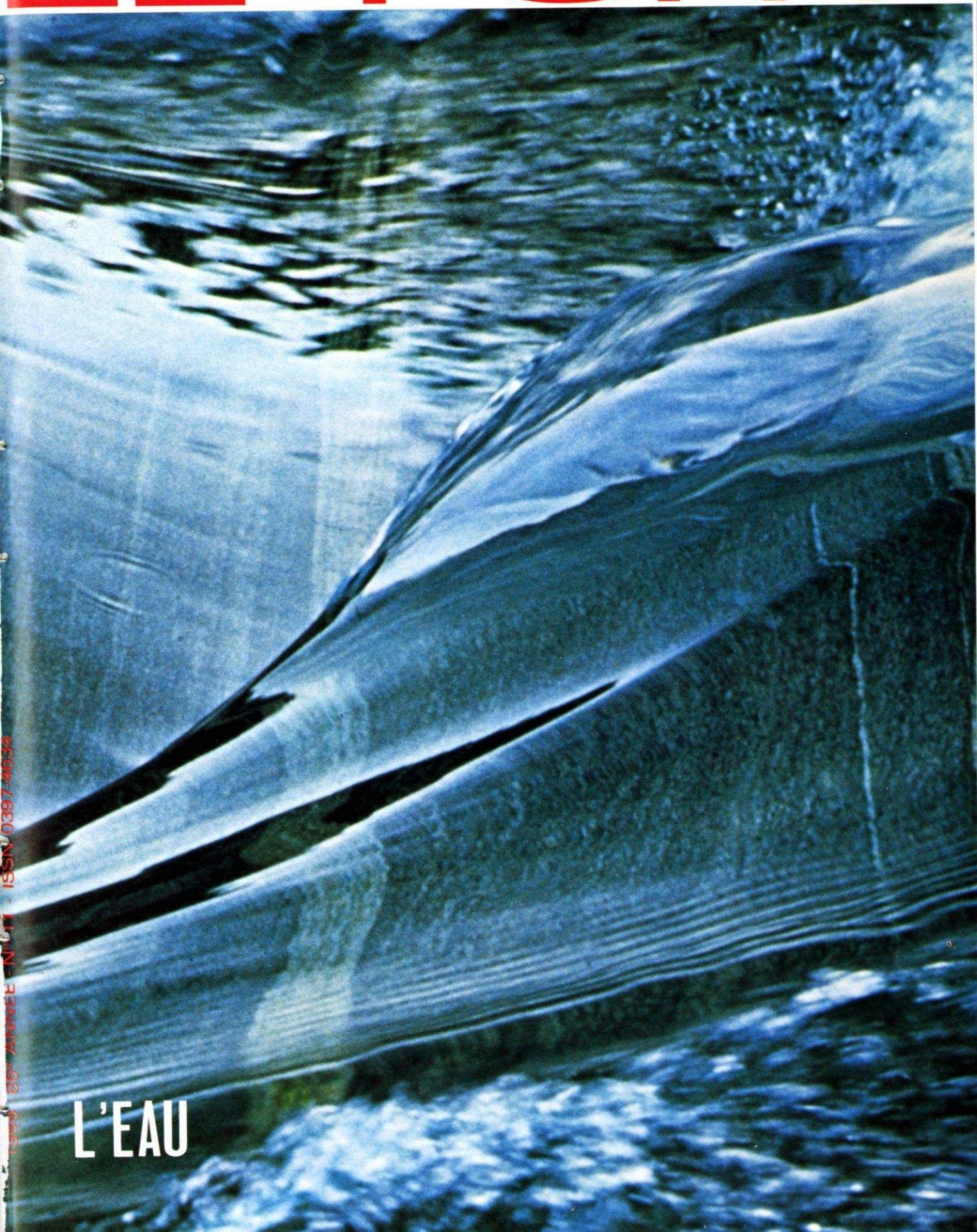


# PCMM LE PONT



1999-86 ANNEE N°11 - ISSN 0397-4634

L'EAU



# L'EAU EST SÛRE

*Pont-à-Mousson  
est là*

PONT-A-MOUSSON S.A., c'est la sécurité d'un matériau : la fonte ductile et d'une gamme cohérente de produits de qualité qui savent répondre à vos exigences. C'est aussi l'expérience de plus d'un siècle de chantiers à travers le monde et d'innovation constante.

PONT-A-MOUSSON S.A., c'est aussi la sécurité du service à la clientèle avec son réseau de onze agences. Aujourd'hui, décider, gérer, c'est s'entourer de partenaires compétents et disponibles. Nos agences proches de vous sont au cœur de vos préoccupations. Contactez-les.

BORDEAUX : 56.47.65.95 - BOURGES : 48.70.20.40

CAEN : 31.93.73.70 - LILLE : 20.51.29.50

LYON : 78.89.43.83 - MARSEILLE : 91.02.11.03

NANCY : 83.43.71.34 - NANTES : 40.89.51.31

PARIS : (1) 47.27.07.99 - STRASBOURG : 88.34.13.38

TOULOUSE : 61.24.01.42



PONT-A-MOUSSON S.A. NANCY  
91, avenue de la Libération  
Adresse postale exclusive : 54076 Nancy Cedex  
Tél. 83.96.81.21 - Télex : PAMSA X 850 003 F  
Télécopie : 83.96.31.32

## DOSSIER

- 18 L'EAU
- 20 EAU ET VALEUR AJOUTEE,  
Paul-Louis Girardot
- 24 POLYVALENCE DE LA VOIE D'EAU,  
Armand Basset et Bruno Grange
- 30 L'EAU POTABLE A PARIS,  
Jean-Michel Barbier
- 32 L'EUROPE DE L'EAU,  
Jean-Dominique Deschamps
- 35 LA CHASSE AUX MAUVAIS GOUTS EST OUVERTE,  
Michèle Rizet
- 39 L'EAU : IMPERATIF SECURITE,  
Jean-Pierre Tardieu
- 42 NIMES : 3 OCTOBRE 88,  
Martine Pallard et Jean-Marc Paturle
- 44 EAUNIX,  
Michel Buisson et Dominique Preux
- 48 QUI CONNAIT LE BIOFILM ?,  
D. Caille et O. Pascal
- 51 GERER L'EAU SOUTERRAINE,  
Claude Lefrou
- 55 L'ADDUCTION D'EAU DE LA RIFT VALLEY,  
Didier Quint
- 59 LA STATION DE PRETRAITEMENT DANS LE ROCHER DE MONACO,  
René Bouchet et François Hanus
- 62 DIETETIQUE ET GASTRONOMIE,  
Michel Montignac
- 64 JACQUES BOULLOCHE (1888-1945),  
André Brunot
- 66 HOMMAGE A BERNARD HIRSCH
- 68 PONT EMPLOI
- 74 LES PONTS EN MARCHÉ
- 75 LES MASTERS DE L'ÉCOLE DES PONTS

## Ils ont réalisé ce numéro



Jean-Pierre Grezard



Brigitte Lefebvre du Prey

Mensuel 28, rue des Saints-Pères  
Paris 7<sup>e</sup> 42.60.25.33  
DIRECTEUR DE LA PUBLICATION :  
Michel TERNIER  
DIRECTEUR ADJOINT DE LA PUBLICATION :  
Pierre DESCOUTURES  
ADMINISTRATEURS DELEGUES :  
Lionel BORDARIER, Olivier HALPERN  
REDACTEURS EN CHEF : Anne BERNARD  
GELY, Jacques BONNERIC, Jacques GOUNON,  
Jean-Pierre GREZAUD  
SECRETAIRE GENERALE DE REDACTION :  
Brigitte LEFEBVRE du PREY  
ASSISTANTES DE REDACTION : Eliane de  
DROUAS, Adeline PREVOST  
REDACTION-PROMOTION  
ADMINISTRATION :  
28, rue des Saints-Pères, 75007 Paris  
Revue de l'association des Ingénieurs des  
Ponts et Chaussées et de l'association des  
anciens élèves de l'Ecole Nationale des  
Ponts et Chaussées.  
MAQUETTE : Monique Caralli  
DELEGUES ARTISTIQUES : Gérard AURIOL,  
Marine MOUSSA  
RESPONSABLES EMPLOI : Jacques BAULES,  
François BOSQUI  
ABONNEMENTS : France : 400 F, étranger :  
450 F, prix du numéro : 45 F dont TVA 4 %  
PUBLICITE : Responsable de la publicité : H.  
BRAMI Société OFERSOP 8, bd Montmartre,  
75009 Paris. Tél. : 48.24.93.39

Dépôt légal 4<sup>e</sup> trimestre 1988 N° 880879.

Commission paritaire n° 55.306

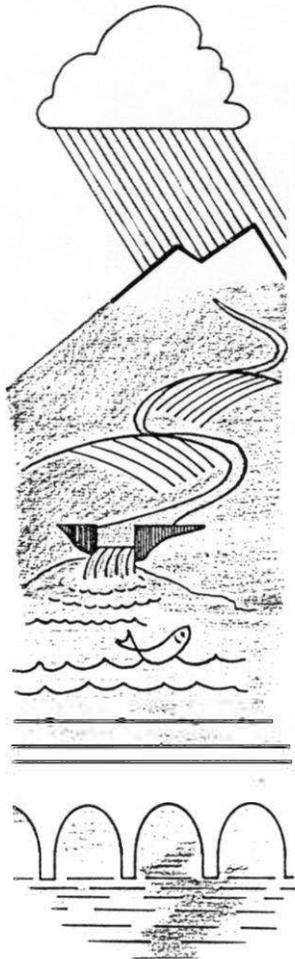
Les associations ne sont pas responsables  
des opinions émises dans les articles  
qu'elles publient.

IMPRIMERIE MODERNE U.S.H.A. Aurillac

Couverture : Silvester Photo Rapho.

# L'HYDROLOGIE...

DE A → → → Z



PLUVIOMÉTRIE

AGRO-  
MÉTÉOROLOGIE

HAUTEUR  
VITESSE  
DÉBIT

PIEZO-  
MÉTRIE

BILAN  
QUANTITATIF

MESURES  
DE QUALITÉ  
DES EAUX

FLUX DE POLLUTION  
ÉTUDE HYDROLOGIQUE  
COMPLÈTE

CR2M



Ponselle

Tél. : (1) 46.32.63.22  
72-74, rue Bernard Iské  
92350 LE PLESSIS-ROBINSON

14, rue Denis Papin - B.P. 76  
95872 BEZONS CEDEX  
Tél. : (1) 39.82.25.55

14, avenue de la Pépinière  
78220 VIROFLAY  
Tél. : (1) 30.24.62.62

*Limnimètres  
débitmètres*

*Modules  
d'enregistrement  
de données*

*Transfert et  
traitement*

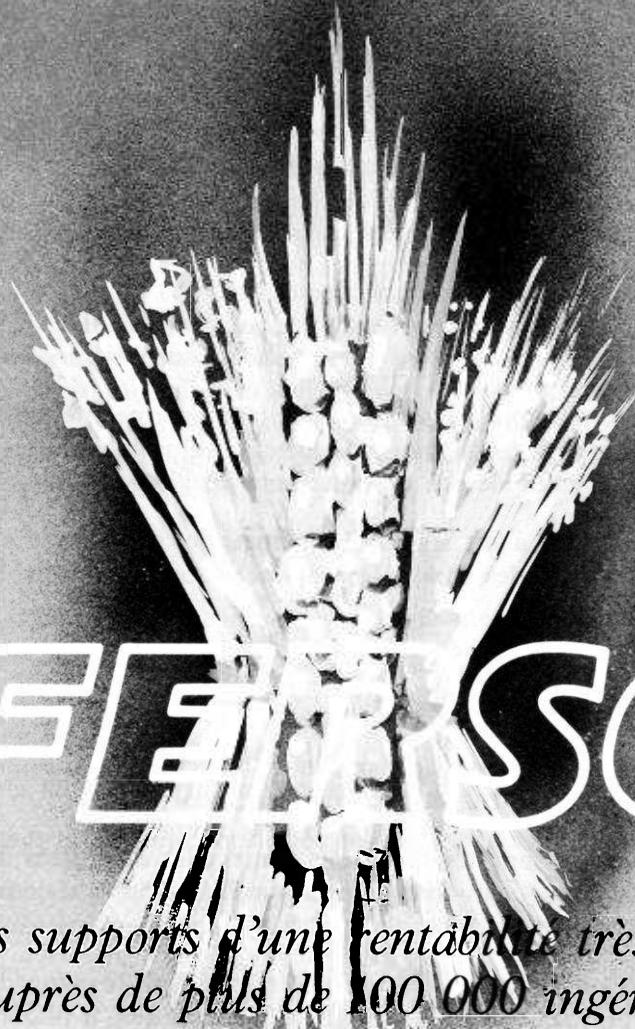
*Pluviographes*

*Centrales météo*

*Appareillages  
et capteurs de contrôle  
physico-chimique*

*TROIS CONSTRUCTEURS FRANÇAIS coordonnent  
leurs compétences pour vous fournir une chaîne com-  
plète de mesure et de traitement des paramètres  
météorologiques,  
hydrologiques  
et physico-chimiques*

*Une bonne récolte en France!*



**OFERSOP**

*Des supports d'une rentabilité très élevée  
auprès de plus de 100 000 ingénieurs*

**100 publications annuelles  
plus d'un million de lecteurs**

**Régie publicitaire exclusive des publications de :**

Polytechnique - Saint-Cyr - Centrale

Ponts et Chaussées - Travaux Publics de l'État - Sup'Aéro

ENSAE - INSA-Lyon - Architectes - CSTB - FNPC - UCMI

Fiabci France - ASITA - CAIA - CAIETA - Ministère Logement

Commissariat Général du Plan

POSSIBILITÉ DE PUBLICITÉ COLLECTIVE

TARIFS - RENSEIGNEMENTS - TÉLÉPHONE : (1) 48.24.93.39

**OFERSOP** Claude NATAF, Directeur

28, rue des Petites-Écuries - 75010 PARIS

# MESURES EN RIVIÈRES ET RÉSEAUX D'ASSAINISSEMENT

## PROBLÈMES GÉNÉRAUX

Une nouvelle science est apparue dans le domaine de l'eau et de l'assainissement : la mesure automatisée. Cette science doit son développement d'une part à l'évolution de la technologie, et d'autre part à la nécessité pour les gestionnaires de mieux connaître leur réseau.

Depuis longtemps, les services spécialisés effectuent sur les cours d'eau et sur les réseaux d'assainissement des observations et des mesures dont l'exploitation ultérieure reste délicate, car reposant soit sur des observations humaines, soit sur des enregistrements papiers.

L'apparition des supports de mémorisation électronique permet, depuis une dizaine d'années, d'utiliser des méthodes de récupération des mesures plus fiables, plus économiques, et mieux adaptées aux moyens modernes de traitement de l'information.

Cette évolution répond tout à fait aux besoins actuels des gestionnaires et des praticiens de l'Hydrologie, qui réclament des banques de données abondantes, fiables et accessibles rapidement.

### OBJECTIFS ET ORGANISATION DES MESURES

Dans le domaine de l'eau, il est possible de classer les actions de mesure en deux types : les campagnes de mesures et la collecte de données.

Les campagnes de mesure sont des opérations ponctuelles et limitées dans le temps. Le souci du gestionnaire sera alors de minimiser les coûts d'installation et de faciliter la rapidité de mise en œuvre des mesures.

La collecte de données correspond à l'installation d'un réseau de points de mesure associé à la mise en œuvre d'une structure d'exploitation. Dans ce cas, il importe avant tout de soigner la pérennité de la structure mise en place et l'efficacité à long terme de la gestion du réseau.

Les campagnes de mesures sont utilisées pour réaliser des études préliminaires, des diagnostics d'ouvrages (attribution de prime, réception d'ouvrage, évaluation de travaux à entreprendre...), la surveillance de phénomènes particuliers (jaugeages d'étiages, taux de nitrates, évolution de surfaces irriguées...), le contrôle et la police des eaux.

La collecte de données est utilisée dans l'analyse de phénomènes et de leur processus, l'étude d'impact (drainage agricole, urbanisation, gestion des barrages...), la programmation des ouvrages (simulation des phénomènes, évaluation des coûts d'investissement et de gestion, confrontation avec les besoins et les possibilités financières), le suivi de l'impact de la politique de l'eau (qualité des eaux superficielles par exemple), l'alerte de crues et de pollutions, la gestion d'ouvrages et l'établissement de redevances.

### LES MOYENS DE MESURE

La mise en place d'un système de mesure automatisé nécessite l'installation d'une chaîne complexe dont chaque élément doit parfaitement s'intégrer pour permettre une exploitation correcte.

Le premier élément est le capteur. C'est l'élément le plus critique, car c'est lui qui définit la précision de la mesure, et qui est soumis aux contraintes les plus dures. Les paramètres les plus couramment mesurés sont ceux liés au débit (hauteur, vitesse, temps de fonctionnement de pompes), à la qualité des eaux (température, Ph, EH, conductivité, Oxygène dissous, turbidité, nitrates, hydrocarbures...), et à la pluviométrie.

Vient ensuite la centrale d'acquisition et de mémorisation. Les centrales actuelles sont arrivées à maturité, et bénéficient d'une expérience de plusieurs années (plus de mille centrales CR2M sont actuellement en activité). Ces centrales sont capables de travailler dans les conditions les plus dures, et leur conception leur permet de disposer de tout type d'alimentation, y compris les piles.

Les méthodes de récupération des données dépendent essentiellement du type d'action de mesure et des moyens envisagés par l'utilisateur : l'exploitation par ordinateur portable est bien adaptée aux services exploitant un parc d'appareils dans une région géographique limitée. L'exploitation par cartouche mémoire est utilisée dans le cas d'appareils isolés géographiquement et surveillés par des opérateurs inexpérimentés. L'utilisation d'un modem sur ligne téléphonique permet la télésurveillance des stations, sans toutefois supprimer les interventions locales de maintenance. Le cas de l'installation sur ligne spécialisée est un cas particulier de la gestion en temps réel.

La partie la plus délicate pour l'utilisateur est la mise en place des moyens informatiques permettant la récupération finale, des données, leur stockage, leur critique, et leur exploitation. Bien que le rôle du fournisseur soit d'apporter l'ossature informatique permettant de résoudre ces problèmes, il reste à les mettre en œuvre, et à mettre en place une organisation et une structure efficace, ainsi que, dans certains cas, les compléments informatiques permettant d'atteindre les objectifs désirés.

## **LA SITUATION ACTUELLE**

Le développement technique des matériels de mesure automatique a été freiné par plusieurs phénomènes :

- La méfiance naturelle devant une technologie nouvelle, imposant de nouvelles méthodes de travail.
- Les réformes structurelles imposées par le passage à la gestion automatisée.
- La structure de la clientèle, constituée en majorité de services isolés aux moyens limités.
- L'attitude de certains gros utilisateurs préférant utiliser des séries prototypes limitées plutôt que choisir les produits standard du marché.
- L'absence de politique industrielle sérieuse de nombreux fabricants considérant ce marché comme annexe, et présentant des produits initialement prévus pour d'autres types d'application.

Mais la démarche de sociétés comme la nôtre a permis de révéler l'existence d'un marché réel et durable, à condition de l'aborder de façon industrielle en intégrant les problèmes de coût, de fiabilité et de maintenance, et en abordant le problème de la mesure dans son ensemble. Nous sommes arrivés à un concept sain consistant à fournir des ensembles complets standard, dont la pérennité est assurée par une amélioration permanente tout en respectant une norme de base que nous nous sommes imposés. Nous avons prouvé qu'il est possible de produire et de vendre des produits principalement destinés à la mesure en rivières et réseaux d'assainissement.

## **L'AVENIR**

L'arrivée du marché européen va rapidement montrer que la période artisanale des appareils prototypes est également terminée dans le domaine de la mesure de terrain. Les sociétés françaises doivent regrouper leurs compétences et leurs moyens pour offrir des solutions complètes, étudier de nouveaux capteurs, et suivre au plus près l'évolution technologique.

En contrepartie, les fabricants français attendent des utilisateurs la reconnaissance de leurs efforts d'industrialisation et de rationalisation de leur production. Il faut que le marché de la mesure de terrain soit considéré comme un marché de produits industriels, ou tout nouvel acheteur s'informe sur ce qui se fait, au lieu de lancer la création du énième nouveau produit miracle.

# UNE SOLUTION NOUVELLE ET PROMETTEUSE D'ASSAINISSEMENT EN PROFONDEUR DES SOLS ET DES ROCHES :

## LE DRAIN-SIPHON PERMANENT GRAVITAIRE

### INTRODUCTION

Pour résoudre les problèmes de glissements de terrain, les solutions classiques sont actuellement :

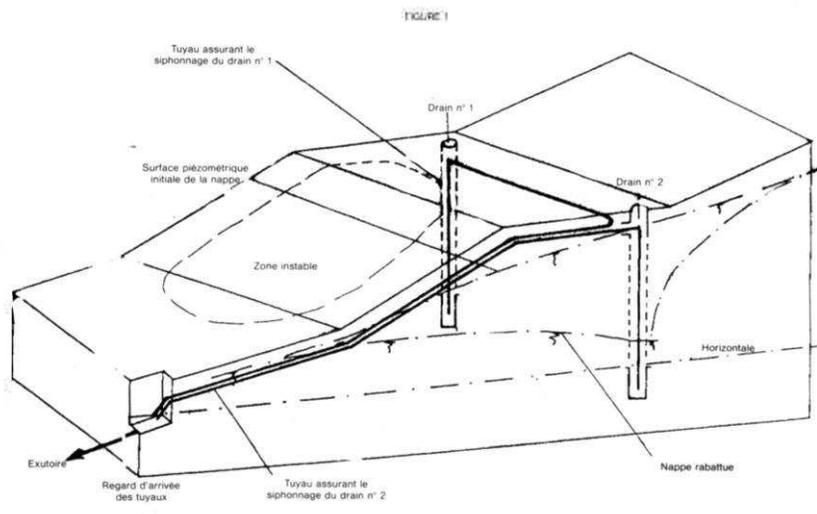
- soit des solutions de Génie Civil, en général onéreuses
- soit des solutions de drainage type drains subhorizontaux, tranchées drainantes, éperons ou masques drainants.

Compte tenu des difficultés inhérentes à ces solutions, le Bureau d'Ingénieurs-Conseils HYDRO-GÉO a mis au point un procédé de drainage gravitaire par "Drains-Siphons" consistant à vidanger, en les siphonnant, des forages verticaux ou inclinés implantés dans ou à l'amont de la zone instable.

### I - PRINCIPES DU DRAINAGE PAR DRAINS SIPHONS

Dans la zone active ou potentielle de glissement, ainsi qu'à l'amont et à l'aval de cette zone, sont placés dans des forages des drains verticaux ou inclinés, dont la profondeur doit permettre de traverser le ou les aquifères à assainir.

Ces drains sont ensuite siphonnés en profitant de la pente, par des tuyaux de diamètres variables descendus au fond de chaque drain.



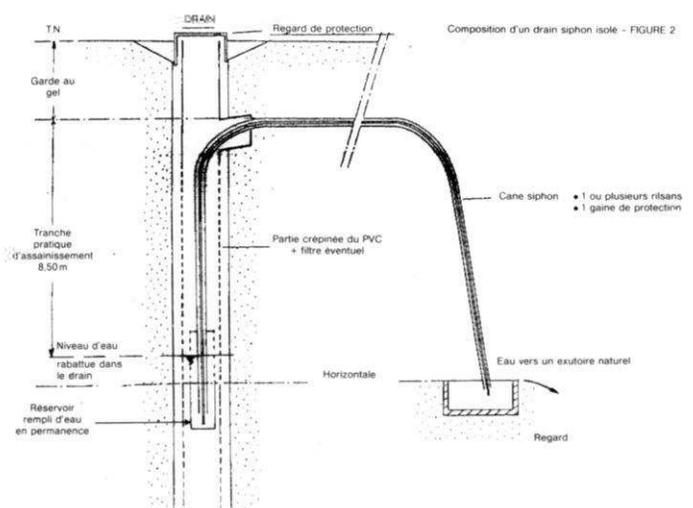
### II - COMPOSITION D'UN DRAIN-SIPHON ISOLÉ, COMPLET

La figure 2 présente la coupe type d'un drain-siphon.

- Le forage est équipé d'un PVC crépiné avec filtre.

L'extrémité de la canne siphon baignant dans le drain est munie d'un réservoir permanent; l'autre extrémité est arrêtée dans la pente, dans un regard situé à la même altitude que la partie supérieure du réservoir.

- La canne siphon descendant dans la pente est enterrée dans une tranchée de 0,80m minimum pour garantir une protection contre le gel.



### III - FONCTIONNEMENT ET EFFICACITÉ

L'amorçage du siphon se fait par injection d'eau à la sortie des tuyaux dans le regard permettant ainsi de chasser tout l'air contenu dans ceux-ci.

Le diamètre et le nombre de tuyaux sont fonction des débits d'alimentation du ou des aquifères.

