*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
de*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
l Guinea*	-	-	-	-	-	-	-	-	-

o breakdown given.
IDCs

AFRICAN REGIONRANKING AND FREQUENCY OF CONSTRAINTS^a

Constraints	No. of countries indicating constraint			Ranking Index	Order of Seriousness
	Very severe	Severe	Moderate		
Funding limitations	8	10	1	45	1
Insufficiency of trained personnel (professional)	5	8	2	33	5
Insufficiency of trained personnel (sub-professional)	4	9	6	36	4
Inappropriate institutional framework	1	5	12	25	8
Inadequate cost-recovery framework	3	9	3	30	6 ^b
Insufficient health education efforts	5	4	7	30	6 ^b
Non-involvement of communities	1	6	8	23	10
Logistics	6	8	4	38	3
Operation and maintenance	5	10	4	39	2
Intermittent water service	1	6	9	24	9 ^b
Inadequate or outmoded legal framework	3	6	7	28	7
Inappropriate technology	1	3	12	21	12
Inadequate water resources	-	-	15	15	14
Insufficient knowledge of water resources	1	4	13	24	9 ^b
Lack of definite government policy for sector	1	4	6	17	13 ^b
Lack of planning and design criteria	1	2	10	17	13 ^b
Import restrictions	3	3	7	22	11

Ranking index = (No. very severe x 3) + (No. severe x 2) + (No. moderate x 1).