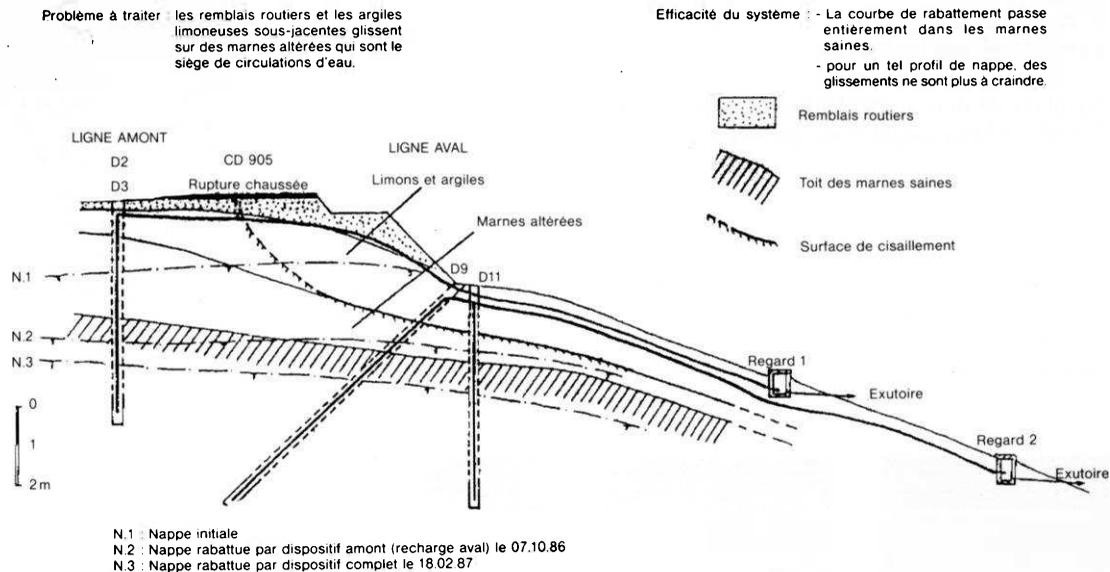
La nappe peut être rabattue à une profondeur de 8,50m verticalement par rapport au point haut du siphon, pour une aspiration placée à 9m.

Il est possible, en jouant sur la pente et la longueur des drains d'avoir des rabattements plus importants;

Exemple : rabattement à -20m pour une pente moyenne de 30% et des drains de 45m.

### IV - STABILISATION DU CD 905 A SOMBERNON (CÔTE D'OR)

Figure 3



Dispositif constitué de 7 drains verticaux et de 2 inclinés à 45°, réalisé pour la DDE de la Côte d'Or en juin 1986.

Coût total : inférieur à 200 000 F

Solution concurrente : mur de soutènement estimé à 1 000 000 F

J-C GRESS

Ingénieur Civil des Ponts et Chaussées

## HYDRO-GEO

INGÉNIEURS CONSEILS

ÉTUDES GÉOTECHNIQUES, GÉOLOGIQUES, HYDROGÉOLOGIQUES  
ET HYDROLOGIQUES

J.-C. GRESS

Ingénieur Civil des Ponts et Chaussées

Professeur à l'École Nationale des Travaux Publics de l'État

(Reconnaissance des Sols et des Roches - Traitement des Sols et des Roches)

Parc d'Activité des Ormeaux - R.N.6  
71150 FONTAINES

Tél. 85 41 49 00  
Télécopie 85 41 44 34

ALIMENTATION EN EAU  
WATER SUPPLY  
ABASTECIMIENTO DE AGUA

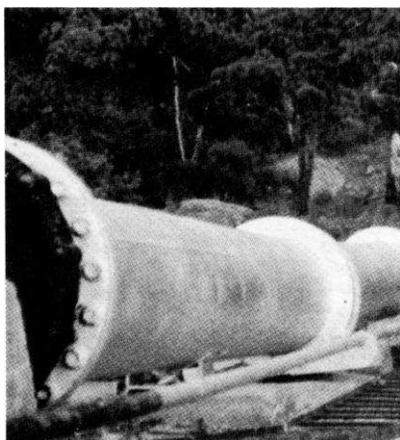
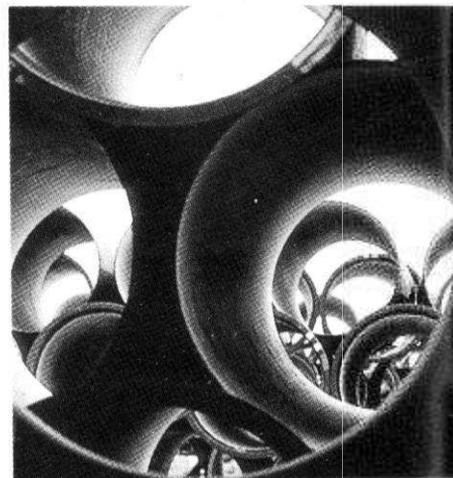


## SOCIÉTÉ D'ÉTUDES POUR L'URBANISME L'ÉQUIPEMENT ET LES CANALISATIONS

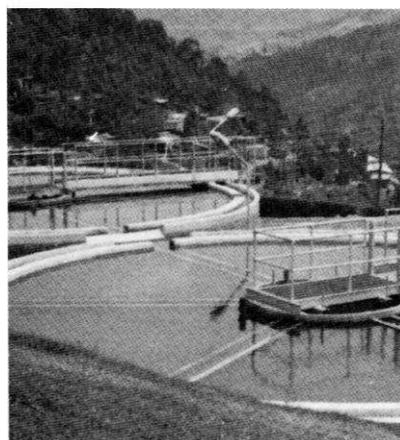
6, RUE ANATOLE DE LA FORGE 75017 PARIS (FRANCE)  
TEL.: 33 (1) 47.66.48.00 - TELEX: 643 415 F - TELEFAX: 33 (1) 43 80 22 87

SEURECA est à même de participer à toutes les étapes des projets d'alimentation en eau potable et réalise :

- l'étude des ressources
- l'évaluation des besoins
- l'établissement de plans directeurs
- les plans de développement régionaux
- l'étude et la conception des ouvrages :
  - Ouvrages de prise, puits et forages
  - Stations de pompage
  - Stations de traitement
  - Ouvrages d'adduction
  - Réservoirs, châteaux d'eau
  - Réseaux de distribution optimisés
- les études économiques et financières,
- les études institutionnelles et tarifaires.



DOMAINES D'INTERVENTION  
FIELDS OF ACTIVITY  
SERVICIOS



SEURECA, en qualité d'Ingénieur Conseil, apporte son concours technique aux divers stades de développement des projets d'alimentation en eau, de gestion et de réhabilitation de réseaux, d'assainissement et d'aménagement urbain.

La gamme des prestations fournies par SEURECA comprend :

- les études de programmation
- les études de faisabilité et d'avant-projet
- l'élaboration de plans directeurs d'eau ou d'assainissement
- la modélisation de réseaux
- les études économiques, financières et institutionnelles
- l'établissement de projets d'exécution et de documents d'appel d'offres
- l'assistance au client pour l'analyse des offres et la passation des marchés
- la coordination, la supervision des travaux et la réception des ouvrages
- l'assistance technique à l'exploitant et la formation du personnel.



# \*l'eau... c'est la vie!

*Conception, construction, rénovation et entretien, gestion de RESEAUX.*

- Eau potable et irrigation : captages, forages, puits, adductions, comptage
- Assainissement : collecte, évacuation des eaux usées et pluviales
- Tuyauteries industrielles, gaz, chauffage urbain
- Téléphone, Vidéocommunication (câbles co-axiaux, fibres optiques)
- Forages et fonçages horizontaux, galeries, travaux en rivière
- Fondations spéciales, parois moulées
- Cadastres interactifs de réseaux, simulations assistées par ordinateur
- Gestion de services publics d'eau et d'assainissement, investigations, diagnostics

sade



**Compagnie générale  
de travaux d'hydraulique**

28, rue de La Baume, 75379 Paris Cedex 08  
Téléphone : 40.75.99.11

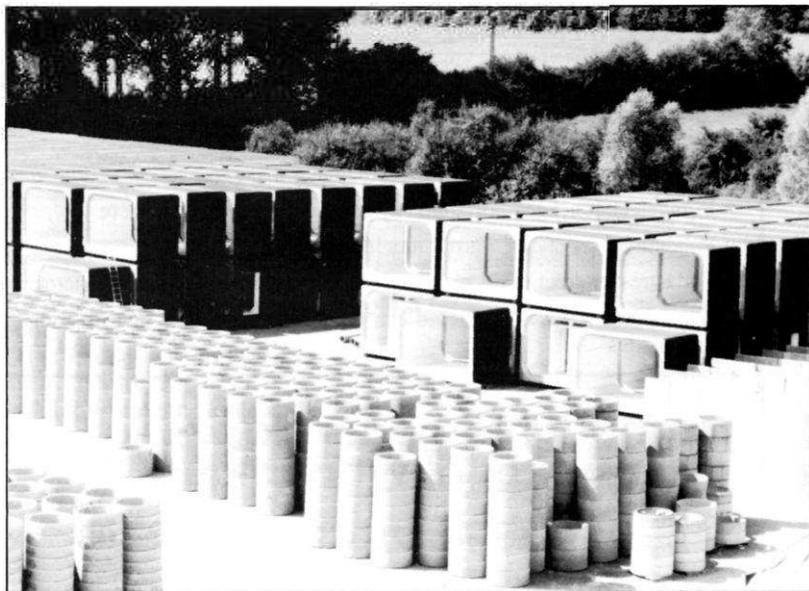
## Quand la réussite de vos projets dépend aussi du sol et du sous-sol



BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES  
BP 6009 - 45060 ORLÉANS Cedex 2  
Tél. : (33) 38.64.38.46 - Télex : BRGM 780258F

# Société des Tuyaux

UN SAVOIR-FAIRE DE PLUSIEURS GÉNÉRATIONS  
DE TECHNICIENS DU BÉTON



**Siège social :**

91, rue du Faubourg Saint-Honoré  
75008 PARIS  
**Tél. : 42 66 92 09**

**Division Nord :**

Rue Aimé Bonna  
78700 CONFLANS-SAINTE-HONORINE  
**Tél. : 39 19 90 09**

**Division Rhône Alpes :**

20, bd E. Deruelle  
69432 LYON  
**Tél. : 78 71 00 04**

**Division Provence Languedoc**

13011 MARSEILLE SAINT-MENET  
**Tél. : 91 36 90 20**

**Division Sud-Ouest**

33450 SAINT-LOUBES  
**Tél. : 56 38 83 66**

# S

***si vous saviez ce qu'est le Conseil***

***chez Peat Marwick, vous y seriez déjà***

Notre nom est synonyme de Conseil.

Aux entreprises industrielles et bancaires, nous apportons un service complet, de la recommandation à la réalisation.

Gestion stratégique et opérationnelle, conception et mise en place de systèmes d'information sont nos domaines essentiels d'intervention.

Après une expérience réussie de 3 à 5 ans, vous souhaitez orienter votre carrière vers le Conseil, contactez-nous. Nous vous présenterons un métier nouveau pour vous.

Merci d'écrire à Marie-Odile RIBATTO qui vous assure de sa totale discrétion.  
PEAT MARWICK Consultants (tél. 9 30/95) - Tour Fiat - Cedex 16 92084 PARIS LA DEFENSE

**KPMG** Peat Marwick  
Consultants

# RAZEL

**TERRASSEMENT  
GENIE CIVIL  
BATIMENT  
ROUTES - VRD  
TRAVAUX AGRICOLES**

**Siège Social :** Christ de SACLAY — BP 109 — 91403 ORSAY Cedex

☎ (1) 69.41.81.90 — Télécopieur : (1) 60.12.06.45 — Télex : 692538 F

**Filiales et Agences :** Alger, Douala, Libreville, Abidjan, Cotonou, Brazzaville, Dakar, Bamako.

# LA COMMUNICATION DES IDEES

## L'ÉCHO DES RECHERCHES LA SYNTHÈSE DES ÉTUDES DU CNET 2 numéros entièrement consacrés aux problèmes de la qualité

au sommaire :

N° 132

- Avant-propos le CNET et le programme « Qualité plus » de France Télécom
- Le coût d'un manque de qualité
- Les composants dans les télécommunications une obligation de qualité
- La qualité des circuits intégrés complexes 1<sup>re</sup> partie mise au point des procédés de fabrication
- Évaluation de la qualité de la transmission vocale
- La qualité de l'infrastructure de distribution

N° 133

- Étude de la qualité du logiciel
- Les campagnes de mesures de la qualité de transmission
- Évaluation de la sûreté de fonctionnement d'un système de commutation
- Les erreurs en transmission numérique règles et normes associées
- La qualité des circuits intégrés complexes 2<sup>e</sup> partie amélioration des rendements de fabrication
- Qualité des matériaux et composants III-V Étude des défauts par microscopie électronique

Si vous désirez vous le(s) procurer, adressez votre demande à L'ECHO DES RECHERCHES, CNET, 38-40, rue du Général Leclerc, 92131 ISSY-LES-MOULINEAUX  
Prix du N° - France 90 F, Étranger 100 F

**enet**

FRANCE  
TELECOM

## L'AVENIR DES TELECOMMUNICATIONS

**CIFEC INFO 72C**

**Hygiène des eaux potables, industrielles, de piscines**

### Chloromètres de sécurité CIFEC

à fixation directe sur bouteille ou tank de chlore.

- fonctionnement en dépression par rapport à l'atmosphère
- installés et mis en service en moins d'une heure
- contact électrique pour alarme en cas de manque de chlore
- inverseur automatique de bouteille de chlore
- analyseur et régulation automatique

Notice gratuite sur demande CIFEC N° 72C - Préciser votre spécialité

**CIFEC** COMPAGNIE INDUSTRIELLE DE FILTRATION  
ET D'ÉQUIPEMENT CHIMIQUE

10, av. de la Porte Molitor, 75016 Paris - Tél. 1/651.52.04 - Télex 611627 F



**SÉCURITÉ ACCRUE**

Sert plus de 10.000 communes en France



# L'OBTURATEUR STOP-FLUID

SE POSE SANS ARRÊT DE LA DISTRIBUTION



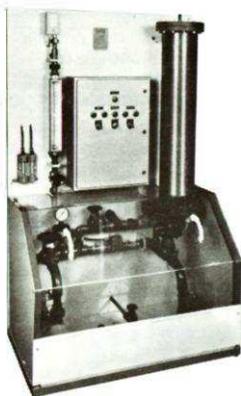
SOCIÉTÉ D'ÉTUDES  
DE TRAVAUX HYDRAULIQUES  
ET D'ADDUCTION D'EAU

DÉPOSITAIRE ET INSTALLATEUR EXCLUSIF EUROPÉEN  
144, AVENUE HENRI-BARBUSSE - 93000 BOBIGNY  
TÉL. 16 1 48 30 60 46 - TÉLEX 210 311 SETHA 2150

## CIFEC INFO 268 B

Pas de goût  
de chlore

Explosion  
impossible  
Sécurité  
totale



**Destruction des goûts et des odeurs** chloramines, phénols, etc.  
**Désinfection efficace** des réseaux longs et des eaux à pH supérieur à 7,8

**Démanganisation** par précipitation du fer et du manganèse,  
**Déferrisation** même complexés par les acides humiques.

**BIOXYDE DE CHLORE PUR**  
sans excès de chlore ni de chlorite  
avec le **Générateur BIOXY-CIFEC**

Notice gratuite sur demande CIFEC N° 268 B - Préciser votre spécialité

**CIFEC** COMPAGNIE INDUSTRIELLE DE FILTRATION  
ET D'ÉQUIPEMENT CHIMIQUE  
10, av. de la Porte-Molitor, 75016 Paris - Tél. 1/46.51.52.04 - Téléc 611627 F

## CIFEC INFO 475

Piscine du Parc-Etang de Saint-Quentin-en-Yvelines à **Trappes** (78) (Autoroute Ouest - sortie Trappes).

Piscine couverte de **Saint-Chamond** (42), grand bassin à vagues avec niveau variable et séparateur mobile délimitant un bassin sportif de 25 m et un bassin d'initiation.

Piscine de plein-air du **Cap-d'Agde** (34), dans un parc de jeux aquatiques de 3 ha.

Piscine couverte de **Berck-Plage** (62), le long de la plage.

Piscine couverte d'**Issoudun** (36) dans un complexe municipal de loisirs.

## EN PISCINES PUBLIQUES

# De vraies vagues déferlantes comme à la mer

Technique Cifec-Imhof — plus de 200 réalisations dans le monde.

Réf. : **St-Chamond** (42), **Cap d'Agde** (34), **Issoudun** (36), **Berck** (62)  
**St-Quentin-en-Yvelines** (78), **Fréjus** (83), **Antibes** (06), **Nice** (06), etc...

Notice gratuite sur demande CIFEC N° 475 - Préciser votre spécialité

**CIFEC** COMPAGNIE INDUSTRIELLE DE FILTRATION  
ET D'ÉQUIPEMENT CHIMIQUE  
10, av. de la Porte Molitor, 75016 Paris - Tél. : (1) 46.51.52.04 - Téléc 611 627 F

# COMPAGNIE DES EAUX DE LA BANLIEUE DU HAVRE

EXPLOITATION  
ETUDES — TRAVAUX  
EAU — ASSAINISSEMENT

11, rue Paul-Doumer - B.P. 100  
76700 HARFLEUR

Tél. 35.45.44.52

Spécialistes de Matériel  
de Télécommunications  
étanches, blindés et antidéflagrants



**BORNES TAXIS**  
**TÉLÉPHONIE**  
**SIGNALISATION**  
**SONORISATION**  
**INTERPHONE**  
**BRANCHEMENT ET**  
**ACCESSOIRES...**



70, rue de St-Mandé  
93100 MONTREUIL  
Téléphone : (1) 42.87.04.04  
Télex Le Las 231 943 F

## CIFEC INFO 488 C

Eaux potables  
Eaux usées  
Eaux de piscine  
Liquides alimentaires  
Produits chimiques



**Turbidimètre industriel, mesure continu avec enregistrement**  
**Turbidimètre de laboratoire** APPAREILS DE QUALITÉ

modèles livrables au choix: norme AFNOR, ISO ou USA



La turbidité d'une eau est le paramètre clé le plus simple et le moins onéreux de son contrôle car elle est modifiée par toute anomalie et la moindre pollution.

Notice gratuite sur demande CIFEC N° 488 C - Préciser votre spécialité

**CIFEC** COMPAGNIE INDUSTRIELLE DE FILTRATION  
ET D'ÉQUIPEMENT CHIMIQUE

10, av. de la Porte Molitor, 75016 Paris - Tél. : (1) 46.51.52.04 - Télex 611 627 F

*Simples - Robustes - Précis*

## CIFEC INFO 500

*Nouveauté*

# Chloration des eaux

## STÉRÉCONOME

*équipement autonome de chloration proportionnelle*

POLYVALENT: eau de Javel, hypochlorites, chlore gazeux

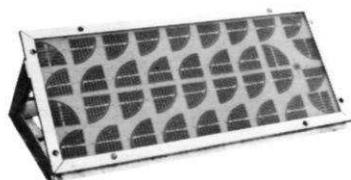
AUTONOMIE: 6 mois par batterie  
totale par panneau solaire

Notice gratuite sur demande CIFEC N° 500 - Préciser votre spécialité

**CIFEC** COMPAGNIE INDUSTRIELLE DE FILTRATION  
ET D'ÉQUIPEMENT CHIMIQUE

10, av. de la Porte-Molitor, 75016 Paris - Tél. 1/46.51.52.04 - Télex 611627 F

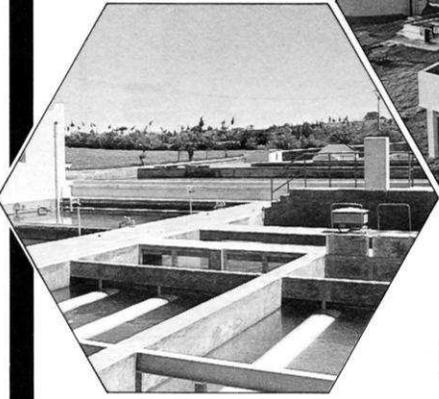
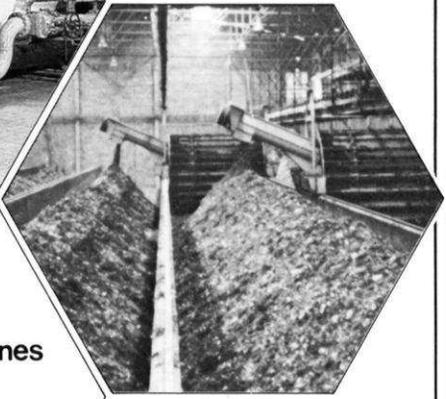
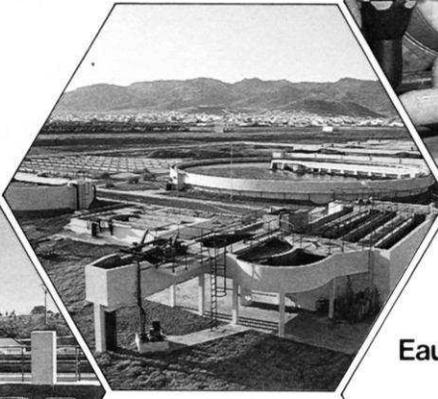
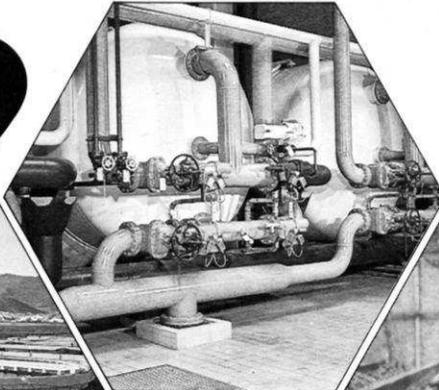
SOURCES,  
CAPTAGES,  
POINTS D'EAU ISOLÉS...  
**dépourvus d'électricité**



Panneau solaire



# otv



Eaux potables  
 Eau d'alimentation industrielle  
 Eaux résiduaires urbaines et industrielles  
 Traitement et valorisation des ordures ménagères et des boues  
 Réhabilitation de l'existant



"Le Doublon" 11, avenue Dubonnet - 92407 Courbevoie Cedex - France  
 Tél. : + 33 (1) 49.04.46.64 et + 33 (1) 49.04.48.84 - Télex 610 521 F et 611 494 F

## CIFEC INFO 657

CENTRES ET AIRES AQUATIQUES, NATURELS ET ARTIFICIELS, RIVIERES, PISCINES DE NATATION PUBLIQUES...

### De vraies vagues déferlantes comme à la mer

3 techniques éprouvées, aux références prestigieuses :

- générateur pneumatique : réf. : St-Quentin-les-Yvelines, St-Chamond, Fréjus, etc...
- générateur mécanique : réf. : Nice, etc...
- générateur à flotteur : réf. : La Seyne-sur-Mer, etc...

CIFEC vous aidera à choisir celle convenant le mieux à la forme de votre bassin  
*Notice gratuite sur demande CIFEC N° 657 - Préciser votre spécialité*

**CIFEC** COMPAGNIE INDUSTRIELLE DE FILTRATION  
 ET D'ÉQUIPEMENT CHIMIQUE

10, av. de la Porte-Molitor, 75016 Paris - Tél. 1/46.51.52.04 - Télex 611627 F

prime

# PORT AUTONOME DE PARIS

Un outil au service  
de l'économie  
de l'Île-de-France,  
avec 300 installations  
portuaires  
qui jalonnent 500 km  
de rivières

Terrains, Entrepôts, Bureaux  
en location



PORT AUTONOME DE PARIS  
2, QUAI DE GRENELLE - 75015 PARIS  
Tél. : (1) 45.78.61.92 - Télex 204487



## VOUS PROPOSE D'INNOVER :

### GTS 3B 20

Tachéomètre électronique  
donnant directement :

- Distance réduite à l'horizontale
- Dénivelée
- Angles

Précision :

- Distance :  $\pm 5$  mm
- Angles : 2 milligrades

Saisie : sur enregistreur ou ordinateur



### STN-1E

Théodolite de précision à lecture digitale

- Affichage alternatif cercle V et H
- Remise à 0 automatique
- Eclairage des écrans
- 2 écrans de lecture avec éclairage incorporé
- Embase amovible
- Plomb optique tournant
- Nivelles pour nivellement direct



11 bis, rue du Perche  
75003 PARIS  
Tél. (1) 42 71 28 30



## HYDROLOGIC:

### LES MESURES DE DÉBIT

### ET DE NIVEAU

### DEVIENNENT INTERACTIVES



Plus précises

Grâce à la numérisation et à la correction des effets des grandeurs d'influence.

Plus crédibles

Par la validation technologique et fonctionnelle permanente.

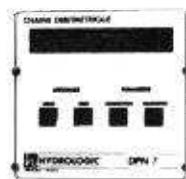
Totalement interactives

Grâce à la transmission numérique bidirectionnelle à distance et au dialogue local, intégrés dans les produits.

De plus, les fonctions d'autosurveillance et l'autodiagnostic des capteurs facilitent la maintenance préventive.

Les trois familles de produits aujourd'hui disponibles :

- ▼ débitmètres pneumatiques numériques (DPN 7)
- ▼ limnimètres pneumatiques numériques (LPN 8)
- ▼ codeurs absolus électroniques (CAE 7).



DPN 7 un produit complet au format DIN 144

## HYDROLOGIC

= 23.45 m<sup>3</sup>/h

L'hydrométrie interactive

2 RUE DU TOUR DE L'EAU - ZAC DE CHAMP ROMAIN

38400 SAINT MARTIN D'HERES - FRANCE - TELEPHONE 76 51 53 54 - TELEFAX HYDRO 308 818 f



**S A F E G E** Ingénieurs Conseils

**Société d'Ingénierie et d'Études  
et d'Assistance Technique.**

OUVRAGES ET ÉQUIPEMENTS HYDRAULIQUES  
DISTRIBUTION, TRAITEMENT ET ÉPURATION DES EAUX  
PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT  
GÉNIE CIVIL  
INFORMATIQUE SCIENTIFIQUE ET INDUSTRIELLE  
CARTOGRAPHIE INFORMATISÉE

76, rue des Suisses - B.P. 727 - 92007 NANTERRE Cedex  
Tél. : 47.24.72.55 - Télex : SAGETOL 612611 F - Fax : 47.24.77.88



9, RUE SCHOELCHER 75014 PARIS

## PROGRAMME REDACTIONNEL 1989

<b>JANVIER :</b>	BTP
<b>FEVRIER :</b>	Energie
<b>MARS :</b>	Technologies nouvelles – Recherche
<b>AVRIL :</b>	L'Ecole
<b>MAI :</b>	L'industrie automobile
<b>JUIN-JUILLET :</b>	Le Bicentenaire de la Révolution
<b>AOÛT-SEPTEMBRE :</b>	Le rail
<b>OCTOBRE :</b>	La Banque
<b>NOVEMBRE :</b>	L'eau
<b>DECEMBRE :</b>	La route

### Bulletin d'Abonnement

Pour vous abonner, il vous suffit de nous téléphoner au 42.60.25.33 ou de nous retourner le bulletin ci-dessous à PCM-LE PONT, service abonnement, 28, rue des Saints-Pères, 75007 Paris.

#### BULLETIN D'ABONNEMENT

M. ....

Adresse .....

souscrit un abonnement à PCM-LE PONT

1 an = 450 francs (Etranger : 500 F)

règlement par chèque à l'ordre de PCM

paiement à la réception de la facture

Date ..... Signature .....

# L'EAU SOURCE DE VIE

Quand il s'agit de l'Eau,  
toutes les images  
peuvent jaillir  
l'eau qui manque,  
l'eau qui fuit,  
l'eau qui inonde...  
l'eau rêveuse,  
l'eau grondeuse,  
l'eau utile,  
celle que l'Ingénieur  
canalise pour éviter  
les dommages,  
qu'il rapproche  
pour satisfaire  
la demande, qu'il traite  
pour lui rendre sa pureté,  
qu'il retient ou qu'il lâche  
le moment venu



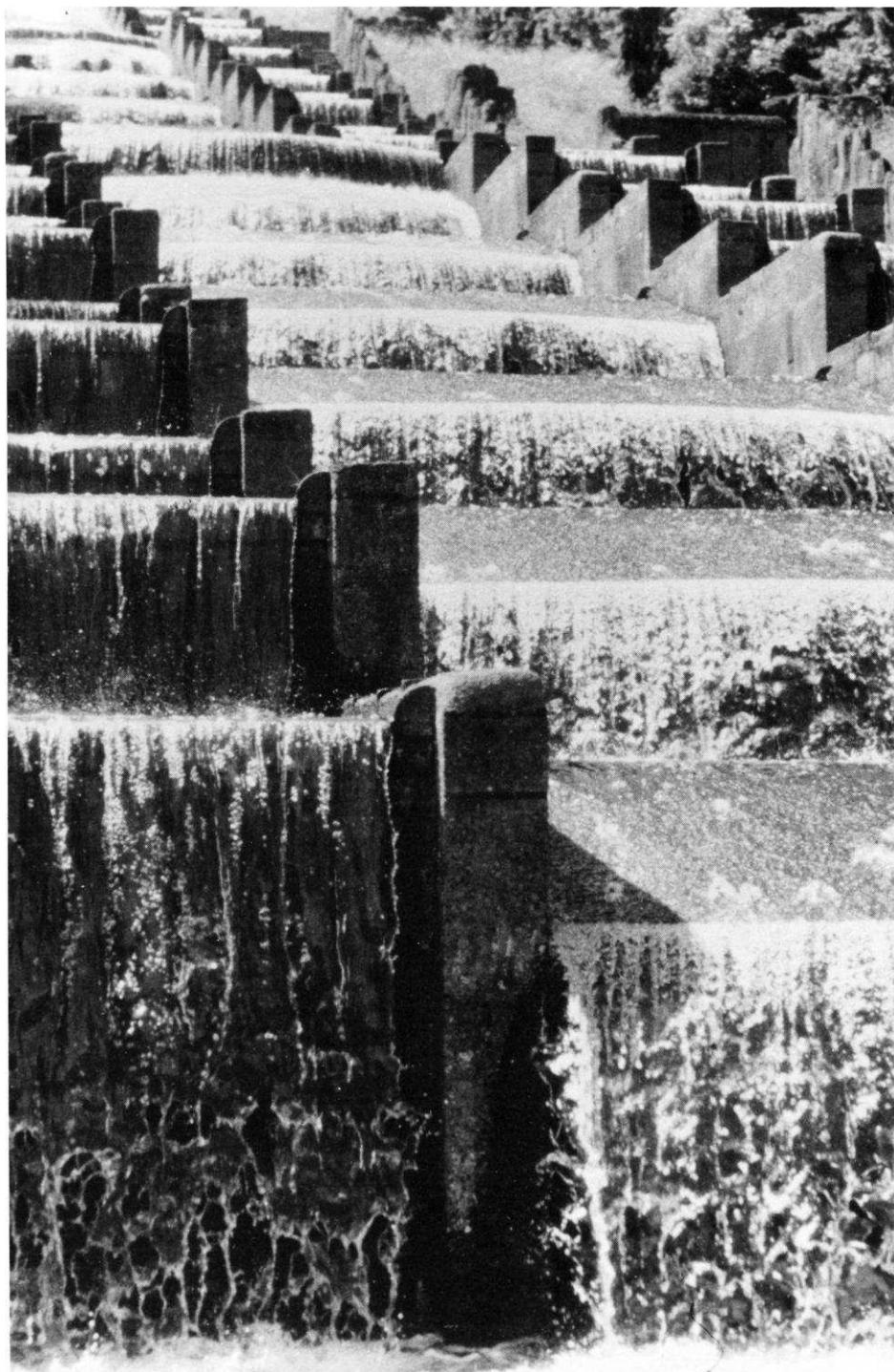
*L'Homme ne se baigne jamais*



*deux fois dans le même fleuve*

Heraclite

# EAU ET VALEUR AJOUTEE



"On peut adorer  
l'eau, on peut  
se battre pour elle,  
on peut aussi la  
vouloir, la rendre rare"  
*Gaston Bachelard*

C'est une banalité de dire que le monde des services se développe plus vite que le monde des produits et que l'évolution des modes de vie donne aux services un caractère de plus en plus collectif. La perspective du marché unique de 1992 amène maintenant à se poser la question de savoir ce qu'il en sera du développement des services collectifs dans le cadre européen, et de la *valeur ajoutée* que pourront apporter les sociétés françaises de service public.

Essayons de raisonner en posant la question suivante : pourquoi les groupes qui se sont le plus développés en France et à l'étranger dans le domaine des services collectifs (1) sont les principales sociétés de distribution d'eau françaises (le développement étant sans doute un des moyens de démontrer la *valeur ajoutée*) ?

Ces groupes se sont développés à partir d'un métier qui, pendant assez longtemps, n'a pas été (à tort d'ailleurs) considéré comme complexe ou comme devant faire l'objet d'une technicité poussée. Chacun considèrerait alors qu'il y avait des services collectifs beaucoup plus nobles (électricité, gaz, téléphone, transports, etc.) et dont le développement était plus évident.

Néanmoins, à l'époque, certaines sociétés de distribution d'eau connaissaient déjà une forte croissance, non seulement dans leur métier d'origine (l'eau et l'assainissement), mais dans d'autres services collectifs (énergie thermique, propreté...).

Pourquoi donc, dans le domaine des services collectifs, ce type de *développement à double détente* (expansion géographique, expansion dans de nouveaux métiers de services) s'est-il appuyé sur ce métier, longtemps considéré comme bien modeste par rapport à d'autres, de la distribution d'eau ?

D'abord, les distributeurs d'eau ont appris à développer leurs activités dans des champs clos, souvent de taille relativement petite (communes) et avec des "conditions aux limites" claires dans l'espace et dans le temps (contrats de délégation). Ces conditions d'intervention très "cantonnées" expliquent sans doute la relative ignorance dans laquelle ce métier a été tenu pendant longtemps, ce qui a probablement permis aux professionnels de *travailler en profondeur*, en étant pénétrés des vertus de patience, de persévérance et d'humilité. Un bon distributeur d'eau doit, entre autres qualités, savoir aimer s'occuper de petites

choses, car dans ce métier les problèmes de "distribution", c'est-à-dire de *contact avec le client*, sont souvent plus nombreux et plus importants que les problèmes de "production en gros" (2).

Or l'essentiel même du service public est peut-être de *penser, partout et davantage, au client*, en se méfiant des idées générales (3), de ce que l'on considère parfois comme "l'intérêt supérieur du service". En effet, cet "intérêt supérieur" est souvent un peu dépendant du prisme hiérarchique (surtout lorsque les organisations deviennent complexes et la taille importante) qui tend souvent à occulter la réalité multiple et diverse localement.

Sans doute faut-il dans ce genre de domaine toujours savoir revenir à une échelle locale dans laquelle le client n'a jamais un caractère abstrait ou général (ou "fatal" au sens où l'entendent certains professionnels des services publics, c'est-à-dire "obligé") ; le fait de travailler dans une commune en sachant qu'à certaines époques, l'efficacité du service sera jugée par le conseil municipal, que dans des communes voisines, d'autres sociétés ou d'autres systèmes de gestion fonctionnent, que les contrats ont une *durée limitée* dans le temps et qu'il faut faire la preuve périodiquement de son utilité... tous ces éléments peuvent contribuer à une certaine émulation, à une certaine "hygiène" du service public par rapport à des systèmes de gestion dans lesquels le gestionnaire se sent quasi "institutionnalisés" (presque "éternel").

Une telle organisation locale est probablement assez propre à éviter certaines déséconomies d'échelle, en permettant aussi d'accroître la vitesse de réaction sur le terrain, en rendant le système *responsable* au travers d'une contractualisation précise.

Le distributeur d'eau doit savoir s'adapter à la diversité des situations locales, des tailles des services, des besoins, des solutions techniques. Quoi de commun, par exemple, entre l'eau de Paris, de Rennes, de Toulouse ? Bref, il faut *apprendre les différences* et savoir gérer ces différences.

Mais aussi, et c'est un thème de réflexion de nature plus économique, le fait que les services de distribution d'eau potable aient une échelle géographique généralement



**Paul-Louis Girardot,**  
**Administrateur**  
**Directeur**  
**Général de la**  
**Compagnie**  
**Générale des Eaux.**

petite (il en existe environ 12 000 en France) permet d'avoir une claire vision, localement, du rapport prix de l'eau / qualité du service. Les distributeurs d'eau français interviennent en effet généralement sur la base de "*prix d'engagement fermes pluriannuels*" de caractère forfaitaire (avec une clause de réévaluation de prix en fonction des conditions économiques). Le client est ainsi à l'abri d'ajustements tarifaires intervenant de manière conjoncturelle, non contractualisée, soit inopinément en cours d'année (lorsqu'un ajustement tarifaire est décidé en fonction de l'évolution des dépenses en cours d'année) ou annualisée (lors-

(1) Ainsi, en dix ans (1978-1988), le chiffre d'affaires consolidé du groupe de la Compagnie générale des eaux va être presque multiplié par dix.

(2) Ainsi le montant des investissements de distribution représente en général plus de trois fois celui des investissements de production.

(3) "Toute idée générale est fautive, et ceci est une idée générale" (Alain).



“Regardez l'eau... Elle s'appuie contre les parois et attend les occasions”.  
A. de Saint-Exupéry

que le prix est recalé au 1<sup>er</sup> janvier en fonction des résultats de l'année écoulée). Des systèmes contractualisés de manière ferme sont évidemment plus stimulants à la fois pour le gestionnaire (qui a le sentiment que son résultat d'exploitation dépend pour une très large part de son efficacité) et pour le client (qui peut bien utiliser le “signal tarifaire”, parce que celui-ci a un caractère nettement prévisible). (1)

La fixation du prix à l'échelle locale per-

met aussi à celui-ci de jouer un véritable rôle de *mémoire du service*. Il est le reflet des choix locaux en matière de prévision de la demande, de qualité d'eau (les normes évoluent), de sécurité. Il porte, par exemple, aussi bien la trace du bon phasage local des investissements, de l'ingénierie financière adaptée, du contrôle au plus près des frais de fonctionnement, ou à l'inverse d'éventuels surinvestissements, de charges financières trop lourdes ou à des taux peu

favorables, ou d'une insuffisante gestion prévisionnelle des effectifs... La gamme tarifaire peut également être modulée en fonction des situations locales de façon notamment à éviter certaines inadaptations : par exemple, on a vu dans certaines communes des investissements lourds déclenchés à partir de prévisions de consommation résultant de prix relativement bas (fixés ex post) : ces investissements ont ensuite été relativement mal utilisés, et donc peu “utiles”, parce que des hausses de prix nécessaires pour amortir les investissements ont entraîné un recul relatif des consommations par rapport aux prévisions (d'où le mérite de la théorie de la tarification au coût marginal de développement).

Lorsque le service peut faire face à une assez forte croissance sans investissement supplémentaire, la structure tarifaire peut être complètement différente (tarifs dégressifs, progressifs, binômes, abonnements avec excédents...). La diversité des gammes tarifaires peut ainsi s'adapter à la variété des situations locales.

\* \*

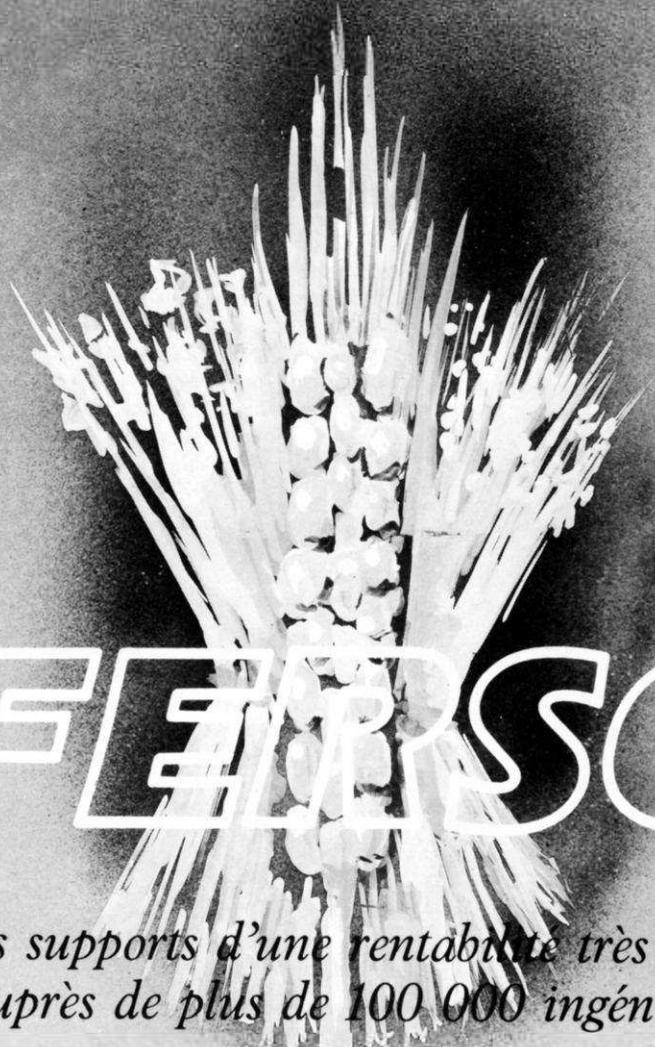
Au travers de ce survol rapide, et non exhaustif, de ce qu'est l'activité de distributeur d'eau en France, deux idées forces apparaissent pour “expliquer” les principales “raisons” de la valeur ajoutée apportée par les sociétés françaises de distribution d'eau, et sans doute aussi certaines racines de leur développement passé et futur.

D'abord les mécanismes contractuels de *régulation* “à la française” se sont montrés stimulants, responsabilisants, en incitant le gestionnaire, dans son pré carré, à accroître son professionnalisme, son efficacité, à développer son activité.

Ensuite, la *variété* des situations locales (aux plans technique, économique, contractuel) a amené les sociétés de distribution d'eau à développer des facultés d'adaptation, d'imagination, qui les ont incitées à aller ensuite au devant d'autres besoins collectifs.

(1) La plupart des “utilities” américaines (publiques ou privées) fonctionnent actuellement suivant des systèmes de dépenses contrôlées avec des recalages de prix non prévisibles. Mais, en Grande-Bretagne, on semble s'orienter (déjà dans le domaine du téléphone, peut-être demain dans le domaine de l'eau) vers une régulation à la française avec une contractualisation ferme des prix (*price cap regulation*).

*Une bonne récolte en France!*



**OFERSOP**

*Des supports d'une rentabilité très élevée  
auprès de plus de 100 000 ingénieurs*

**100 publications annuelles  
plus d'un million de lecteurs**

**Régie publicitaire exclusive des publications de :**

Polytechnique - Saint-Cyr - Centrale  
Ponts et Chaussées - Travaux Publics de l'État - Sup'Aéro  
ENSAE - INSA-Lyon - Architectes - CSTB - FNPC - UCMI  
Fiabci France - ASITA - CAIA - CAIETA - Ministère Logement  
Commissariat Général du Plan

POSSIBILITÉ DE PUBLICITÉ COLLECTIVE

TARIFS - RENSEIGNEMENTS - TÉLÉPHONE : (1) 48.24.93.39

**OFERSOP** Claude NATAF, Directeur

28, rue des Petites-Écuries - 75010 PARIS

Embarquement pour 1993... et l'an 2000

# LA VOIE D'EAU SON AVENIR DE LA RECONNAISSANCE

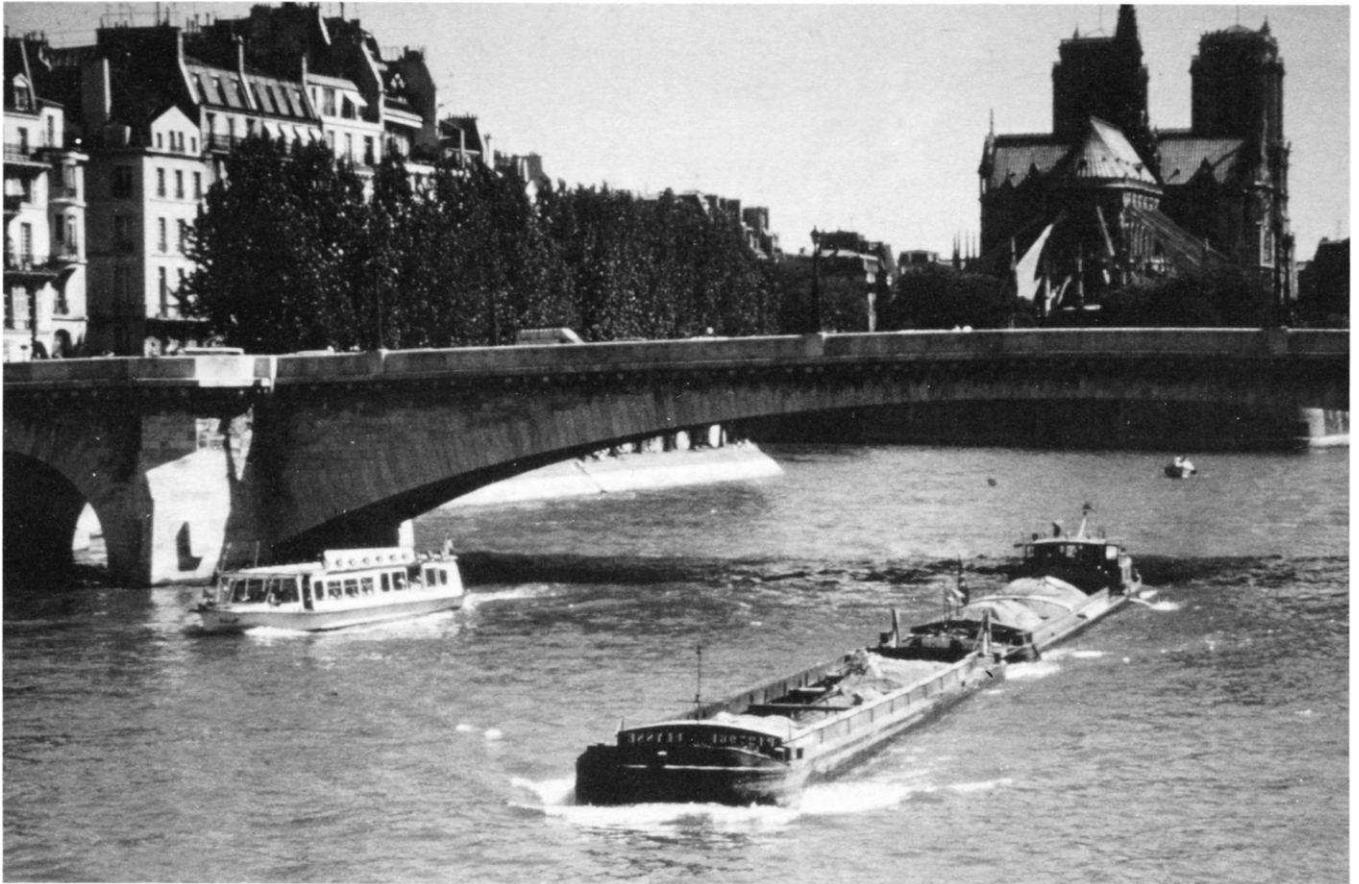


Photo PAP.



**Armand Basset,**  
**ICPC 68,**  
**Adjoint du Chef**  
**du Service de la Navigation de la Seine, Directeur**  
**de l'Équipement et des Accès du Port Autonome de Paris**

**T**rois idées doivent être dégagées au départ :

- le fleuve c'est la vie, avec sa capacité d'agression et d'hostilité, on pense aux inondations, à l'étiage, à l'érosion, avec son potentiel de richesses (les pays désertiques le savent bien) ;
- l'homme a domestiqué le fleuve pour en faire un axe de transport ;
- les demandes d'utilisation du fleuve sont fortes et doivent être satisfaites :

- demande de l'économie d'une part, il s'agit du transport fluvial, des activités portuaires et industrielles au bord de l'eau ;
- demandes des populations d'autre part pour l'alimentation en eau par pompage en rivière et les loisirs multiples liés à l'eau.

# EN FRANCE DEPEND DE LA POLYVALENCE

## L'exemple de la Seine en Ile-de-France

Nous utiliserons volontairement le nom de voie d'eau et non pas de voie navigable pour affirmer le caractère polyvalent de celle-ci.

La voie d'eau concerne *l'eau en tant que "support"* et non pas en tant que "matière consommable et denrée rare", qu'il convient également de gérer au plan de la qualité et de la quantité. D'autres articles de cette revue traiteront de ce deuxième aspect.

Sur le support qu'offre un plan d'eau, une vingtaine de fonctions peut être dénombrée. C'est la richesse de la voie d'eau par rapport à la voie routière ou à la voie ferrée. C'est pourquoi *la voie d'eau est polyvalente*.

### Un peu d'histoire...

Le fleuve, la rivière représente un axe auprès duquel s'organise la vie des grandes cités comme des plus petits villages.

Support visuel dans l'environnement, infrastructure de transport, lieu de détente et de loisirs offert par les plans d'eau, mais aussi souvent axe d'urbanisation privilégié autour duquel vont s'édifier des sites industriels et des espaces habités résidentiels, la voie d'eau a eu de tous temps un effet structurant sur l'économie et l'urbanisation.

La Seine a été canalisée et aménagée progressivement au cours des deux derniers siècles, *essentiellement pour le transport de marchandises*, même si au XIX<sup>e</sup> siècle les coches d'eau avaient une importance considérable pour le transport des voyageurs et de leurs bagages. Ainsi, à Paris des feuilles imprimées donnaient la liste des itinéraires desservis par les coches d'eau à partir de la capitale avec le lieu, le jour et l'heure du départ et les instructions pour l'embarquement au Port Saint-Paul ou au Port de la Tournelle.

Au XX<sup>e</sup> siècle, les rivières canalisées ont été modernisées et progressivement le transport fluvial s'est axé sur les marchandises, même si localement, tel en Ile-de-France, des transports de voyageurs et des loisirs (excursions et croisières nautiques) se sont développés. La voie d'eau est devenue de plus en plus attractive pour l'économie qui l'utilise, vitale pour les populations qui en usent à des fins multiples quotidiennes. En même temps elle avait tendance à apparaître désuète, archaïque aux yeux d'élus et de décideurs... Les crédits qui lui ont été affectés n'ont cessé de décroître en valeur depuis 20 ans.

**La voie d'eau se trouve aujourd'hui dans un état préoccupant.**

Aménagée pour le transport, la voie d'eau n'est prise en charge que par l'Etat sur lequel repose depuis l'origine la responsa-



**Bruno Grange, ICPC 61,  
Directeur du Port  
Autonome de Paris  
et du Service  
de la Navigation  
de la Seine,  
Directeur Régional  
de l'Office National de  
la Navigation**



Photo PAP.

# Vers un marché unifié européen des Transports... avec la VOIE D'EAU

bilité de la gestion, de l'exploitation et de la maintenance ; cependant, contrairement à la voie ferrée par exemple, la voie d'eau a beaucoup d'autres fonctions économiques.

## Les 20 fonctions de la voie d'eau se trouvent toutes sur la Seine à Paris

La voie d'eau est connue :

— *En tant qu'infrastructure de transports*, et à ce titre s'appelle voie navigable, que ce soit une rivière naturelle aménagée ou un canal artificiel. A ce titre et sur elle trois types de fonctions de navigation s'y retrouvent, cités dans l'ordre de leur importance économique :

- *le transport de marchandises* : le Port Autonome de Paris, 1<sup>er</sup> port français, 2<sup>e</sup> port en Europe avec 19,2 millions de tonnes, assure le cinquième des approvisionnements de l'Ile-de-France ; il a une gestion équilibrée sans aucun apport de l'Etat ou des collectivités ;
- *le tourisme de plaisance* qui se développe rapidement pour les bateaux de location et pour les bateaux familiaux appartenant à des particuliers ;
- *les bateaux à passagers* faisant des excursions de la journée ou des croisières fluvia-

les de plusieurs jours. A Paris ce sont 4 500 000 passagers par an qui font connaissance avec la capitale par la Seine. Cette fréquentation est comparable à celle des monuments les plus visités.

— *En tant que support visuel*, du fait de l'existence des barrages de navigation qui conservent aux rivières un niveau minimum garanti (retenue normale) et presque constant. Les plans d'eau ainsi constitués permettent :

- des *activités sportives* souvent impossibles sur une rivière naturelle capricieuse ;
- des *manifestations nautiques* ;
- des *manifestations* au bord de l'eau pour bénéficier du *plan d'eau* comme *élément de paysage* : tournage de films, présentation de mode... ;
- les *bateaux stationnaires* à usage de logements, de restaurants ou d'expositions... ;
- la *constitution de paysages* mettant en valeur la *richesse du patrimoine et culturel*. L'exposition "Un canal... des canaux..." réalisée en 1985 a mis en exergue cet aspect qui constitue une richesse économique considérable. Les photographes et les artistes recherchent un support visuel du plan d'eau pour ancrer leur œuvre. Les promeneurs recherchent le bord de l'eau sur des berges aménagées permettant le cheminement piétonnier. La présence de l'eau et des activités multiples qui s'effectuent à sa sur-

face constituent une attraction permanente pour les promeneurs.

— *En tant que support de loisirs*

- la *pêche*,
  - la *chasse aux gibiers d'eau*.
- *Les plans d'eau facilitent les prises d'eau*
- à *usage industriel*,
  - à *usage agricole*,
  - pour le *refroidissement des centrales thermiques et nucléaires* : 2 milliards 270 millions de mètres cubes d'eau sont prélevés par l'Ile-de-France à ce titre,
  - pour l'*alimentation en eau potable* enfin : les deux tiers de l'alimentation en eau potable en Ile-de-France sont assurés par les prélèvements dans les rivières canalisées (Seine, Marne et Oise), ce qui représente 450 millions de mètres cubes d'eau par an prélevés pour cet usage.

— *La voie d'eau aménagée a encore bien d'autres fonctions.*

Nous mentionnerons :

- la *soutien des étiages et la lutte contre la pollution*,
- l'*augmentation de l'oxygénation* de l'eau provoquée par les chutes au niveau des barrages,
- la *production d'énergie hydroélectrique*,
- l'*exploitation des plantations d'arbres*,
- la *protection contre les crues et les inondations*...



Prise d'eau à Noisy-le-Grand.

Photo PAP

**L'ensemble des activités qui sont pratiquées sur la voie d'eau crée sa POLYVALENCE. En Ile-de-France, comme dans beaucoup d'autres capitales ou grandes villes, toutes ces fonctions coexistent, ce qui crée la richesse, mais engendre aussi des conflits et nécessite des arbitrages.**



A Bonneuil-sur-Marne.

Photo PAP

## Le fleuve au service de l'économie

### Un axe de transport moderne et efficace.

La Seine, l'Oise et une partie de la Marne forment un réseau de voies navigables aménagées au grand gabarit et qui irriguent largement la région d'Ile-de-France lui permettant d'accueillir des convois poussés de 180 m de longueur transportant jusqu'à 5 000 tonnes (un seul convoi a la capacité de 200 camions), et des bateaux fluviaux-maritimes jusqu'à 3 000 tonnes qui assurent par cabotage des liaisons directes entre la région capitale et la Grande-Bretagne, la Scandinavie, la Péninsule Ibérique et les différents pays du Bassin Méditerranéen.

Ainsi la Région d'Ile-de-France bénéficie-t-elle, comme les régions desservies par la voie d'eau, du transport fluvial économique, peu polluant, sûr, et qui s'intègre bien dans l'environnement. Compte tenu de l'impact économique et démographique de cette région, c'est 50 % du trafic fluvial national qui concerne le Bassin Parisien.

Paris est une des rares capitales à être traversée de part en part par un fleuve aménagé au grand gabarit et qui plus est, est loin d'être saturé, à la différence de la plupart des infrastructures ferrées et routières.

### Le Port Autonome de Paris, port de l'Ile-de-France, 1<sup>er</sup> port fluvial de France.

L'ouverture sur le fleuve de la région d'Ile-de-France se fait à travers quelque 300 ports gérés par le Port Autonome de Paris, établissement public de l'Etat, qui offre à la région quelque 700 ha de terrains industriels et portuaires au bord de l'eau, et assure un trafic annuel fluvial et fluvio maritime de plus de 19 millions de tonnes chargées et déchargées.

Les produits acheminés par la voie d'eau sont des produits pondéreux tels que charbon, matériaux de construction, céréales, mais aussi des produits à forte valeur ajoutée comme des automobiles et des éléments de centrales nucléaires.

## Le fleuve au service des populations

### L'apport indirect du transport fluvial et de l'activité portuaire à l'environnement et à la qualité de la vie est déterminant.

L'ensemble des activités du Service de la Navigation de la Seine qui gère les voies navigables du bassin parisien (25 % de la longueur du réseau français, 50 % du trafic fluvial français) coûte globalement à l'Etat 320 MF par an.

## Il faut aller vers une gestion économique du fleuve, au service de l'économie et des populations

Les ouvrages de navigation — barrages et écluses —, construits et exploités pour les besoins du transport de marchandises, permettent de donner aux plans d'eau des rivières navigables un niveau quasi constant. Il faut prendre conscience que sans ces barrages de navigation la Seine dans Paris aurait moins d'un mètre de profondeur pendant plus de 6 mois et précisément les mois les plus chauds.

La moitié de cette dépense concerne des activités autres que le transport fluvial de marchandises. Or, les activités liées à l'eau, autres que le transport de marchandises et la pêche, ne prennent pratiquement pas part au financement des infrastructures.

**Le fonctionnement vrai des mécanismes économiques** voudrait que chaque activité participe à la réalisation et à la maintenance des infrastructures en fonction de l'avantage procuré, en particulier que l'occupation ou l'utilisation du domaine public à des fins privatives et dans des conditions qui impliquent de la part des services gestionnaires des frais importants alors qu'elles excèdent le droit d'usage qui appartient à tous, fasse l'objet de redevances pour service rendu.

Le choix d'implantation d'une prise d'eau ou d'une activité nautique en rivière plutôt

que dans la nappe phréatique ou dans une ballastière à aménager ne doit pas être faussé et orienté vers la rivière du fait d'une gratuité qui ne se justifie pas économiquement puisque le plan d'eau utilisé à des fins privées n'est pas le fait de la nature mais résulte d'équipements réalisés à grands frais, dont la maintenance est également coûteuse.

Le développement des activités liées à l'eau est conditionné par la réalisation et la maintenance d'équipements et par conséquent par le paiement de redevances dégageant des financements.

Le ski se serait-il développé si on n'avait pas décidé de faire payer l'usage des remontées mécaniques ?

La participation des différents bénéficiaires de la voie d'eau est juste, elle est économiquement intelligente, elle est une condition pour qu'en l'état des dotations budgétaires la voie d'eau puisse être fiable : le tourisme fluvial, l'alimentation en eau des populations ou des industriels, les manifestations nautiques, aussi bien que le transport de marchandises.

Un exemple mérite d'être développé, celui des pompages de l'eau en rivière pour l'alimentation des populations (440 millions de m<sup>3</sup> en Ile-de-France par an) : les collectivités s'assurent contre un certain nombre de risques :

— le risque de l'absence de débit en période de sécheresse (on pense à celle de 1976), pour s'en prémunir l'Institution des Barrages-Réservoirs réalise le barrage Aube : 1,7 milliard d'investissement :

— le risque de pollution de la Seine du fait de la centrale nucléaire de Nogent : le Syndicat interdépartemental a décidé de réaliser un tuyau d'alimentation des usines de pompage de la Seine à partir de la Marne.

Mais aucune assurance n'est prise contre le risque de rupture des barrages de navigation qui maintiennent le bon niveau des plans d'eau sans lequel les pompages seraient impossibles et les autres assurances, l'action des barrages-réservoirs notamment, seraient vaines. Certains barrages de navigation sont à la limite de rupture, s'ils devaient lâcher, les sociétés qui prélèvent de l'eau en rivière seraient les premières à déplorer de n'avoir pas été invitées en temps utile à participer à leur remise en état.

Autre exemple : la maintenance du plan d'eau de Paris coûte 3 000 F de l'heure. Celui qui en bénéficie de façon privée



Convoi poussé de sable de 5 000 tonnes sur la Seine.

Photo PAP

pour une quelconque manifestation doit payer cette maintenance en même temps qu'il doit payer la location des terrains et plans d'eau occupés.

De la même façon, la plaisance, le transport des passagers se développent si des équipements spécifiques sont réalisés par eux, payés par eux sauf incitation des collectivités, si l'exploitation des voies navigables, le fonctionnement des écluses en particulier, s'adaptent à leurs besoins, ce qui se fera si l'utilisation des ouvrages de navigation est payant. Il l'est pour le transport des marchandises.

Il serait équitable qu'il le soit également pour le tourisme fluvial.

Il faut sortir du cadre trop restrictif d'une action administrative avec des administrés qui sont, en occupation temporaire, tolérés, voire menacés d'expulsion, ne serait-ce qu'en cas de dégâts sur un ouvrage de navigation, pour développer une gestion commerciale et dynamique du domaine public fluvial et une exploitation réelle de l'infrastructure voie d'eau dans un contexte de marché, les divers usagers du fleuve étant des clients qui paient des redevances d'usage des infrastructures et ont de ce fait des droits. C'est vers une gestion économique du fleuve qu'il convient de s'orienter.

## Enjeu économique pour la nation résultant de cette polyvalence

Le Service de la Navigation de la Seine a fait des études économiques pour l'ensemble des voies d'eau du Bassin de la Seine. De ces études, il résulte qu'un certain nombre de voies d'eau, notamment à grand gabarit, représente un véritable enjeu économique pour la Nation, à condition de s'appuyer sur l'ensemble des fonctions de la voie d'eau qui la rend polyvalente.

Des analyses avaient été faites, sur ce thème, notamment au sein de l'Association Internationale des Ports de Commerce et de la Navigation réunie en Commission Internationale Permanente à Portland aux Etats-Unis en 1986. Ce thème de la polyvalence de la voie d'eau est essentiel si l'on veut justifier l'intérêt de la voie d'eau en tant qu'enjeu économique pour une Nation. La rentabilité économique d'un projet est considérée le plus souvent comme très faible dans la mesure où le calcul du bénéfice retiré de l'aménagement ne prend en compte que la seule fonction "transport". Dès lors que l'on intègre l'ensemble des fonctions de la voie d'eau, les choses changent dans des proportions très importantes et le taux

de rentabilité croit jusqu'à dépasser le seuil admissible conduisant à une décision favorable de financement dudit aménagement.

Reprenant l'exemple du réseau de voies navigables de la Région Ile-de-France, il apparaît à la réussite de l'activité du Port Autonome de Paris que cet enjeu est démontré. Mais pour que cet intérêt économique soit satisfait dans toutes les circonstances, il est impératif d'avoir un réseau fiable.

#### — Impératif du relais du budget par le paiement par l'utilisateur

Penser que l'on pourrait accroître les dotations permettant d'assurer une bonne maintenance du réseau à partir du seul budget de l'Etat, c'est-à-dire par le paiement du contribuable, s'avère peu réaliste. La seule solution qui permette un rattrapage du retard est de faire payer le juste prix du service rendu à chaque bénéficiaire, cette méthode a également l'avantage économique de permettre de rendre un meilleur arbitrage entre les différentes fonctions de la voie d'eau, évitant ainsi les conflits susceptibles d'être générés entre les différents utilisateurs.

#### — Le Comité Interministériel du 30 juillet 1987

Le fait dominant de l'évolution de ces derniers mois est bien la reconnaissance explicite par le Gouvernement de la polyvalence de la voie d'eau. Les décisions prises au Comité Interministériel du 30 juillet 1987 reconnaissent l'existence de bénéficiaires directs ou indirects de la voie d'eau en tant qu'infrastructure support, et envisagent le paiement par l'utilisateur de redevances proportionnées à l'importance du service rendu.

### En conclusion

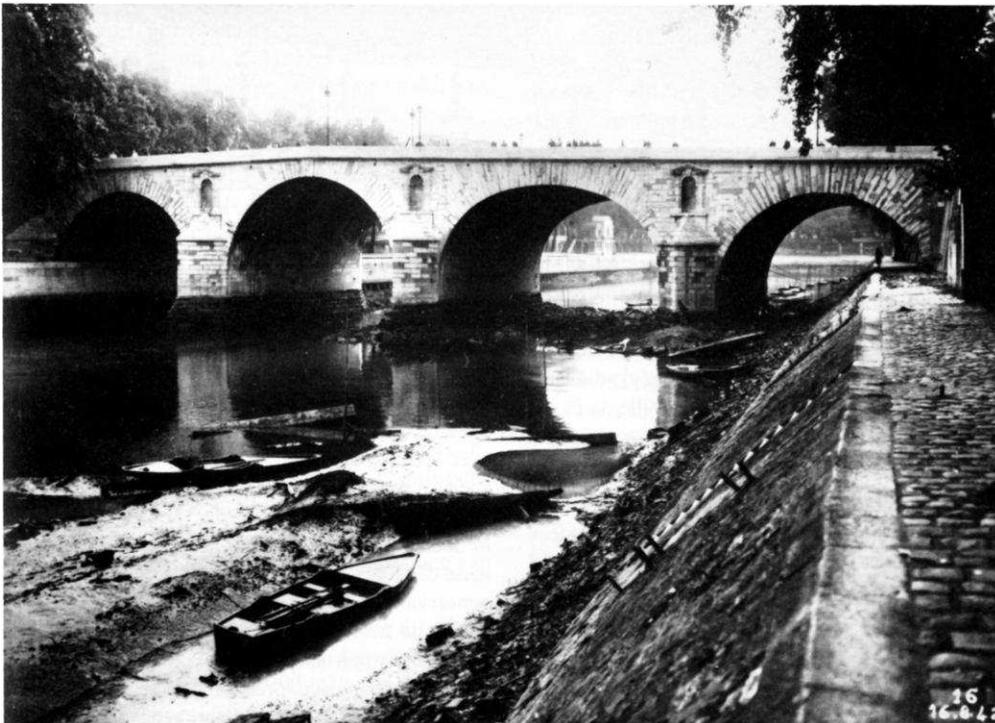
*En conclusion*, il résulte de cette analyse que la reconnaissance de la polyvalence de la voie d'eau et le paiement par ses bénéficiaires directs ou indirects de redevance rémunérant le service rendu doit permettre d'assurer le relais de l'Etat, et, de ce fait, une meilleure fiabilité de la voie d'eau. Par ailleurs, pour un aménagement à réaliser, la rentabilité se trouve mieux assurée, dans la mesure où le calcul intègre bien la tota-

lité des avantages retirés par l'ensemble des bénéficiaires de cet aménagement.

Ce qui fait la force d'une infrastructure routière ou d'une infrastructure ferroviaire c'est le fait d'avoir, à la fois, transport de marchandises et transport de voyageurs. *Ce qui fait la force de la voie d'eau, c'est sa polyvalence.*

Pour que les mécanismes économiques fonctionnent et que les arbitrages entre les différentes activités voie d'eau soient rendus objectivement, il faut sortir du cadre trop restrictif de l'action administrative telle que peut la conduire un service d'Etat avec des contraintes forcément tendues touchant les moyens financiers et les moyens en personnel ; il faut *retenir une gestion dynamique et une exploitation commerciale de l'infrastructure "voie d'eau", dans un contexte de marchés.* A partir du moment où tout bénéficiaire paie le niveau de rémunération correspondant au service qui lui est rendu, il prend part à l'effort de maintenance du réseau et est considéré par les autres bénéficiaires du fleuve comme un partenaire utile et efficace.

Cette photo de la Seine en 1942, lorsque les barrages de navigation ont été abaissés, montre ce que serait le fleuve sans ces barrages.



**Les efforts conjugués de tous les usagers sont de nature à permettre aux grandes voies navigables, telle la Seine, de jouer leur rôle dans le cadre d'un marché unifié européen des transports à partir de 1993, en concurrence avec les autres infrastructures routières et ferroviaires.**

**La Ville de Paris a récemment réorganisé son service public de l'eau, en confiant la production, le transport et la distribution de l'eau à des sociétés privées. Cette réorganisation répond au souci de renouveler, moderniser ses installations sans augmenter notablement le prix de l'eau.**

# L'EAU POTABLE DE PARIS FAIT PEAU NEUVE



**Jean-Michel Barbier**  
**I.C.P.C.**  
**(70)**  
**Directeur de l'Exploitation de la Société Anonyme Gestion des Eaux de Paris (SAGEP).**



## **L** a nouvelle organisation du service de l'eau

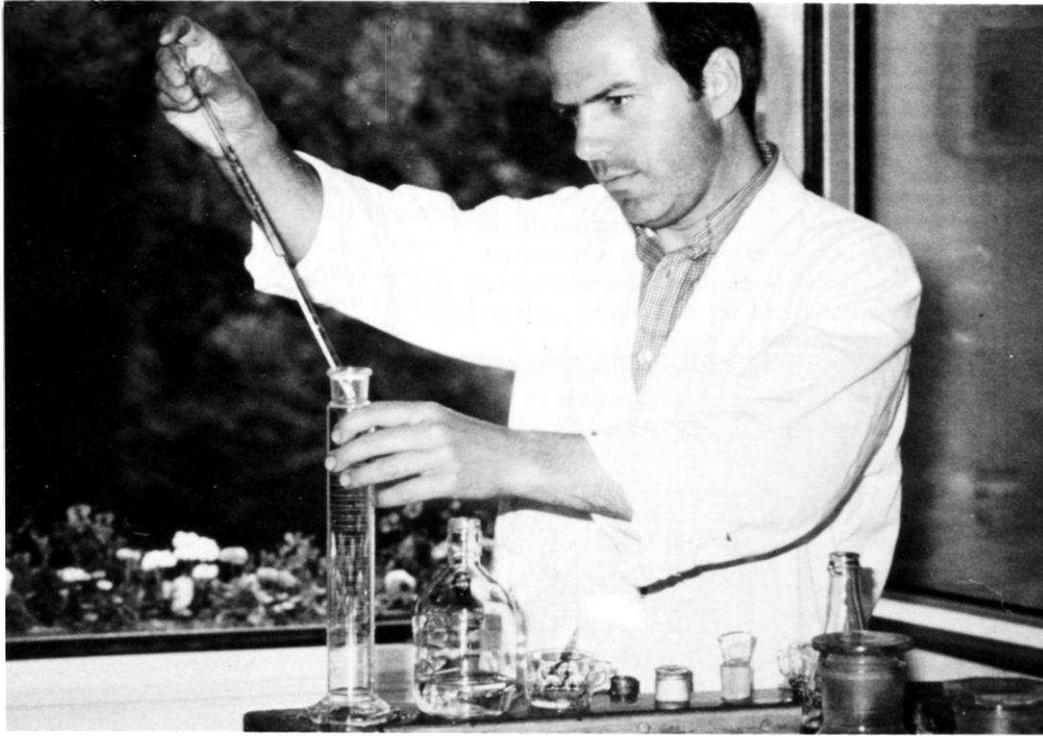
Le mode de gestion du service de l'eau de la Ville de Paris était assuré jusqu'en 1984, en régie directe : le Service Technique des Eaux de la Ville de Paris, créé en 1860, assurait avec ses propres agents, fonctionnaires municipaux, la production, le transport et la distribution de l'eau.

A la suite d'études engagées au début des années 1980, il est apparu aux responsables de la ville qu'il était nécessaire d'engager rapidement un vaste programme de modernisation et de renforcement des installations de production, transport et distribution.

Les structures devaient être réformées pour pallier le manque de souplesse de gestion du service muni-

cipal et trouver les gains de productivité permettant de financer le programme d'investissement sans peser sur le prix de l'eau.

En 1985, la distribution de l'eau (c'est-à-dire l'entretien des canalisations dans Paris intra-muros, l'installation et l'entretien des branchements, les relations avec les abonnés, la facturation) a été confiée à deux sociétés privées : *La Compagnie des Eaux de Paris*, filiale de la Générale des Eaux, pour la rive droite, *la Société Parisienne des Eaux*, filiale de la Lyonnaise des Eaux, pour la rive gauche, la Ville de Paris conservant alors la production de l'eau (captages, usines de traitement), le transport de l'eau (aqueducs), la responsabilité de l'exploitation du réseau (stations de pompage, pression dans les canalisations, qualité de l'eau) et la coordination des intervenants.



Ces diverses missions et responsabilités qui avaient été gardées en 1985 par la Ville de Paris ont été confiées le 1<sup>er</sup> février 1987 dans le cadre d'un contrat de concession à la Société Anonyme de Gestion des Eaux de Paris, SAGEP, Société d'Economie Mixte de la Ville de Paris (70 % Ville de Paris, 14 % Générale des Eaux, 14 % Lyonnaise des Eaux).

### **L**e programme d'investissement

Malgré les difficultés inhérentes à la mise en place de nouvelles structures, malgré les délais d'études, la SAGEP a investi l'année de sa création (1987) plus de 130 millions de francs, et devrait réaliser 1 400 MF de travaux en 5 ans (dont 200 MF de subvention de l'Agence Financière de Bassin). Son programme vise en premier lieu la sécurité.

- Il s'agit en particulier de rénover les ouvrages très anciens tels que les aqueducs ou certains réservoirs pour éviter des ruptures soudaines et graves : dès la première année, en même temps que des recherches étaient engagées sur les méthodes de diagnostic et de maintenance de tels ouvrages, des reconstructions et renforcements ont été entrepris.

- Il s'agit aussi de rénover les usines afin d'une part, d'augmenter leur capacité de traitement, d'autre part, de rendre leur fonctionnement moins sensible à la qualité de l'eau brute (turbidité, pollution éventuelle) et de fournir ainsi en toutes circonstances une eau d'une qualité irréprochable.

A cet égard, la modernisation de l'usine d'Ivry est exemplaire : la capacité de cette usine va être portée de 170 000 m<sup>3</sup>/j à 300 000 m<sup>3</sup>/j ; la chaîne de traitement fera appel à une filière nouvelle alliant

les techniques les plus avancées en matière de traitement de l'eau (physico-chimique - biologique) ; ceci en vue d'obtenir qualité de l'eau, fiabilité du procédé, facilités d'exploitation et économies de fonctionnement.

- Il s'agit enfin de parer une éventuelle défaillance d'un ou deux vecteurs d'approvisionnement en eau de Paris. Par exemple, la capitale doit pouvoir continuer d'être alimentée en eau même en cas de pollution prolongée de la Seine qui priverait de leur ressource les deux usines de traitement d'Ivry et d'Orly. La SAGEP a pris les dispositions pour que, dans une telle hypothèse, l'usine d'Ivry-sur-Seine puisse être alimentée à partir d'eau puisée en Marne.

### **L**e financement du programme

Comment financer un programme aussi ambitieux ? Sur les 1 300 personnes du Service Technique de l'Eau qui, jusqu'en 1986, assuraient les missions qui ont été confiées à la SAGEP, 600 agents se sont portés volontaires pour entrer dans la nouvelle société. La SAGEP fonctionne depuis sa création avec 650 personnes seulement : une grande part des gains de productivité attendus pour le futur ont pu ainsi être acquis dès 1987.

Dans les simulations qui avaient précédé la création de la SAGEP, il devait être largement recouru à l'emprunt. En fait, des emprunts ne seront nécessaires que pour faire face aux pointes d'investissements de la période 1991-1994.

Naturellement, ces gains de productivité ont été obtenus en partie grâce à l'automatisation, mais surtout grâce au changement du système de management :

**la réorganisation, l'allégement des structures n'ont été rendus possibles qu'en décentralisant les décisions au niveau convenable, en faisant participer les agents, en les rendant responsables, en les formant à leurs nouvelles missions : c'est grâce à la motivation exceptionnelle des hommes et des femmes de l'Entreprise que la SAGEP a réussi ce défi de fonctionner avec des effectifs réduits de moitié par rapport à la situation antérieure et de réaliser les objectifs qui lui ont été assignés par la Ville de Paris : sécurité d'approvisionnement, qualité de l'eau distribuée et performance.**

# L'EUROPE DE L'EAU



Sur les bords du Rhin à Huningue, une station d'alerte pour fleuve à risques (cliché SEIT).



**Jean-Dominique  
Deschamps, PC 62,  
Directeur Commercial  
Compagnie  
Générale des Eaux.**

**L'** échéance européenne de 92 est fortement marquée dans notre pays par un foisonnement de réflexions et d'initiatives, voire de cris d'alarme quant à la capacité des entreprises françaises à affronter le marché "unique". Les distributeurs d'eau français ne sont pas absents du débat et leur activité actuelle sur le marché anglais en est une confirmation importante.

Bien entendu, la spécificité du métier de distributeur d'eau et d'autre part le contexte réglementaire de l'exercice de cette activité au sein de chaque pays de la communauté place les sociétés concernées dans une perspective différente de celle des sociétés industrielles.

Cet article présente un examen rapide du cadre d'exercice de la distribution de l'eau dans quelques pays de la communauté en précisant la spécificité française. Ensuite, il présentera sommairement comment la Compagnie Générale des Eaux envisage son développement dans le cadre européen.

# “L'école française de l'eau” est un succès

L'organisation des marchés européens

## 1 - Allemagne Fédérale

L'alimentation en eau est assurée principalement par des entreprises dont l'unique activité est la distribution d'eau : certaines peuvent être ou chargées de la distribution du gaz et/ou de l'électricité. Le type dominant reste l'entreprise privée communale à capitaux publics ou mixtes, la commune détenant toujours la majorité et souvent la totalité des parts : ceci est conforme à une longue tradition allemande de gestion publique locale des services urbains. Les évolutions actuelles se caractérisent principalement par une amélioration du fonctionnement de l'organisation traditionnelle sans recours à une restructuration d'ensemble.

Pour l'assainissement, la gestion par un secteur public local est aussi la règle.

## 2 - Angleterre et Pays de Galles

Depuis 1974, dix autorités régionales de l'eau sont responsables de l'alimentation en eau, l'assainissement, la prévention de la pollution des fleuves ainsi que de la pêche, du drainage du sol. Ces autorités relèvent essentiellement du ministre de l'Environnement. La plupart des services dont elles ont la charge sont fournis par ces autorités à deux notables exceptions ; en effet :

— les collectivités locales ont le pouvoir d'agir en matière de développement et d'entretien des réseaux d'assainissement des eaux ;

— un quart de la population de l'Angleterre et du Pays de Galles est desservi en eau potable par l'une des 29 compagnies des eaux à capitaux privés mais dont le fonctionnement s'inscrit dans le cadre d'un statut très particulier voté par le Parlement (il existe par exemple une limite aux bénéfices distribuables aux “actionnaires”).

Cette organisation doit subir un profond bouleversement puisque les dix autorités doivent être privatisées. Fin 89, les autorités de l'eau et les compagnies actuelles doivent devenir des sociétés privées de droit commun (PLC), la surveillance de l'Etat devant être assurée par un contrôle des prix.

(Nota : les activités des autorités autres que la distribution de l'eau et l'assainissement seront transférées à un organisme administratif national appelé National River Authority).

## 3 - Belgique

En Belgique, la production et la distribu-

tion de l'eau sont assurées par des organismes publics : service communal, sociétés inter-communales voire nationales.

## 4 - Danemark

La population est desservie en eau pour plus de la moitié des cas, par des services communaux, pour un quart par des services privés et pour une bonne proportion par le biais d'installations privées individuelles. La plupart des services privés sont organisés en coopérative et appartiennent donc aux consommateurs eux-mêmes.

Il existe quelques exemples de services publics régionaux.

## 5 - Espagne

Les services d'eau potable sont dans leur grande majorité gérés par les municipalités (ou des entreprises municipales). Cependant la gestion privée existe en Espagne depuis la moitié du XIX<sup>e</sup> siècle et depuis la réorientation économique de 1959, elle s'est développée sous la forme de contrats d'affermage.

Globalement, près du quart de la population espagnole est desservie par des entreprises privées.

L'Espagne est actuellement le seul pays d'Europe dont le système soit comparable au système français.

## 6 - France

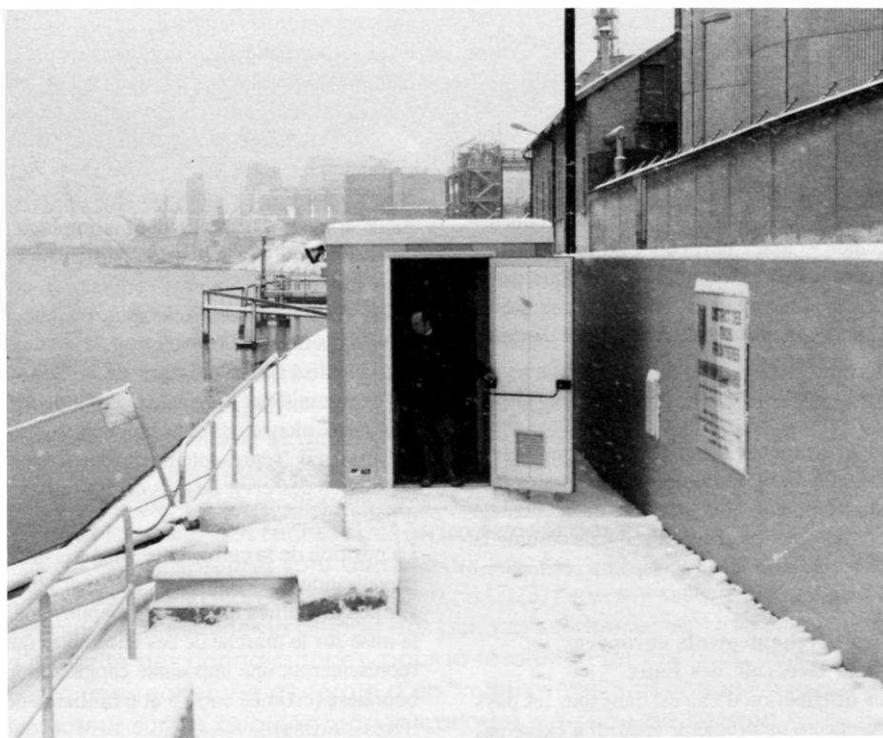
Nous n'insisterons pas sur la structure de la distribution de l'eau potable en France que chacun connaît. Nous nous contenterons de rappeler son originalité : service public sous la responsabilité des communes qui ont le choix entre la gestion directe en régie et la gestion déléguée à une entreprise. Ce “modèle français” permet de conjuguer l'initiative locale et l'efficacité du service par le maintien d'une émulation permanente.

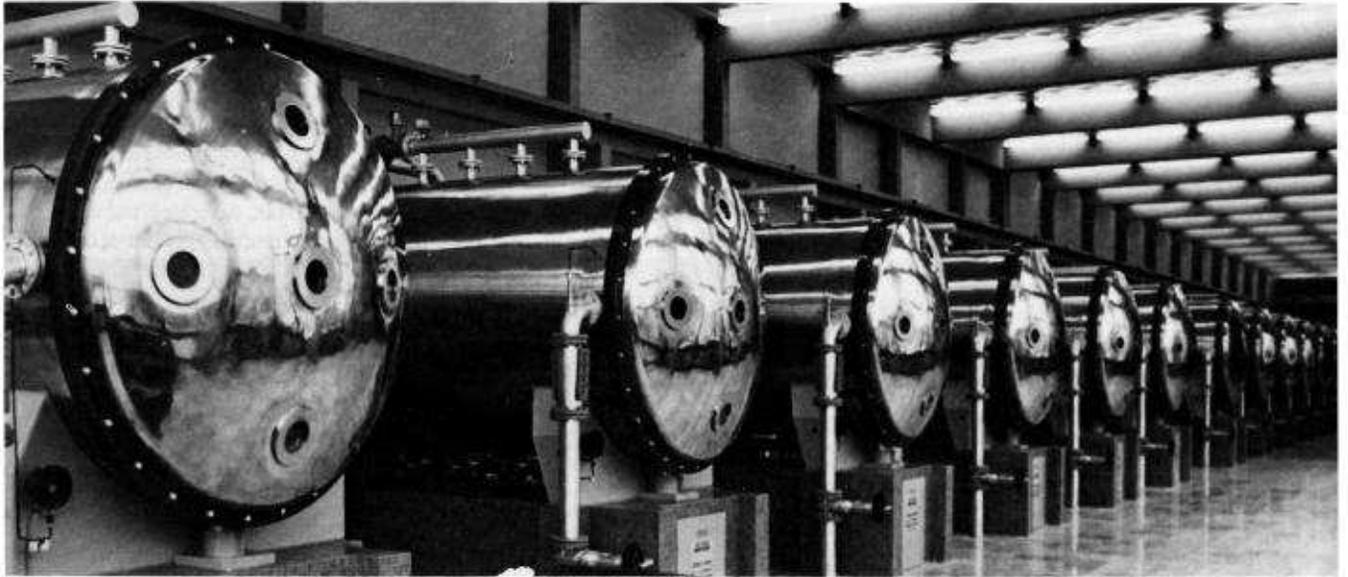
## 7 - Italie

Les communes sont responsables de la construction et la gestion de l'adduction d'eau, des égouts et des stations d'épuration. La distribution de l'eau est en quasi-totalité assurée par des organismes publics dont une large proportion de services communaux.

Les concessions privées et les sociétés d'économie mixte restent exceptionnelles ; on observe quelques rares cas dans le domaine de l'assainissement.

Face à la montée des problèmes d'exploitation et en l'absence de réforme nationale (du type britannique) il n'existe pas encore de réponse bien tranchée entre la réorganisation des services publics et l'appel au secteur privé dont l'implantation est extrêmement limitée.





Le modèle français permet de conjuguer l'initiative locale et l'efficacité du service par le maintien d'une émulation permanente (cliché Trailgaz).

#### 8 - Pays-Bas

La desserte en eau est assurée essentiellement par des entreprises publiques (majoritairement municipales). Ces sociétés combinent souvent la distribution de l'eau à celle du gaz et de l'électricité.

#### Les atouts français

La nature profondément originale du système de distribution d'eau en France est à l'origine du succès de ce que l'on appelle "l'école française de l'eau". En permettant la coexistence de régies publiques, d'affermages et de concessions à des sociétés privées, ce système entretient l'émulation et la recherche permanente de l'efficacité du service. L'existence d'entreprises concurrentes — assez particulier au niveau européen et même mondial — explique assez largement l'avance technologique de la France, en particulier sur les problèmes de traitement.

La grande expérience acquise et la variété des problèmes techniques (notre pays fournit à lui seul par sa variété climatique et géologique une "anthologie technique" presque complète) et la diversité de la clientèle ont habitué les groupes français comme la Générale des Eaux à s'adapter aux situations nouvelles.

#### Les développements européens de la Générale des Eaux

La distribution d'eau est dans tous les pays européens un problème local. Il n'existe pas

de marché national et a fortiori pas de marché européen. L'eau est un produit pondéreux dont le transport coûte cher relativement à son prix de production. Aussi la Générale des Eaux se propose-t-elle d'exporter non pas un produit mais son savoir-faire et une certaine conception du service public.

Bien entendu, le développement de nos activités européennes suppose que le contexte local le permette. Le survol rapide — et incomplet — qui a été fait dans cet article des organisations des différents pays montre que l'initiative privée a du mal à trouver sa place dans le domaine de l'eau. Jusqu'à présent le Groupe Générale des Eaux n'avait pu réellement s'implanter qu'en Espagne par le biais de participations dans les sociétés Sogesur et Eysa, ce qui lui donne la position de deuxième opérateur privé dans ce pays. L'évolution de la situation anglaise laisse présager de nombreuses opportunités et le groupe a d'ores et déjà pris des participations dans huit compagnies privées qui représentent ensemble une population desservie de plus de 5,5 millions d'habitants.

La position de la compagnie vis-à-vis de la privatisation des "autorités" dépendra bien sûr des modalités qui seront retenues pour la mise sur le marché de ces ensembles qui représenteront une imposante capitalisation boursière (estimée entre 5 et 6 milliards de livres sterling).

#### Les perspectives européennes :

**Notre souci en Europe comme en France reste le développement et l'extension de notre gamme de métiers de services, en prenant soin de déceler localement les vrais besoins et d'apporter notre valeur ajoutée dans chaque secteur d'intervention.**

**Non contents d'être à l'écoute des besoins européens comme nous le sommes à l'échelon local, nous poursuivrons la promotion du "modèle français" comme nous le faisons par exemple aux Etats-Unis en introduisant la notion d'affermage.**

# LA CHASSE AUX MAUVAIS GOUTS EST OUVERTE



Panel de dégustateurs.

par  
**Michèle Rizet**  
**Laboratoire central**  
**de la**  
**Lyonnaise des Eaux**

**U**ne eau de boisson, de par sa vocation, doit être non seulement saine mais agréable à boire. C'est une évidence qui, suite aux graves problèmes de santé publique posés par les eaux, encore au début de ce siècle, était parfois passée au second plan. Il a, en effet, fallu suite aux grandes épidémies de typhoïde notamment, résoudre le problème sanitaire et distribuer des eaux exemptes de germes dangereux. Ces nuages écartés par la généralisation des traitements de désinfection, les menaces des micropolluants et de leur toxicité chronique sont venus occuper la scène des recherches en traitement des eaux. Les voies de maîtrise de ces problèmes sont aujourd'hui tracées. L'absorption, l'oxydation combinée, la filtration sur membrane (1) (2) (3) peuvent permettre, seule ou combinées, d'éliminer la plupart des polluants actuellement identifiés. Ainsi, la maturité des connaissances, pour la résolution de ces problèmes, associée à une recherche générale d'un "mieux vivre" ont conduit à mettre le projecteur sur les qualités organoleptiques de l'eau de boisson.

La chasse aux mauvais goûts de l'eau est ouverte. Celle-ci nécessite un objectif, une stratégie et des moyens.

L'objectif est d'obtenir en tous points des réseaux de distribution des eaux agréables à boire.

La stratégie est d'une part d'étudier très finement en laboratoire les causes des goûts observés pour pouvoir y remédier (4), d'autre part, de renforcer la vigilance de tous les techniciens intervenant dans le traitement et la distribution des eaux sur ces qualités organoleptiques, enfin, d'utiliser toutes les connaissances acquises pour établir un système expert apportant une aide à la décision lors de la définition d'un traitement adapté au problème de goût posé.

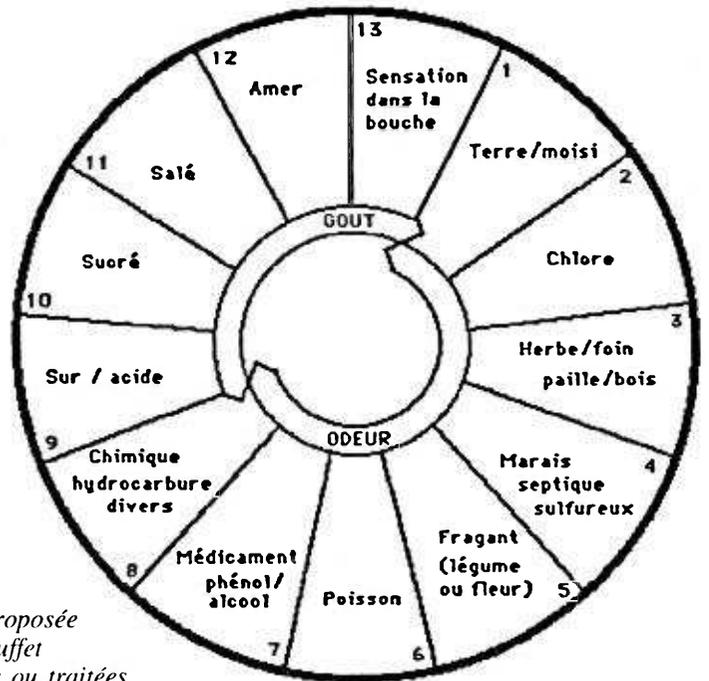


Tableau 1

*Roue des saveurs proposée par Mallevalle et Suffet pour les eaux brutes ou traitées*

Un dégustateur travaillant individuellement.

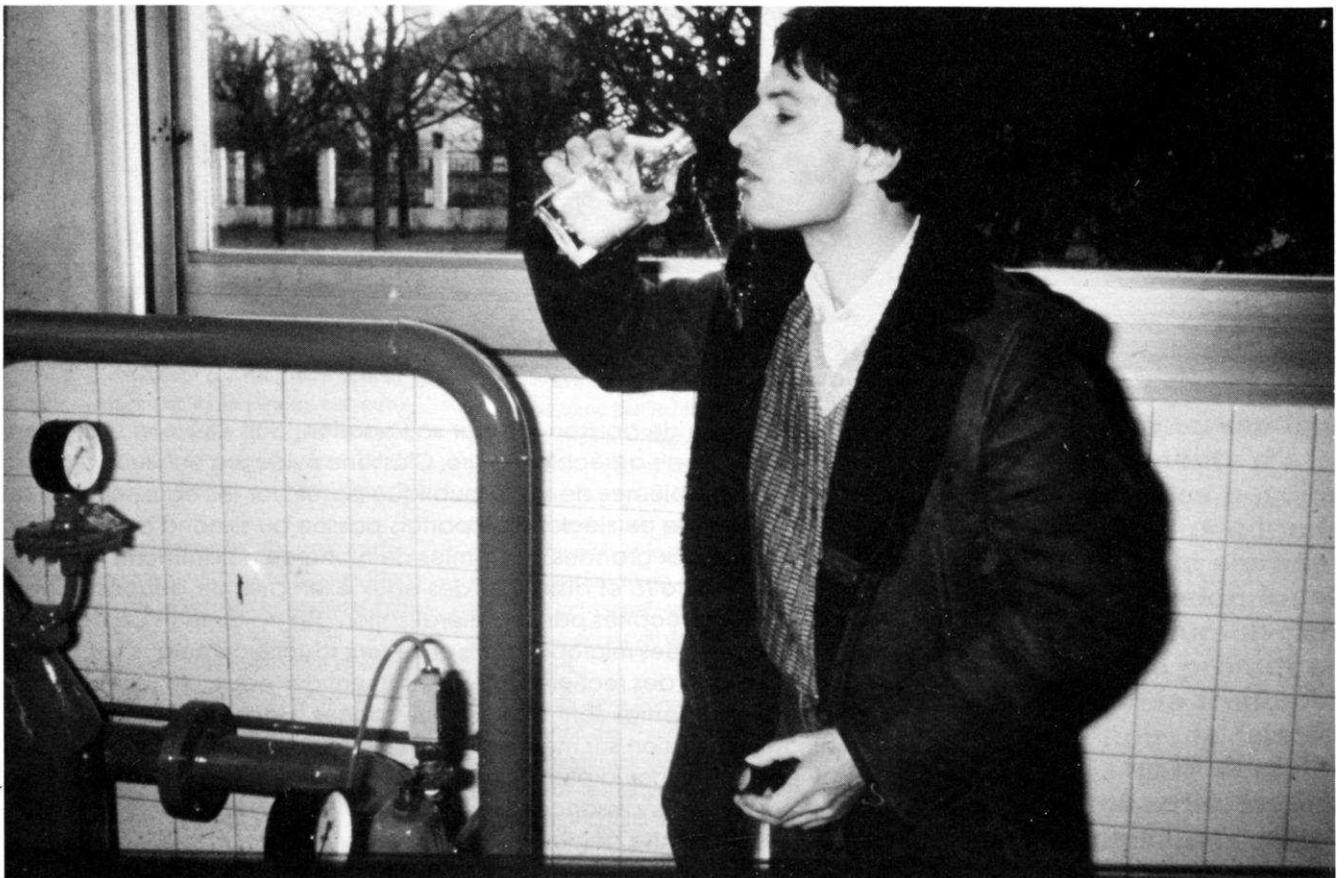


Tableau 2

Echelles d'intensité du profil de flaveur

DESCRIPTION	INTENSITE
Seuil*	1
Très faible	2
Faible	4
Faible à modéré	6
Modéré	8
Modéré à fort	10
Fort	12

\* Valeur de l'intensité la plus faible détectée par 50 % du panel

Les moyens mis en œuvre sont :

1. Au niveau de l'étude fine, l'analyse sensorielle d'échantillons d'eau associée avec une analyse organique permettant de dresser simultanément leurs profils organique et sensoriel (fig. 1). La détermination du profil de flaveur correspond à la dégustation par au moins 4 personnes assistées d'un animateur (panel de dégustateurs). Le profil de flaveur aboutit à la détermination de l'ensemble des goûts et des odeurs présents dans une eau et dont les termes descriptifs sont choisis dans une liste de 20 descripteurs conventionnels (tableau 1) suivant 8 niveaux d'intensité différents (tableau 2).

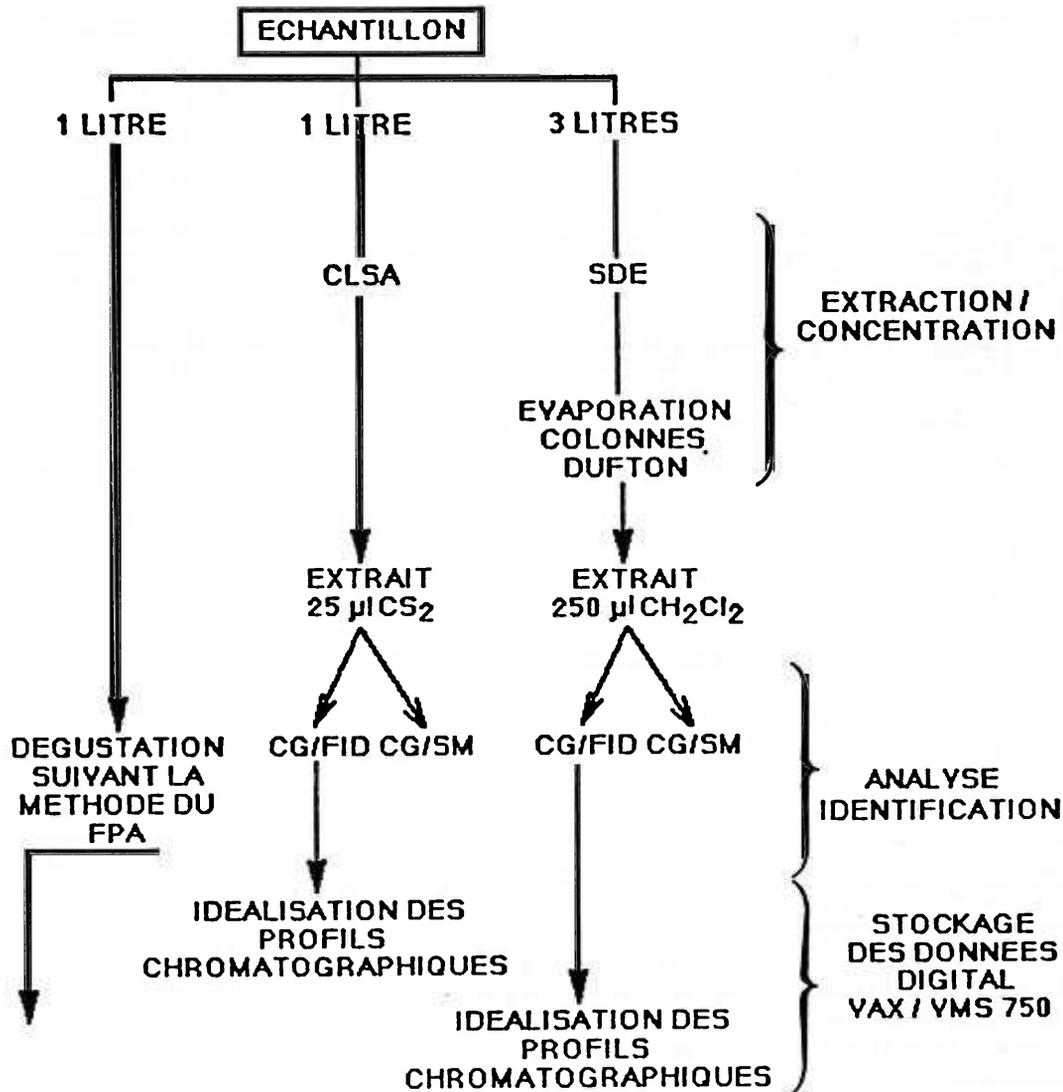


Figure n° 4

## Molécules responsables de ces goûts et odeurs identifiées par le Système Expert

### Exemples de réponses données

Goûts et Odeurs	Produits responsables	Origines	Traitements
Pharmacie	Iodoforme	Présence Iodure dans la ressource	Substitution ClO <sub>2</sub> ou NH <sub>2</sub> Cl n'oxydant pas les iodures
	Chloroforme	Addition Cl <sub>2</sub> sur des Matières Organiques de l'Eau Brute	— Diminuer le taux de Cl <sub>2</sub> en préchloration — Changer d'oxydant (O <sub>3</sub> , ClO <sub>2</sub> ...)
Chlore	Chlore	Surdosage	Réduire le taux de traitement
	Déchloramine	Combinaison chlore + NH <sub>3</sub>	Ajuster le taux de Cl <sub>2</sub> à la teneur en NH <sub>3</sub>
Terre-Moisi	Diméthyl benzène	Produits pétroliers, fuel, huile de vidange	Ozonation et (ou) filtration sur CAG
	Méthyl isobornéol	Métabolites d'algues ou d'Actinomycètes	— Ozone ou combinaison O <sub>3</sub> + H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> — Filtration CAG

Le profil organique est déterminé par une mesure en couplage chromatographie gazeuse et spectrographie de masse à partir d'extraits organiques concentrés. L'extraction est effectuée par 2 voies différentes (fig. 2) de façon à obtenir un profil réparti sur la gamme la plus large possible des masses moléculaires.

2. La motivation des agents responsables de la production et de la distribution des eaux, à tous les niveaux, par une pédagogie adaptée et par la mise en place sur tous les sites, de dégustateurs travaillant individuellement avec des réévaluations périodiques en panels d'entraînement (fig. 3 et 4).

3. Le système expert "Goûts et Odeurs" établi à partir des données obtenues par la détermination simultanée des profils de goût et de matières organiques.

L'interrogation du système permet, à partir d'un constat de goût par exemple, en introduisant les données du profil de flaveur d'obtenir le profil organique le plus probable correspondant ainsi que les traitements les mieux adaptés. La simulation de ces traitements permet de visualiser les résultats obtenus sur la qualité organoleptique de l'eau.

Après plusieurs années de travail minutieux et systématique, la Lyonnaise des Eaux dispose d'un ensemble cohérent et bien adapté à l'identification et à la résolution de la plupart des problèmes de goût des eaux potables. Une participation des consommateurs peut permettre dans certains cas, par la multiplicité des points d'observation qu'ils

### BIBLIOGRAPHIE

1 — Richard, A. Dobbs ; Jesse M. Cohen Carbon adsorption isotherms for toxic organics. Municipal Environmental Research Laboratory Office of Research and Development U.S. Environmental Protection Agency, Cincinnati, Ohio 45268.

2 — Duguet, J.-P. ; Anselme, C. ; Mazounie, P. and Mallevalle, J. Application of the ozone-hydrogen peroxide combination for the removal of toxic compounds from a groundwater. Presented at the 5th European Symposium on Organic Micropollutants in the Aquatic Environment, Rome, Octobre 1987.

3 — Bersillon, J.-L. ; Leprince, A. et Klagba, W. Membranes et traitement de l'eau potable : remarques prospectives. L'eau, l'Industrie et les nuisances, 85, 43:45 (Août-Septembre 1984).

4 — Mallevalle, J. and Suffet, I.-H. Identification and Treatment of Tastes and Odors in Drinking Water. American Water Works Association Research Foundation. Lyonnaise des Eaux. Edited by J. Mallevalle & I.-H. Suffet.

représentent, d'aider à la résolution d'anomalies gustatives inhérentes aux circuits de l'eau dans les réseaux mêmes de distribution.

Il faut enfin savoir pour que la chasse soit totalement fructueuse que quelques goûts peuvent apparaître chez le particulier suite à des phénomènes de corrosion, de relargage de certains matériaux, de longues périodes de stagnation (résidences secondaires non purgées) ou de l'utilisation de systèmes de traitement individuel insuffisamment entretenus. ■

# L'EAU : L'IMPERATIF SECURITE

**la responsabilité fondamentale du distributeur dans ce domaine ne consiste-t-elle pas à convaincre ses partenaires et interlocuteurs — collectivités locales, pouvoirs publics, industriels, agriculteurs — de l'importance de l'enjeu que constitue la sauvegarde d'un bien essentiel à toute activité humaine ?**



**Jean-Pierre  
Tardieu,  
IPC 65,  
Directeur à la Compagnie Générale  
des Eaux.**

**P**our le consommateur français — qui connaît en cela une situation très privilégiée — ouvrir le robinet et obtenir de l'eau de qualité et sans limite, à chaque heure du jour ou de la nuit, apparaît comme un service évident et quasi naturel. Si une telle confiance honore le distributeur d'eau, elle implique pour ce dernier, en contrepartie, une vigilance croissante et une adaptation permanente de ses moyens. En effet, la nécessité économique d'utiliser des ressources locales pour un bien d'une faible valeur marchande (moins d'un centime par litre) qui ne pourrait supporter de coût de transport élevé, conduit — notamment dans les grandes agglomérations — à une croissance continue des risques : urbanisation et industrialisation grandissantes autour de certains points d'eau, danger de pollution en amont sur les fleuves et rivières, etc. Devant de tels aléas et afin de garantir aux collectivités et au public le service qu'ils attendent, les collectivités locales et les distributeurs d'eau se doivent de mettre en œuvre une politique d'ensemble efficace. Celle-ci comporte les principaux aspects suivants :

- Diversification des ressources par les alimentations multiples et les interconnexions de réseaux;
- Amélioration de la capacité de réaction à la pollution d'une ressource par l'adaptation des usines et des moyens d'intervention ;
- Prévention en amont des risques de pollution, pour laquelle le distributeur peut et doit apporter une contribution aux pouvoirs publics.

## Les interconnexions et les alimentations multiples

Aujourd'hui, la plupart des grandes agglomérations françaises ont adopté un schéma d'alimentation comportant au moins deux ressources principales différentes interconnectées, de telle sorte qu'en cas d'interruption ou de dégradation de l'une d'entre elles, le service puisse être assuré d'une manière acceptable. Si pendant longtemps les eaux souterraines sont apparues comme plus sûres que les eaux de surface, l'observation conduit aujourd'hui à revoir profondément ce jugement : outre la pollution insidieuse et croissante qui affecte durablement certaines de nos nappes (telle par exemple la pollution par les nitrates), l'expérience a montré qu'une pollution accidentelle de nappe entraîne des conséquences beaucoup plus durables que celle d'une rivière, la pollution restant en quelque sorte piégée pendant plusieurs semaines ou plusieurs mois, parfois davantage. Sans même évoquer le cas limite de Tchernobyl, l'actualité nous offre trop souvent des exemples de pollutions résultant de déversements industriels, ou tout simplement d'accidents, à proximité d'une nappe, de véhicules transportant des produits toxiques. C'est pourquoi il apparaît de plus en plus clairement que les conditions optimales de sécurité pour une ville sont assurées lorsque non seulement son alimentation repose sur plusieurs ressources, mais encore lorsque celles-ci sont complémentaires et partagées entre eau de surface et eau souterraine, le risque de pollution ou de tarissement simultané de ces deux ressources étant alors quasiment nul. Ce principe a fondé la politique de la plupart des grandes agglomérations françaises au cours des dernières années, comme l'illustrent les quelques exemples suivants :

— **Le Syndicat des Eaux d'Ile-de-France** assure l'alimentation en eau de 4 millions d'habitants répartis sur 144 communes de l'agglomération parisienne. Ses ressources sont actuellement constituées pour l'essentiel par trois usines principales qui traitent respectivement les eaux de la Seine, de l'Oise et de la Marne. Au cours de ces dernières années, ces trois usines ont été interconnectées : ainsi, en cas de défaillance ou d'obligation d'interruption du traitement sur l'une d'entre elles, la production peut être assurée par les deux autres. La dernière de



\* Chantier de doublement de la liaison "Marne-Seine" : mise en place par hélicoptère des éléments de la conduite de  $\varnothing$  1250 en acier entre Ivry et Charenton (photo Syndicat des Eaux d'Ile-de-France).

ces interconnexions entre la Seine et la Marne, sous la forme d'une conduite de 1250 mm de diamètre, a été inaugurée il y a quelques mois.

En complément, le Syndicat des Eaux d'Ile-de-France a multiplié les liaisons avec les réseaux voisins (Ville de Paris, Syndicat des Eaux de Versailles et Saint-Cloud, etc.). A ce dispositif viendra s'ajouter prochainement la nouvelle adduction d'eau souter-

raïne pompée dans la nappe du calcaire de Champigny, dans la région de Melun.

— **La Communauté Urbaine de Lyon** (environ 1 million d'habitants) voyait jusqu'à présent son alimentation reposer uniquement sur les captages dans la nappe alluviale du Rhône (usine de pompage de Crépieux). Cette eau souterraine, longtemps considérée comme parfaite, est aujourd'hui confrontée aux risques de pollution de la

nappe alluviale du Rhône. En effet, le site de Crépieux se trouve de plus en plus menacé par le développement d'ouvrages à risques que représentent les zones industrielles modernes de Meyzières, de La Valbonne et de St-Vulbas, ainsi que l'autoroute A 46 par où sont déviés les transports de produits dangereux, interdits dans les tunnels lyonnais de l'autoroute A 6, ou encore les trois oléoducs traversant le Rhône à La Valbonne, transportant fuel lourd et produits finis.

La sécurité d'approvisionnement va être profondément améliorée grâce à la réalisation de la nouvelle usine de traitement des eaux superficielles du lac de Miribel-Jonage, qui entrera en service en 1989.

— **L'agglomération niçoise** (400 000 habitants permanents, 600 000 en été) dispose de longue date de deux origines d'eau complémentaires : la première est constituée par le Canal de la Vésubie (ouvrage centenaire) qui amène à Nice par voie gravitaire une eau de rivière : cette ressource connaît peu de risque de pollution mais comporte en revanche un risque de limitation en période d'étiage et surtout un danger d'interruption en cas d'orage, le canal d'amenée ayant subi de nombreuses reprises des accidents importants (glissements de terrain, éboulements, etc.). La seconde origine, consistant en des forages dans la nappe alluviale du Var, est confrontée aujourd'hui aux développements urbain et industriel qui font peser sur elle un risque croissant de pollution accidentelle, qui n'est pallié que partiellement par le traitement de ces eaux à l'ozone. Au cours de ces dernières années, la municipalité a entrepris un renforcement considérable de sa sécurité d'approvisionnement, grâce à deux opérations complémentaires : réalimentation du Canal de la Vésubie à partir de pompages de l'eau du Var, en cas d'insuffisance ou d'interruption d'alimentation du canal (réalisation achevée en 1987); rénovation de la partie aval du Canal de la Vésubie, qui sera réalisée au cours des prochaines années.

— **La ville de Rennes** (300 000 habitants), qui, comme toutes les villes bretonnes, doit faire face à une qualité généralement mauvaise des eaux brutes utilisables, est depuis plusieurs années alimentée par des adductions d'eau provenant de quatre origines différentes :

— Captages de la Loysance, eau souterraine



jusqu'à présent de bonne qualité mais confrontée au développement des taux de nitrates (Rennes 1);

— Eau du Couesnon, traitée dans l'usine de Mezières (Rennes 2) pour être acheminée avec celle des captages précédents par un aqueduc d'une capacité de 20 000 m<sup>3</sup> par jour;

— Usine de Rophemel traitant l'eau de surface de la Rance — 33 000 m<sup>3</sup> par jour — (Rennes 3);

— Eaux des retenues de la Chéze et du Meu enfin traitées à l'usine de Villejean, d'une capacité de 75 000 m<sup>3</sup> par jour (Rennes 4).

Cette diversité de ressources permet à la ville de Rennes de disposer d'une sécurité d'alimentation précieuse, comme l'a notamment montré l'expérience de la sécheresse de 1976.

## L'amélioration des capacités de réaction des usines

Quel que soit le degré de diversification des ressources, il est clair que l'on doit chercher à limiter les interruptions de fonctionnement de chaque ressource principale. A cette fin, la panoplie du distributeur se compose de deux armes principales :

— **Les stations d'alerte** : placées en amont sur la rivière, celles-ci préviennent plusieurs heures à l'avance de l'arrivée d'une pollution ; cette information permettra au distributeur d'eau d'optimiser le fonctionnement de son usine en interrompant le pompage au moment du passage de la pollution, en augmentant les doses de réactifs, ou en mettant en œuvre une filière de traitement complémentaire (souvent à base de charbon

actif) pendant les périodes précédant et suivant le passage de la pollution, etc. Le Syndicat des Eaux d'Ile-de-France et la Compagnie Générale des Eaux ont été les premiers à installer une telle station d'alerte en France (sur la Marne en 1979). Aujourd'hui, quatre autres stations de ce type fonctionnent en région parisienne, respectivement sur la Beuvronne, affluent de la Marne, sur l'Oise en amont de l'usine de Méry, et à Ablon sur l'Orge, affluent à risques de la Seine; une autre est installée sur le Canal de Marseille; enfin, vient d'être inaugurée la station des Trois-Frontières sur le Rhin, mise en place à la suite de la pollution provoquée par l'incendie d'une usine Sandoz à Bâle en novembre 1986.

— **L'amélioration de la flexibilité des usines de traitement** : celle-ci peut provenir :

- d'une part, d'une capacité de stockage d'eau brute en amont de la rivière (bassin de storage) qui permet de laisser passer la pollution sans interrompre le fonctionnement de l'usine (on mesure là l'avantage d'une eau de rivière par rapport à une eau de nappe ou de lac pour laquelle le temps d'élimination de la pollution est considérablement plus long);

- d'autre part, de l'amélioration de la capacité d'adaptation du traitement : filtration sur charbon actif, adjonction de charbon actif en poudre, intensification du traitement à l'ozone, etc. Aujourd'hui, la conception d'une usine de traitement d'eau est guidée à la fois par la définition de conditions normales de fonctionnement, et aussi par la recherche d'une large souplesse d'adaptation à des conditions exceptionnelles.

A ces deux outils permanents s'ajoute l'utilisation éventuelle d'usines mobiles de traitement : la Compagnie Générale des Eaux dispose de telles unités dont la mise en œuvre peut s'effectuer en quelques heures.

Leur intervention s'est souvent révélée fort utile en cas de pollution ou de tarissement de certaines ressources. Le dernier exemple important en a été la pollution de la Loire, dans l'agglomération de Tours, en juin 1988, au cours de laquelle une partie de la population a pu être alimentée grâce à la mise en œuvre de telles usines mobiles.

## La prévention des pollutions en amont

Ce facteur de sécurité apparaît en dernier cas dans cet exposé parce qu'il est celui qui échappe, pour une large part, au pouvoir du distributeur d'eau. Il constitue cependant à l'évidence l'objectif premier de toute politique cohérente de protection des ressources. Si en France, la responsabilité correspondante appartient essentiellement à l'Etat et aux Agences Financières de Bassin, certaines initiatives du distributeur d'eau — qui est souvent l'agent économique le plus directement intéressé au succès d'une telle politique de protection — peuvent se révéler particulièrement utiles et efficaces. Il en est ainsi des enquêtes systématiques faites en liaison avec les pouvoirs publics et les professions concernées sur les activités industrielles et agricoles exercées dans les zones sensibles situées en amont des points de prélèvement. Eventuellement complétée par une simulation en vraie grandeur du déplacement de la pollution dans le cours d'eau (avec un produit traceur mettant en évidence ses conditions de diffusion), une telle enquête permet de connaître les types de pollutions qui peuvent se produire; en conséquence il sera possible :

- de proposer, s'il y a lieu, une amélioration des périmètres de protection;
- de recommander éventuellement des conditions de protection particulières dans les lieux les plus exposés;
- de mettre au point "à froid" des plans d'adaptation des installations et de fonctionnement des usines en situation exceptionnelle (interruption de pompage, modification de la chaîne de traitement, etc.), éventuellement d'intégrer l'ensemble dans des logiciels appropriés, ou même de faire appel à l'intelligence artificielle.

Ainsi, la sécurité d'alimentation apparaît comme le résultat de la mise en œuvre d'un ensemble d'éléments qui ne dépendent pas tous de l'action du distributeur d'eau.

Mais en définitive, la responsabilité fondamentale de ce dernier dans ce domaine ne consiste-t-elle pas à convaincre ses partenaires et interlocuteurs — collectivités locales, pouvoirs publics, industriels, agriculteurs — de l'importance de l'enjeu que constitue la sauvegarde d'un bien essentiel à toute activité humaine ?

## NIMES :

**L**e 3 octobre 1988, des torrents de pluie, d'eau et de boue s'abattaient sur la ville de Nîmes. C'est vers 4 heures du matin que l'orage éclatait, qui devait se prolonger 8 heures durant en pluies torrentielles ininterrompues. De Nîmes dévastée au matin du 3 octobre, chacun gardera le souvenir des images transmises par les médias : détresse de ceux qui ont tout perdu, sauvetages dramatiques, le cœur de la ville submergé où les flots boueux entraînent et détruisent tout sur leur passage.

Entre le dimanche 2 octobre au soir et le lundi 3 après-midi, 228 l d'eau par m<sup>2</sup> de sont déversés sur NIMES, soit autant de pluie qu'au cours d'un automne normal.

— Lundi 3 octobre, entre 3 heures et 12 heures, il est tombé

- 263 mm en plaine à la station météorologique de Nîmes-Courbessac
- 311 mm Boulevard Kennedy à Nîmes même
- 420 mm au sommet des bassins versants des cadereaux.

— A titre de comparaison, la moyenne annuelle des précipitations enregistrée au cours des 30 dernières années à Nîmes est comprise entre 600 et 700 mm. Le précédent record, établi en 1973, fait état de 151 mm en 24 heures.

**U**ne masse nuageuse au-dessus de sous-sols saturés

Nîmes est entourée de collines. La ville se trouve à 30 m d'altitude au fond d'un enton-

# 3 OCTOBRE 1988

noir naturel, avec au Nord la barrière calcaire des Cévennes et en contrebas, la plaine qui mène à la mer.

Quand la pluie tombe sur les montagnes au nord, l'eau s'infiltré dans le calcaire puis resurgit et ruisselle dans les cadereaux, sortes de vallons secs qui filent entre les collines, vers les égouts de la ville.

Au cours des 48 heures qui ont précédé le 3 octobre, des averses importantes ont saturé le calcaire de la montagne et les sous-sols de la ville. L'éponge géologique ne pourra plus jouer son rôle lorsque tomberont les pluies diluviennes du lundi.

Cette nuit-là, une masse nuageuse de 10 à 12 km d'épaisseur s'installe au-dessus de la ville, à la verticale du flanc de la montagne, à la tête des bassins versants. Coincés par des masses d'air froid, les nuages ne se déplacent pas et déversent leur eau pendant plus de 8 heures. Cette eau s'écoule en surface par le biais des cadereaux qui fonctionnent alors comme de véritables oueds.

Les collines qui surplombent Nîmes ont été urbanisées. Elles sont couvertes d'une masse de béton qui ne laisse comme passage pour la pluie que l'asphalte des routes. Les voies goudronnées deviennent pour l'eau qui dévale, de véritables toboggans, qui accélèrent encore les vitesses d'écoulement.

La plupart des cadereaux qui descendent des collines forment une confluence naturelle dans certains quartiers de Nîmes, et tout particulièrement au carrefour des routes d'Alès et de Sauve, où les débits en pointe des eaux ont été de l'ordre de 500 m<sup>3</sup> seconde.

Vers 7 heures du matin, quand l'eau arrive sur Nîmes, elle éventre les murs, arase la terre, vide les caves de leur fuel, emporte les véhicules voire en certains endroits, les habitations.

Au creux de l'entonnoir, la fontaine de Nîmes est située au Centre de la Ville, près de la Maison Carrée et des Jardins. La fontaine est à ce moment-là en état de crue

extrême avec des débits supérieurs à 20 m<sup>3</sup>seconde. Les conduites souterraines et les canaux sont engorgés. Lorsque les masses d'eaux qui charrient des tonnes de matériaux arrachés aux collines arrivent à cet endroit, elles défoncent le parapet de la Fontaine et comblent immédiatement l'orifice du siphon de la fontaine. Les égouts explosent, les trottoirs s'ouvrent et l'eau va submerger la surface de la ville suivant le tracé des avenues.

Précipitations extrêmes, sous-sols saturés, masse nuageuse immobilisée, NÎMES a connu une convergence de faits exceptionnels. De mémoire d'homme, nul n'a gardé le souvenir de tels événements. Quant aux calculs statistiques, ils ont été effectués sur les valeurs des précipitations relevées depuis 40 ans à la station météorologique de Courbessac. Ils font apparaître une période de retour de plus de 1000 ans pour une telle chute de 228 mm en 6 heures.

## **L** e défi des Nîmois

Avec à leur tête Jean BOUSQUET, Député-Maire de Nîmes, les Nîmois se sont, dès le lundi soir, attelés à une gigantesque tâche de déblaiement et de reconstruction.

Employés municipaux, administrations, armées, Médias, Chefs d'entreprises, commerçants, bénévoles et habitants ont jour et nuit uni leurs efforts pour faire revivre Nîmes. Et ce sont 4500 hommes et 775

**Martine PALLARD**  
Responsable de la  
Communication Interne  
**Jean-Marc**  
**PATURLE**  
Directeur  
Commercial SAUR

engins qui occuperont le terrain 24 heures sur 24 pour reconstruire.

## **L'** eau

La distribution d'eau de la ville de NÎMES est affermée à la SODEN, Société de Distribution d'Eau de la ville de Nîmes, filiale de SAUR du Groupe BOUYGUES.

Dans Nîmes inondée, ce n'est qu'en fin d'après-midi du lundi qu'apparaît l'ampleur du sinistre : 50 % de la population est privée d'eau potable ; les dégâts infligés aux moteurs des stations de pompage et aux réseaux sont considérables ; la station d'épuration submergée est hors de fonctionnement ; électricité et téléphone sont coupés et une grande partie du personnel est bloquée dans la ville.

Immédiatement, SAUR mobilise tous ses moyens : de tous les coins de France arrivent hommes, véhicules et matériels. Ayant roulé toute la nuit, certains sont à pied d'œuvre dès le mardi matin pour apporter leur aide à leur antenne nîmoise éprouvée. Ils travaillent sans relâche nuit et jour pour préparer les installations et remettre en état les réseaux.

En conclusion, la SAUR est fière de citer les propos de J. BOUSQUET :

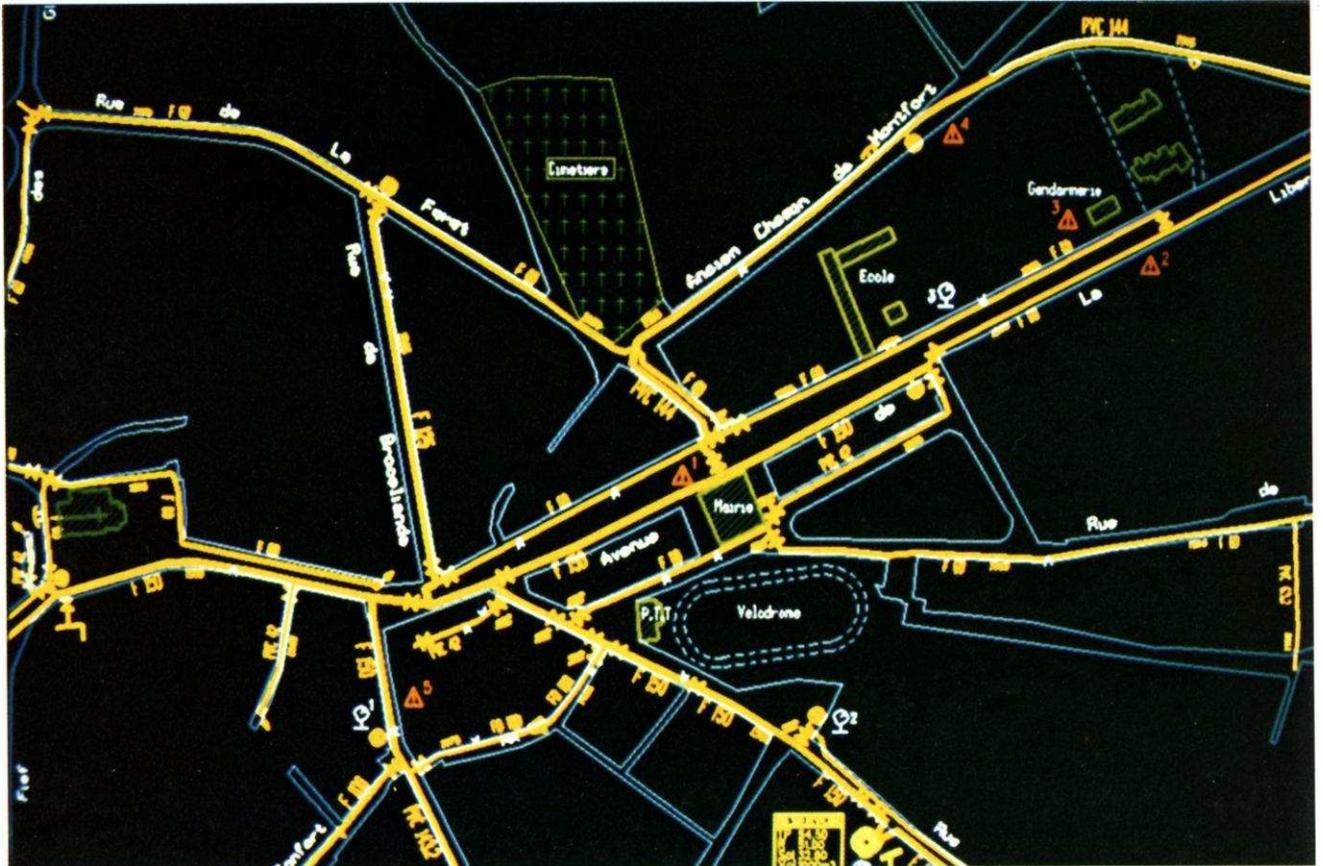
"La privatisation de certains services municipaux a donné la preuve de son efficacité. Une société comme la SAUR, qui gère le service des eaux, a pu mobiliser immédiatement quatre cents agents, venus de toute la France. Nous n'aurions pas pu réagir aussi vite et aussi fort avec nos seuls moyens."

Pour évoquer l'ampleur de la souffrance des Nîmois, quelques chiffres du bilan de cette catastrophe sont éloquentes :

- 8 morts, 2 disparus
- 45 000 personnes sinistrées
- 40 000 foyers privés d'électricité au lendemain du 3 octobre
- 50 % de la ville privée d'eau potable
- 60 000 abonnés du Gard privés de téléphone
- 150 km de voies ferrées endommagés
- 25 km de voirie - la voirie communale dégradés
- plus de 2 000 voitures réduites à l'état d'épave
- 4 milliards de dégâts, soit 6 fois plus que le budget annuel du Languedoc-Roussillon.

Un logiciel qui permet  
une véritable gestion  
du réseau des eaux en prévoyant son évolution

# EAUNIX



ordinateur est depuis son apparition l'outil de travail quotidien des Services Administratifs "Comptables" et "Abonnés" des distributeurs d'eau.

En effet, le nombre des abonnés (plus d'un million pour la CISE) et la répétitivité des tâches (relevés, facturation, encaissement) ont très vite imposé une informatisation de ces services.

Petit à petit, l'informatique s'étend à d'autres aspects de la distribution publique d'eau potable, ceux-ci plus techniques, tel que la *cartographie informatisée*.

## Le Gestionnaire

“L'ingénieur des Eaux” a pour responsabilité de *concevoir, réaliser, exploiter*, les réseaux de distribution publique d'eau potable.

Nos pères ont conçu et construit les réseaux ; aujourd'hui ils existent et l'ingénieur doit les exploiter.

Pour bien exploiter un réseau, il faut bien le connaître.

Or, la cartographie d'un réseau, quand elle existe, est constituée de plans de récolement, plans d'exécution, croquis de pose... d'échelles et de formats disparates collectés au fil du temps en fonction des tranches successives de travaux, mal tenus à jour, difficiles à classer et si peu commodes sur le terrain que l'on préfère se référer à la mémoire du fontainier.

Peut-on remplacer cette mémoire, disponible, approximative, mais efficace par un système informatisé ?

## L'Architecte

Le succès d'une telle application repose sur plusieurs principes :

— *des stations de travail autonomes pouvant être entièrement décentralisées* ;

— *une facilité d'utilisation* permettant aux fontainiers, personnels non informaticiens, d'effectuer les mises à jour et d'accéder aux informations ;

— *la fiabilité des informations*, condition sine qua non de son acceptation par les fontainiers ;

— *la rentabilité du système* qui décidera le responsable à investir.

EAUNIX, développée par la CISE, répond à ces objectifs.

Le premier apport de l'informatique est d'obliger le technicien à réaliser un inventaire exact de son réseau ; la validité de cet inventaire reste l'étape clef du développement de l'application.

Cependant, l'intérêt d'Eaunix réside dans l'art et la manière d'utiliser les données. Prenons une image : on confie son argent au banquier pour qu'il le protège, mais surtout pour qu'il le fasse fructifier : Eaunix répond aux mêmes impératifs : *archiver* et surtout *exploiter* des données.

En cas d'intervention sur le réseau, *la mise à disposition* du décideur de *plans et états précis, à jour* permet de réduire les pertes de temps et d'envoyer le personnel compétent là où il est utile pour effectuer les bonnes manœuvres et ceci en limitant les conséquences pour les abonnés.

## Le Gestionnaire

Il est vrai que nous avons de plus en plus d'abonnés sensibles, que ce soient des professionnels :

— **Agriculteurs :**

L'eau est indispensable pour la levée des semis des cultures maraîchères, ou pour la maturation des céréales.

— **Eleveurs :**

Les porcs, sitôt l'embouche, doivent s'abreuver pour éviter l'étouffement.

— **Industriels :**

Une coupure d'eau d'une demi-heure dans une verrerie entraîne “une coulée à la cave” du four, c'est-à-dire l'arrêt de la production pour un trimestre, le temps de renouveler le four, et le chômage technique pour 300 personnes.

— **Ou des particuliers :**

Dialysés, ménagères en milieu urbain et en milieu rural...

Les coupures d'eau ne sont plus admises.

Je pense qu'Eaunix ne doit pas seulement indiquer la position et donner les caractéristiques des réseaux, de la robinetterie et des abonnés sensibles, mais doit pouvoir simuler le fonctionnement hydraulique du réseau en cas de casse.

## L'Architecte

Eaunix est compatible avec divers logiciels, notamment celui de modélisation des réseaux d'eau, Eaucéanix.

La simulation mathématique permet de vérifier le fonctionnement hydraulique du réseau, de l'optimiser en utilisant toutes ses capacités, de visualiser rapidement les conséquences d'un incident afin de trouver les parades et de mettre en œuvre les moyens d'intervention, d'offrir *une meilleure capacité de service*.

Tu m'as fait remarquer que “l'ingénieur des Eaux” aujourd'hui devait essentiellement gérer son réseau. Cette gestion passe par la *connaissance du réseau*, son exploi-



**Michel Buisson**  
**Ponts 81**  
**Ingénieur**  
**Exploitation**  
**à la CISE Lyon**  
**“Le Gestionnaire”.**



**Dominique Preux**  
**Ingénieur**  
**Centrale de Paris**  
**Responsable**  
**de la CAO**  
**à la CISE**  
**“l'architecte”.**



L'eau, un bien qu'il faut gérer.

*tation optimum* mais également par une *prévision de son évolution*.

La collectivité demande à son fermier de faire fonctionner son réseau, de le maintenir en état, et de plus en plus de lui apporter des *schémas de réflexion sur l'avenir*.

Eaunix et Eaucéanix sont des outils de cette réflexion :

— la modélisation hydraulique aide le décideur à dimensionner et prévoir les maillages, les renforcements et les extensions ;

— l'archivage des incidents, fuites, casses, baisses de pression, met en évidence les zones où la planification des renouvellements sera la plus judicieuse.

## Le Gestionnaire

Eaunix peut, me semble-t-il, servir de base pour la constitution d'une banque de données urbaines complète pour le cadastre et pour les VRD : voirie, eau, assainissement pluvial, gaz, électricité, éclairage public, chaleur, collecte des déchets, signalisation, câble, lecture publique... et qui répondrait aux soucis des collectivités d'avoir une *image synthétique de leur patrimoine*.

Pourquoi avoir appelé cette application Eaunix ? N'est-ce pas limitatif ?

## L'Architecte

Eaunix est destiné aux réseaux d'eau, mais c'est vrai qu'il ouvre bien des horizons.

Dès le départ, nous avons pensé que la gestion des données urbaines nécessite des outils cohérents mais adaptés, chacun à un métier.

C'est pour cela que nous avons d'abord mis en place une architecture de données ouvertes. Ensuite nous avons bâti Eaunix pour l'eau et Assainix pour l'assainissement parce que la CISE a une grande expérience de la gestion de ces réseaux.

Je reprends l'exemple du banquier : il est apte à financer la construction d'une maison, pas à en définir le plan et les matériaux. De la même façon, nous souhaitons bâtir d'autres modules, mais nous ne le ferons qu'avec des partenaires : collectivités, régies, gestionnaires privés, directement impliqués dans les divers domaines que tu as cités.

Nul doute que je pourrai t'en dire plus prochainement.

Peut-être dans un prochain PCM-Le Pont ?

## DECLARATION DE NAISSANCE

Une nouvelle société vient d'être créée dans le Groupe Saint-Gobain : la CISE. Compagnie de Services et d'Environnement.

Véritable partenaire des Collectivités locales, CISE constitue un ensemble homogène regroupant environ 2 000 personnes et dont le chiffre d'affaires est de 1,3 milliard de francs.

CISE se situe notamment parmi les principales entreprises européennes de distribution d'eau ; elle intervient en effet sur l'ensemble du cycle de l'eau et dessert plus de 3,5 millions d'habitants.

Egalement présente dans le secteur des loisirs, avec en particulier la gestion de golfs, campings, ports de plaisance, équipements de stations touristiques et complexes récréatifs, elle entend y renforcer ses positions.

Son principal métier évolue autour de la notion de "Service" et sa vocation est :

- d'une part, d'accomplir des missions de gestion et d'exploitation de services urbains et ruraux pour le compte de collectivités publiques,
- et, d'autre part, d'assurer des prestations variées pour le compte d'industriels, communautés d'habitat comme de particuliers. Elle s'appuie sur le savoir-faire de ses six directions régionales et d'une cinquantaine d'agences enracinées dans le tissu local, mettant en œuvre les montages contractuels, financiers et les solutions techniques appropriées aux besoins de leurs clients.

# La passion du service

**CISE** 

**EAU · ASSAINISSEMENT · HYGIÈNE PUBLIQUE · GÉNIE URBAIN · LOISIRS · ENVIRONNEMENT**

250, ROUTE DE L'EMPEREUR  
92508 RUEIL-MALMAISON CEDEX - TÉL. : (1) 47.52.50.00 - TÉLÉFAX (1) 47.52.51.75

  
SAINT-GOBAIN

**Parmi les enjeux que les distributeurs d'eau français, publics ou privés, considèrent comme significatifs pour l'appréciation de l'efficacité de leur action, celui de la "qualité" de l'eau distribuée a retenu leur attention depuis longtemps.**



**Daniel Caille,  
PC 76  
Professeur  
à l'École  
Nationale  
des Ponts  
et Chaussées.**



**Olivier Pascal,  
PC 77  
Maître de  
Conférences  
à l'École  
Nationale  
des Ponts  
et Chaussées.**

Deux facteurs techniques ont joué un grand rôle dans l'élaboration des réponses apportées à cet enjeu :

- Les progrès de la chimie analytique ont permis de mesurer couramment les paramètres de la qualité de l'eau en évaluant ainsi les pollutions de la ressource, les performances des traitements à appliquer et la valeur des résultats obtenus. Pratiquement ces progrès ont permis d'équiper les laboratoires d'appareils de mesure sophistiqués, puis de créer une instrumentation d'exploitation, les "analyseurs en continu" implantés sur le terrain, avec la fiabilité requise, et dont on voit les performances s'améliorer régulièrement.

Ces progrès de la chimie ont conduit également à édicter des normes de qualité d'eau nombreuses (63 paramètres sont ainsi cités par les normes européennes de 1980).

- Les progrès dans les techniques de traitement d'eau sont plus anciens mais ont continué à se développer de façon permanente jusqu'à maintenant. Ils ont permis de faire face à la pollution croissante des ressources en eau, depuis les années 60. Ils sont de deux ordres :

- le développement de technologies spécifiques comme la filtration rapide, l'ozonation de l'eau, la filtration sur charbon actif ;

- la conception globale des systèmes de traitement qui combinent les techniques individuelles. En même temps que la palette technologique s'est ouverte, on a appris également à définir les combinaisons les plus judicieuses en regard du problème posé.

**Le maintien de la qualité de l'eau dans les réseaux**

Les développements suscités par ces deux

facteurs interreliés permettent aujourd'hui pratiquement à tout service d'eau de mettre en œuvre les systèmes de production qui lui délivreront une eau de très bonne qualité. Un autre enjeu prend alors un relief particulier : comment, à travers le réseau de canalisation, transporter cette eau de qualité jusqu'à tous les robinets sans la détériorer ?

Cette question revêt une difficulté d'autant plus grande que beaucoup de réseaux de distribution sont anciens donc encrassés ou corrodés ; à ce titre ils peuvent effectivement occasionner les dégradations redoutées que sont les phénomènes d'eau turbide, voire la présence d'organismes déplaisants comme des petits animaux (même s'il n'y a pas de risques sanitaires), la manifestation de goûts et d'odeurs, etc...

Une composante importante de ce problème est celui de la prévention contre les risques sanitaires que peuvent induire l'introduction et la dissémination accidentelles de bactéries pathogènes. Usuellement, mais pas systématiquement, on maintient un résiduel de produits désinfectants stables, c'est-à-dire à base de chlore (eau de chlore, eau de javel, bioxyde de chlore) ; dans tous les cas, et selon la dose, ces produits ont l'inconvénient d'être plus ou moins sapides.

Le maintien de la qualité d'eau en réseau passe alors pratiquement par une série d'actions que les distributeurs d'eau mettent en œuvre de façon plus ou moins empirique : le nettoyage des canalisations pour lutter contre l'encrassement, les maillages de réseau et les mouvements d'eau pour réduire les zones d'eau morte dans les conduites en antenne, la conception initiale du traitement de l'eau qui permette, en éliminant les "précurseurs de chlorosapidité" de chlorer l'eau sans incidence de goût perceptible, etc...

Mais la coordination optimisée de ces actions passe par une approche plus systématique. Une telle approche peut se fonder sur l'observation faite du rôle important des bactéries qui se développent sur les parois des canalisations : elles constituent un "biofilm" qui participe aux phénomènes d'encrassement, qui a une forte réactivité au chlore, et peut servir de système-hôte des contaminations par les bactéries pathogènes. Ces indications amènent à considérer que le contrôle de ce biofilm est la pierre de touche de l'efficacité des actions sur le maintien de la qualité d'eau en réseau.

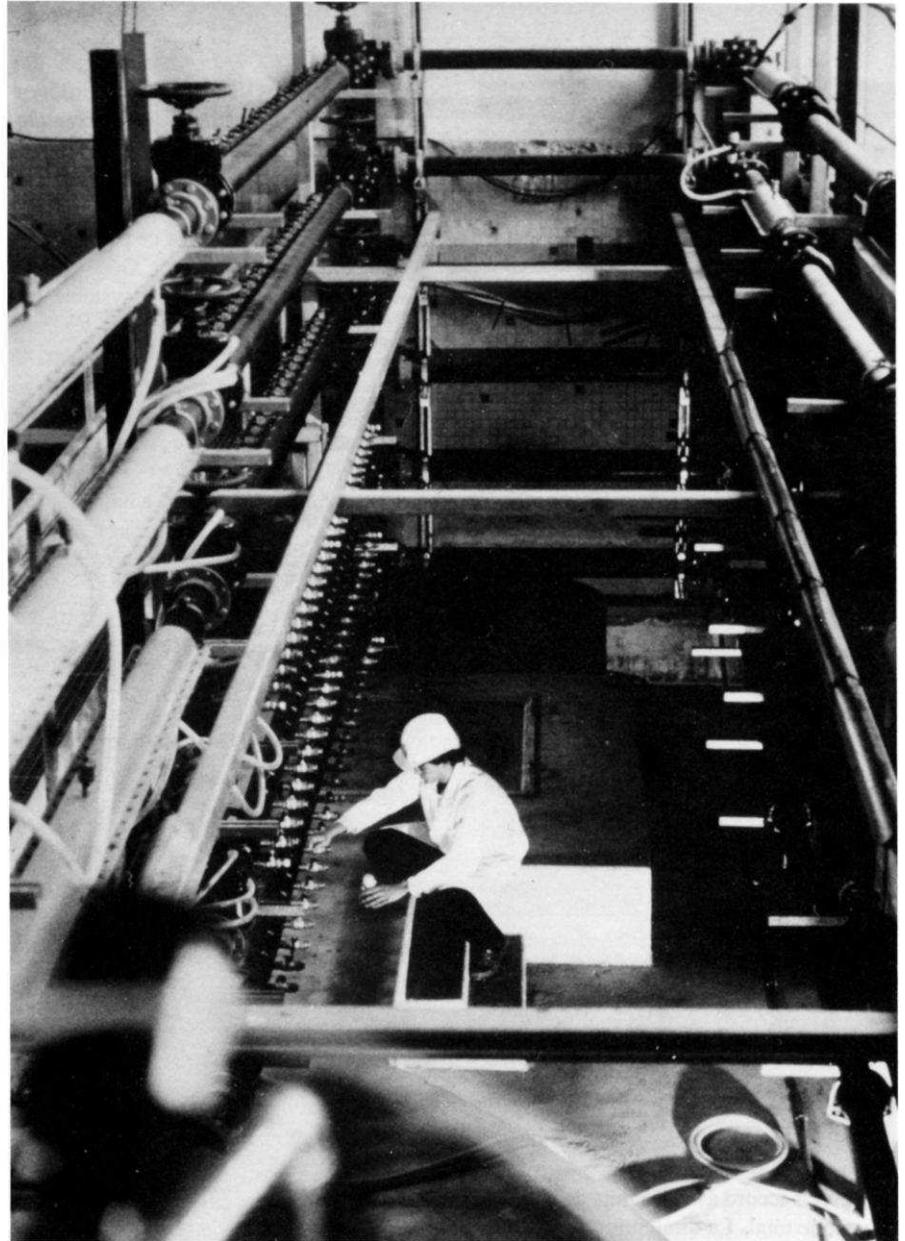
Aussi est-il intéressant de préciser le rôle du biofilm afin que les concepteurs et exploitants de réseaux puissent disposer des critères leur permettant d'agir efficacement pour maintenir la qualité de l'eau dans les réseaux.

### Le rôle du biofilm

Le Centre International de l'Eau de Nancy, associé à Pont-à-Mousson, à Anjou-Recherche, au Syndicat des Eaux d'Ile-de-France, à l'Agence Financière de Bassin Seine-Normandie, s'est lancé dans cette évaluation il y a maintenant trois ans. Il a ainsi confié à un groupe de laboratoires lorrains (STELOR) la conception et l'exploitation d'un réseau-pilote qui permet de simuler un certain nombre de modes d'exploitation-type et d'effectuer des mesures sophistiquées non seulement sur la qualité de l'eau, mais aussi sur les prélèvements du biofilm (ce que l'on ne peut pas faire sur un réseau "réel").

Ce réseau-pilote comporte 180 m de canalisations en fonte revêtue de ciment, réparties en 6 boucles de 30 m disposées en série. Les circulateurs, vannes de réglages et communications inter-boucles permettent de régler la vitesse de l'eau et son temps de séjour dans chaque boucle. Dans la plupart des expériences réalisées, la vitesse a été fixée à 1 m/s et le temps de séjour à 40 h par boucle. Ainsi, l'eau de la boucle n° 3, par exemple, est représentative d'un séjour moyen de 120 h en réseau. On simule ainsi des temps de séjour élevés (qui sont parfois atteints dans les réseaux réels), mais l'installation permet aussi d'étudier des temps de séjours plus brefs si nécessaire.

L'eau d'alimentation du pilote provient de l'usine de production d'eau potable Edouard Imbeaux (Nancy). Il s'agit d'eau de surface



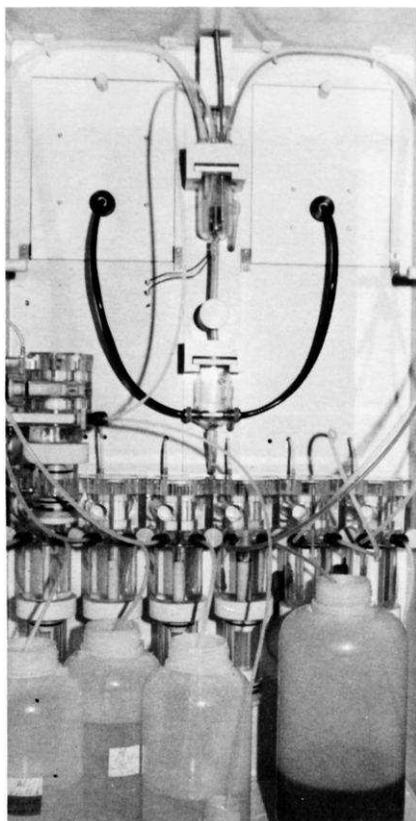
traitée selon une filière moderne : décanation, filtration rapide, stérilisation à l'ozone, filtration sur charbon actif, post-chloration).

On dispose dès à présent de résultats répétitifs et assez systématiques sur les phénomènes liés au biofilm. Ces résultats, dont on donne un bref aperçu ci-après, ont été obtenus après une première série d'observations sur la cinétique de formation du biofilm sur des canalisations neuves (la population bactérienne fixée croît rapidement pour se stabiliser après 3 semaines environ).

En ce qui concerne les bactéries, les résultats des dénombrements par épifluorescence des populations libres (i.e. dans la colonne d'eau) et fixées (sur les échantil-

lons de parois) montrent que la densité de bactéries libres est relativement constante dans le réseau mais elle est significativement supérieure à celle de l'eau introduite. Quant au nombre de bactéries fixées, il diminue en moyenne lorsque le temps de séjour augmente, mais il est constant que l'essentiel de la biomasse bactérienne dans les conduites est fixée sur les parois de la canalisation. Cela confirme qu'un réseau est un milieu propice aux développements bactériens et le biofilm joue un rôle prépondérant dans ces développements.

En ce qui concerne les nutriments, les mesures de carbone organique, azote organique et ortho-phosphates montrent que le carbone organique constitue un facteur limitant dans les expériences. On constate que



Analyseur en continu.

exemple une évolution du carbone organique total qui chute fortement dès l'entrée dans le pilote, puis augmente légèrement au-delà de 80 h de temps de séjour.

Il apparaît donc que l'eau subit une forte modification dès son entrée dans le réseau pilote. La prolifération immédiate du biofilm est en accord avec la chute de carbone organique total. La diminution du nombre de bactéries fixées pour les très longs temps de séjour peut traduire une pénurie quantitative ou qualitative de nutriments.

#### Quelle est l'interaction du chlore avec le biofilm ?

Lorsque le biofilm est constitué, on constate que le taux de chlore résiduel, de 0,6 mg/l à l'origine, s'annule dès la deuxième boucle, c'est-à-dire pour les temps de séjour dépassant 40 h.

Symétriquement, il faut un taux de chlore supérieur à 1 mg/l pendant plus de 48 h pour observer une quelconque diminution du nombre de bactéries fixées. Mais quel que soit le taux de chlore appliqué, il apparaît impossible d'empêcher totalement l'existence de bactéries fixées.

Ces observations débouchent sur différentes orientations pratiques. Par exemple, pour assurer un taux de chlore faible mais suffisant sur un grand réseau, il convient de mettre en place un système de chloration successives. C'est de ce principe que s'est inspirée la Compagnie Générale des Eaux pour dimensionner le système des chloration en réseau du Syndicat des Eaux d'Ile-de-France. De la même manière, la notion de temps de séjour est apparue comme essentielle et l'organisation physique du réseau ci-dessus est progressivement adaptée pour limiter les temps de séjour après chloration à une quarantaine d'heures. Enfin, différents critères sur les matières organiques ont été dégagés qui concer-

nent la qualité des eaux initialement mises en distribution, en particulier pour ce qui concerne les matières biodégradables et celles qui réagissent avec le chlore. La conduite des usines de traitement peut alors en tenir compte. Un système-expert installé à l'usine de Choisy-le-Roi règle ainsi la chloration générale selon ces principes.

Mais d'autres avancées théoriques peuvent être entreprises avec l'outil mis au point à Nancy. C'est ce qui va y être poursuivi pour le compte de l'Agence de Protection de l'Environnement américaine (US EPA) et sous l'égide du Ministère Français de l'Environnement, notamment pour l'évaluation du devenir des sous-produits d'ozonation dans les systèmes de distribution d'eau.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

### 1 — Colin F. - Grapin G.

"Eléments d'une stratégie de contrôle permanent de la qualité microbiologique de l'eau véhiculée par un réseau maillé de distribution".  
Journal Français d'Hydrologie, 17, Fasc. 1, 1986, pp. 71 à 90.

### 2 — Lamblin H.

"Protection d'un réseau d'eau ozonée vis-à-vis des germes".  
L'eau et l'industrie, n° 17, juin-juillet 1977, pp. 35-44.

### 3 — Jestin J.-M. - Levi Y.

"Influence de la chloration sur la qualité organoleptique de l'eau potable".  
Water Supply 4, n° 3, 1986, pp. 183-194.

### 4 — Joret J.-C. - Levi Y.

"Méthode rapide d'évaluation du carbone organique éliminable des eaux par voie biologique".  
La Tribune du Cebedeau, 39, n° 510, mai 1986, pp. 3-9.

### 5 — Pascal O. - Joret J.-C. - Levi Y. - Dupin T.

Bacterial aftergrowth in drinking water networks measuring biodegradable organic carbon (BDOC) Seminaire USA/France sur les technologies de traitement des eaux usées et des eaux de distribution. Cincinnati. Octobre 1986.

### 6 — De Constantin S. - Pascal O., Block J.-C., Dollard M.-A.

"La flore bactérienne dans les réseaux de distribution : comparaison de deux études".  
Water Supply, 4, n° 3, 1986, pp. 199-215.

### 7 — Bourbigot M.-M. - Dodin A. - Lhéritier R.

"La flore bactérienne dans un réseau de distribution".  
Water Research, 18, (1984) 585-591.

### 8 — Haudidier K. - Paquin J.-L. - Hartemann P. - Grappin G. - Colin F. - Jourdain M.-J. - Block J.-C. - Cheron J. - Pascal O. - Miazga J. - Levi Y.

Biofilm growth in drinking water network : a preliminary industrial pilot plant experiment.

Conférence spécialisée sur la microbiologie des eaux potables et usées JAWPAC - Irvine - Californie - Février 1988.

### 9 — Paramètres gouvernant la formation de biofilm dans les réseaux de distribution publique.

colloque de l'Association Pharmaceutique Française pour l'Hydrologie - Février 1988.

### 10 — Servais P. - Billen G. - De Becker E.

Action des populations bactériennes vis-à-vis de l'élimination des matières organiques dans les filtres biologiques. Rapport Final. (Décembre 1986, Université Libre de Bruxelles. Groupe de Microbiologie des Milieux Aquatiques).

### 11 — Colin F. - Grapin G. - Cheron J. - Levi Y. - Pozzoli B. - Miazga J. - Pascal O.

Etude de l'évolution de la qualité de l'eau potable dans les réseaux de distribution : une approche et des moyens nouveaux.  
Techniques Sciences Méthodes, n° 12, décembre 1987, pp. 565-574.

# GERER L'EAU SOUTERRAINE



Il est facile de mesurer le flux et le stock des eaux de surface à l'inverse des eaux souterraines.



**Claude Lefrou,**  
**ICPC 61**  
**Directeur**  
**au Bureau**  
**des Recherches**  
**Géologiques**  
**et Minières.**

**D**ans le langage des planificateurs et des aménageurs on a coutume de parler de gestion des eaux de surface et de protection des eaux souterraines, comme si les premières ne constituaient qu'un bien économique et comme si les secondes se caractérisaient essentiellement par leur rareté ou leur "fragilité". Or, il s'agit globalement d'une ressource unique, présentant selon les situations des caractéristiques différentes, mais dont la gestion et la protection conjointes sont rendues possibles parce qu'on dispose maintenant des outils scientifiques qui permettent de la connaître et de prévoir les conséquences de son exploitation tant sur le plan quantitatif que sur le plan qualitatif.

# Un prélèvement d'eau souterraine a des conséquences sur les autres captages mais aussi en aval et latéralement

## Connaître la ressource en eau souterraine

Contrairement aux eaux de surface qui sont visibles et dont on peut mesurer le flux (rivières) et le stock (lacs) relativement facilement, les eaux souterraines sont cachées et la connaissance de la ressource implique la collecte et l'interprétation d'un grand nombre d'informations de nature différente.

Schématiquement ces informations peuvent être regroupées dans les catégories suivantes pour un système aquifère qui est l'unité de base de gestion de l'eau souterraine comme le bassin versant est l'unité de base de la ressource en eau de surface :

- géométrie du réservoir (nature des limites hydrodynamiques : formes et structures des couches aquifères et des formations encaissantes),
- paramètres hydrodynamiques de l'écoulement (perméabilité, coefficient d'emmagasinement),
- alimentation et vidange de l'aquifère (relations avec la climatologie et l'hydrologie de surface),
- qualité physique, chimique et bactériologique.

L'informatique a permis de faire des progrès considérables dans la connaissance en permettant de traiter ensemble rapidement un grand nombre de données. Encore faut-il que les données collectées depuis des décennies soient mises sur support informatique et qu'elles soient stockées dans des bases bien conçues et dotées, en plus des logiciels standard de gestion et de traitement statistique, de logiciels de traitement spécifiques. La restitution de l'information sous forme cartographique ou sous forme de chroniques permet de synthétiser cette information sous une forme facilement compréhensible des gestionnaires et des aménageurs.

## Capter la ressource en eau souterraine

Les caractéristiques du réservoir souterrain étant variables dans l'espace, mais cachées, il s'avère souvent nécessaire de mettre en œuvre des techniques d'exploration pour déterminer l'implantation convenable des ouvrages de captage (puits ou forages), les caractéristiques de ces ouvrages et la tech-

nique de forage à utiliser. Selon les grands types de milieux naturels, l'hydrogéologue aura recours aux techniques appropriées (différentes méthodes de géophysique, télédétection, mesure de radon émanant du sous-sol) qui fournissent des données nécessitant ensuite des traitements adaptés et une interprétation géologique. Parfois des sondages de reconnaissance doivent être ensuite réalisés avant exécution de l'ouvrage définitif. La conduite et l'interprétation d'essais de débit sont des opérations essentielles : elles constituent d'une part une procédure de réception des travaux et une source d'information pour le dimensionnement du dispositif de pompage ; elles sont d'autre part souvent les seules occasions d'acquérir les paramètres évoqués plus haut (perméabilité, coefficient d'emmagasinement) qui intégrés dans des modèles hydrodynamiques aideront à la gestion de la nappe dans son ensemble.

Une fois réalisés, ces ouvrages doivent être gérés : la corrosion, l'entartrage, l'ensablage, mais aussi les variations naturelles dues au climat ou artificielles et dues à l'exploitation de la ressource risquent de modifier les performances de captage. La surveillance, l'entretien et, le cas échéant, la réhabilitation pour lesquels il existe des techniques appropriées seront indispensables pour garantir la sécurité de l'approvisionnement en eau souterraine.

## La gestion quantitative des eaux souterraines

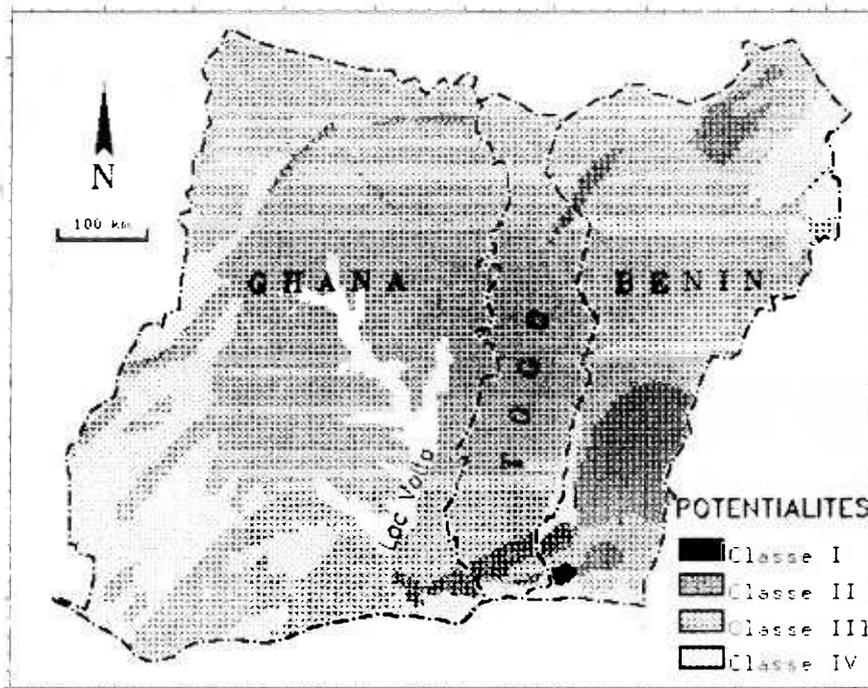
Deux considérations sont à prendre en compte dans la gestion des eaux souterraines : les effets de voisinage et le bilan global de l'aquifère.

Alors qu'un prélèvement d'eau de surface se traduit très rapidement par une diminution du débit disponible pour les usagers situés en aval tout le long du cours d'eau, un prélèvement d'eau souterraine a des conséquences sur les autres captages en aval, mais aussi en amont et latéralement. Cet effet est progressif et fonction de l'éloignement respectif des ouvrages et des caractéristiques hydrodynamiques de l'aquifère. Des modèles plus ou moins complexes suivant l'hétérogénéité de ces caractéristiques et la précision recherchée permettent de simuler cet impact. Il y a vingt ans, on utilisait des modèles analogiques électriques

coûteux et non évolutifs. Maintenant, des modèles numériques qui peuvent être perfectionnés au fur et à mesure qu'on acquiert des données nouvelles peuvent permettre à l'utilisateur de la ressource, comme au responsable de la gestion de simuler différents scénarios d'exploitation et ainsi prendre des décisions en connaissant les impacts respectifs des captages les uns sur les autres. Si un prélèvement d'eau souterraine a pour conséquence de faire baisser le niveau piézométrique dans le voisinage, l'arrêt du prélèvement se traduit par un retour progressif à la situation naturelle. Dans certaines zones où l'évolution économique conduit à abandonner des prélèvements qui ont rabattu la nappe pendant plusieurs décennies la remontée de la nappe peut créer de graves préjudices aux ouvrages souterrains (tunnels, parkings, fondations) qui ont été réalisés sans tenir compte de cette éventualité : des problèmes de cette nature apparaissent notamment dans l'agglomération parisienne du fait de la déconcentration industrielle et dans les régions où on abandonne l'exploitation minière (Nord, Lorraine).

La ressource en eau souterraine se caractérise à la fois par un flux entrant, un flux sortant et par un stock. Les lois qui régissent les flux entrant et sortant et donc les variations de stock sont différentes suivant la nature des aquifères (superficiels, profonds, multicouches, alluviaux, karstiques...) et leur environnement (climatologie, hydrologie). En outre, l'exploitation de la ressource modifie cet équilibre naturel en agissant sur le niveau du stock ce qui a des conséquences sur le flux sortant et dans certains cas (nappes alluviales, notamment) sur le flux entrant : l'exploitation des eaux souterraines a donc des conséquences sur les ressources en eau de surface. Comme pour les eaux de surface, tant que le taux d'utilisation de la ressource reste faible, une gestion globale ne s'impose pas et il suffit de régler les problèmes de voisinage et de collecter des informations qui permettront d'intervenir lorsque se poseront des problèmes de répartition et d'aménagement de la ressource. Une approche globale au niveau de l'aquifère analogue à celle qui est nécessaire pour les eaux de surface au niveau des bassins versants, s'avère alors nécessaire pour définir une stratégie cohérente avec celle de l'exploitation des eaux de surface. Cette cohérence s'impose à la fois parce qu'il y a interférence entre eaux de surface

## CARTOGRAPHIE D'AIDE A LA DECISION ASSISTEE PAR ORDINATEUR (CAO)



**Synthèse combinatoire des classes des 3 indicateurs ;  
Accessibilité, Exploitabilité, Sécurité.**

Classe 1 : terrain défavorable, limitation à la seule recherche d'eau potable sur structures identifiées.

Classe 2 : terrain peu favorable, possibilités médiocres peu économiques, risque d'échec élevé.

Classe 3 : terrain favorable, possibilités d'aménagement avantageux, à risque modéré

Classe 4 : terrain très favorable, larges possibilités d'aménagement présentant de bons rapports économiques et risque minimal.

et eaux souterraines et parce que ces eaux d'origine différente ont des caractéristiques différentes dont il y a lieu de tenir compte dans la recherche d'une adaptation optimale des ressources aux besoins. Là encore, des modèles intégrant la climatologie, l'hydrologie et l'hydrogéologie permettent de simuler à la fois les variations climatiques et dif-

férents scénarios d'exploitation et constituent donc des outils d'aide à la décision.

### La gestion de la qualité des eaux souterraines

Les hygiénistes ont longtemps considéré les

eaux souterraines comme "naturellement pures" et recommandé leur usage pour satisfaire les besoins en eau potable. La politique de gestion de la qualité consistait alors à les protéger contre toute pollution. Cette approche simpliste doit être fortement nuancée. Si contrairement aux eaux de surface la plupart des eaux souterraines ont en

Carte d'évolution  
des teneurs en nitrates.

un point donné une qualité quasi constante, si, souvent, elles ont des caractéristiques physico-chimiques et bactériologiques conformes aux normes de qualité des eaux potables, certaines nappes contiennent des eaux impropres à la consommation humaine. En fonction de considérations techniques et économiques on les utilisera en leur faisant subir un traitement approprié ou on leur préférera une autre ressource en eau.

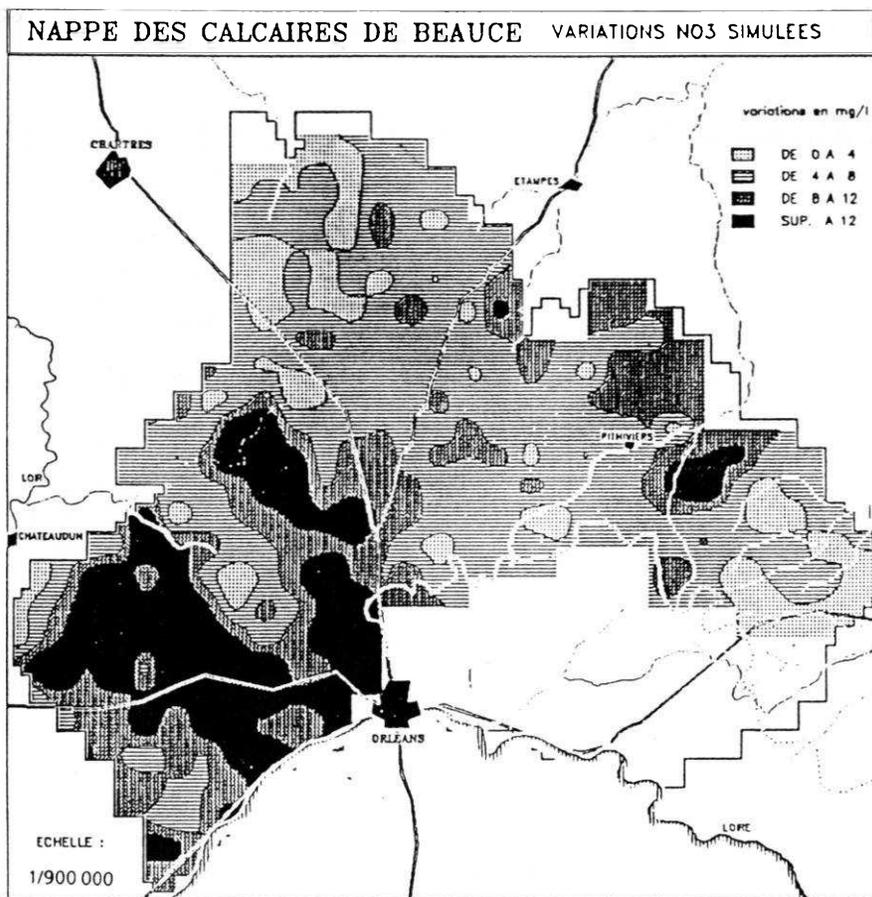
Comme les eaux de surface, les eaux souterraines peuvent être atteintes par des pollutions. Leur vulnérabilité est variable selon la géologie et leurs relations avec les eaux de surface. Ce qui les différencie des eaux de surface ce sont :

- le facteur temps dans les fonctions de transfert de la pollution qui est de l'ordre de l'heure dans les eaux superficielles et peut être, selon les milieux extrêmement variable dans les eaux souterraines : de l'heure en milieu karstique à des dizaines d'années dans les grandes nappes sédimentaires ;

- les processus physico-chimiques et biologiques qui accompagnent ces transferts et qui peuvent conduire soit à l'"autoépuration", soit à un changement de la forme de pollution (transformation de l'azote ammoniacal en nitrates ou au contraire dénitrification dans certains milieux réducteurs, par exemple) sont très différents de ceux qui interviennent dans les eaux de surface.

Les recherches engagées depuis plusieurs années permettent de simuler ces transferts de pollution dans le sous-sol, aussi bien lors du transit de l'eau dans le milieu non saturé entre le sol et la nappe souterraine que dans la nappe elle-même, tout au moins pour certaines formes de pollutions (anions tels que chlorures, sulfates, micropolluants métalliques tels que cadmium, chrome). Les recherches en cours permettront bientôt de disposer de modèles opérationnels pour les micropolluants organiques et pour prendre en compte l'"effet de berge" dans les transferts de pollution entre rivières et nappes.

De nombreuses nappes utilisées pour la production d'eau potable sont affectées par différentes formes de pollution. La contamination par les nitrates due aux pratiques agricoles est maintenant connue du grand public, mais d'autres formes de pollution d'origine urbaine, industrielle ou agricole existent également. Il ne s'agit donc plus de protéger ces nappes de toute pollution mais de gérer la qualité des eaux souterrai-



nes, comme on gère la qualité des eaux de surface. En reconnaissant que pour les nappes les plus vulnérables, cette dégradation est inévitable et que l'alternative des mesures à prendre ne réside ni dans une protection absolue et utopique ni dans l'abandon pur et simple, il faut désormais admettre de maîtriser les entrées de polluants pour limiter les teneurs en substances indésirables à un niveau compatible avec les exigences des usages de l'eau. Dans certains cas la décontamination s'avérera nécessaire et là également des technologies sont disponibles.

Pour les eaux de surface on peut avoir une approche pragmatique et progressive d'une politique de la qualité dans la mesure où toute action sur une source de pollution se traduit presque immédiatement sur la qualité de la ressource disponible. Au contraire, dans le cas des eaux souterraines le temps joue un rôle beaucoup plus important et l'erreur coûte beaucoup plus cher à réparer. Il est donc indispensable de mettre en œuvre de bons outils de simulation, pour prévoir l'effet des mesures qui seront prises. La qualité des eaux qui vont devenir souterraines s'acquiert au contact des sols qu'elles traversent lors de l'infiltration des pluies : il faut donc tenir compte de cette interaction, et la gestion de la qualité des

eaux souterraines doit donc être étroitement coordonnée avec la gestion du sol et du sous-sol.

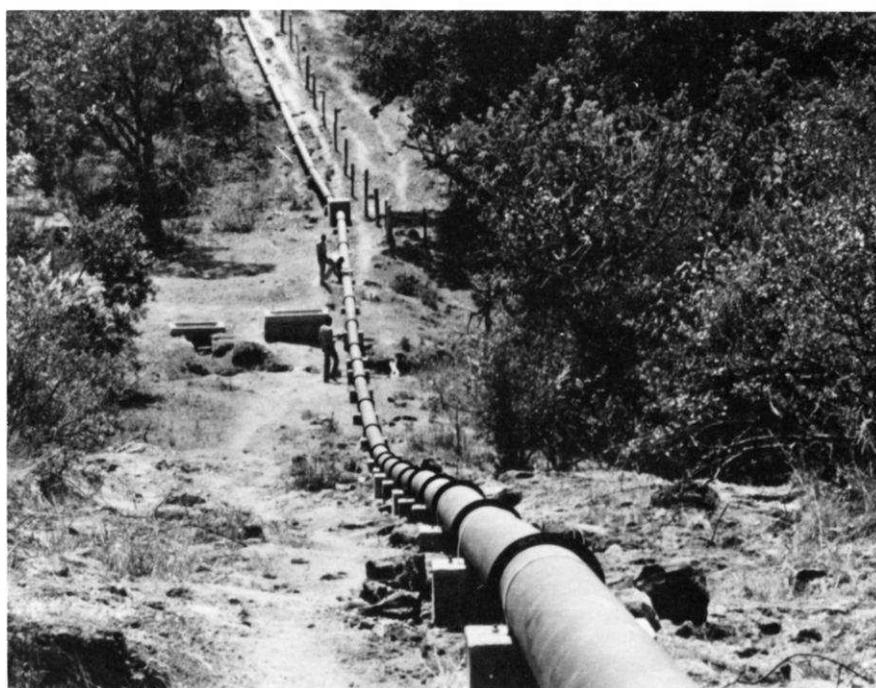
Gérer les eaux souterraines apparaît comme une nécessité. Les outils techniques existent. La prise de conscience de la nécessité de cette gestion commence à émerger. La législation française est à cet égard obsolète et doit être modernisée. Depuis plusieurs années des projets de loi sont à l'étude mais on peut craindre que cette étude ne dure encore longtemps. Dans le cadre juridique actuel, il est possible, cependant, dès à présent, si les organismes politiques et administratifs responsables de la politique de l'eau, à l'échelon national comme aux échelons régionaux et locaux, en ont la volonté, de mettre en œuvre une approche plus rationnelle de gestion des ressources en eaux souterraines fondée sur la maîtrise des lois physiques et chimiques qui régissent l'écoulement et la qualité des eaux souterraines. De même les usagers (distributeurs d'eau, industriels, etc.) au niveau de leur propre responsabilité ont intérêt à améliorer la gestion de leurs ouvrages et à mieux maîtriser leur action sur la ressource pour mieux garantir la sécurité de leur activité. ■

# L'ADDUCTION D'EAU DE LA RIFT VALLEY

**SOGEA réalise le réseau d'adduction de la Rift Valley au Kenya, près du Lac Victoria. Ce réseau d'une capacité de 52 000 m<sup>3</sup>/jour alimente une population de 600 000 habitants.**



**Didier Quint,  
IPC 70,  
Directeur  
des Filiales  
et Agences  
Internationales  
chez SOGEA  
(Filiale de  
la Générale des Eaux  
et de St-Gobain, spécialisée dans les TP,  
Bâtiment, GC, Hydraulique et Services). A effectué  
toute sa carrière professionnelle dans la construction  
et les TP, dans l'Administration puis en Entreprise.**



Traversée de Eldama Ravine.

Photo Sogea

**D**epuis plusieurs années, l'objectif des Autorités Kenyanes (Ministry of Water Development) vise à l'amélioration de la desserte en eau potable des populations urbaines et rurales de la Province de la "Rift Valley", à l'ouest de Nakuru, entre Nakuru et le Lac Victoria.

## Un programme de plusieurs années

Les études menées antérieurement par une Société britannique ont été reprises et poussées dès 1984 par un bureau d'études français, et ont abouti à la définition d'un plan directeur nommé "Greater Nakuru Water Supply Project" (GNWSP), couvrant une zone de 3 250 km<sup>2</sup> incluant 8 villes importantes. Ce plan consiste :

- à collecter environ 52 000 m<sup>3</sup>/jour d'eau par des prises d'eau en rivière, des captages de sources, et 2 barrages en terre,
- à installer 3 stations de traitement et 7 stations de pompage, construire des réservoirs de 500 à 2 000 m<sup>3</sup>, et mettre en place des réseaux primaires et de distribution, ceci afin de desservir en eau potable une population d'environ 600 000 habitants et de satisfaire les besoins de l'agriculture de cette région, dont l'intérêt économique est considéré comme essentiel par les Autorités Kenyanes dans le cadre de leur politique d'autosuffisance alimentaire et d'exportation de café.

Les travaux ont été et sont financés par des protocoles financiers Franco-Kenyans.

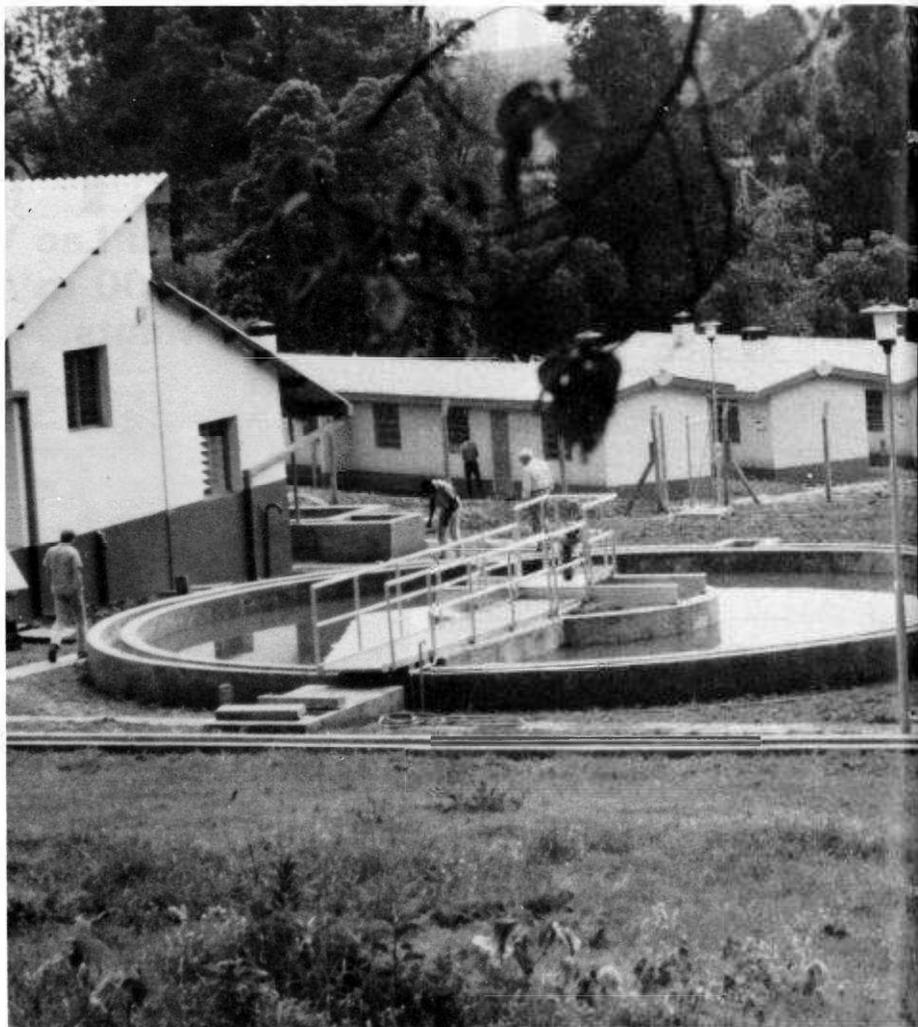
## Deux étapes de réalisation

La première étape des travaux a consisté à assurer l'exploitation gravitaire des sources et des rivières. Au cours des années 1984 à 1987, ont été ainsi réalisés les travaux suivants :

- L'équipement de 3 points de production, y compris le traitement d'eau brute pour une capacité potentielle de 14 000 m<sup>3</sup>/jour (rivière Chemususu, source Nguso et rivière Rongai).
- Le transfert de l'eau traitée vers les centres d'Eldama Ravine et la plaine de Rongai.
- La distribution d'eau potable dans la ville de Rongai, par un réseau neuf ainsi que par des connexions aux réseaux de distribution existants.

La seconde étape, en cours de réalisation, vise à satisfaire l'ensemble des besoins de la région, en mettant en place les infrastructures complémentaires nécessaires. Le programme en cours comprend :

- Le transfert d'eau traitée vers les centres de Nakuru, Molo, Elburgon et Njoro.



Station de traitement d'eau brute de Rongai.

- La pose d'une adduction de Eldama à Rongai (34 km en tuyaux fonte de Ø 300) et la construction d'une station de pompage à Nguso.
- La construction éventuelle d'un barrage-poids à Chemususu, de prises d'eau et de 2 stations de traitement (38 000 m<sup>3</sup>/jour).

Ces travaux ont commencé fin 1987 et dureront jusqu'à fin 1989.

Le bilan total des deux premières étapes décrites ci-dessus représente un chiffre d'affaires global d'environ 300 MFF, et aura permis à SOGEA de poser près de 300 km de canalisations en fonte ductile, dans des diamètres compris entre 80 et 450 mm, et d'assurer une capacité de traitement d'eau de 52 000 m<sup>3</sup>/jour.



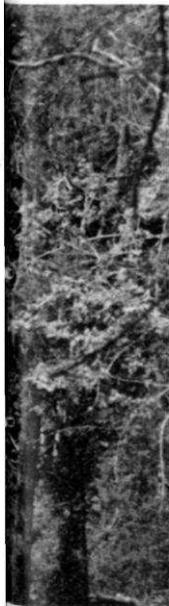
L'ensemble portera la capacité totale de distribution d'eau traitée à *100 000 m<sup>3</sup>/jour*.

## Une réalisation globale

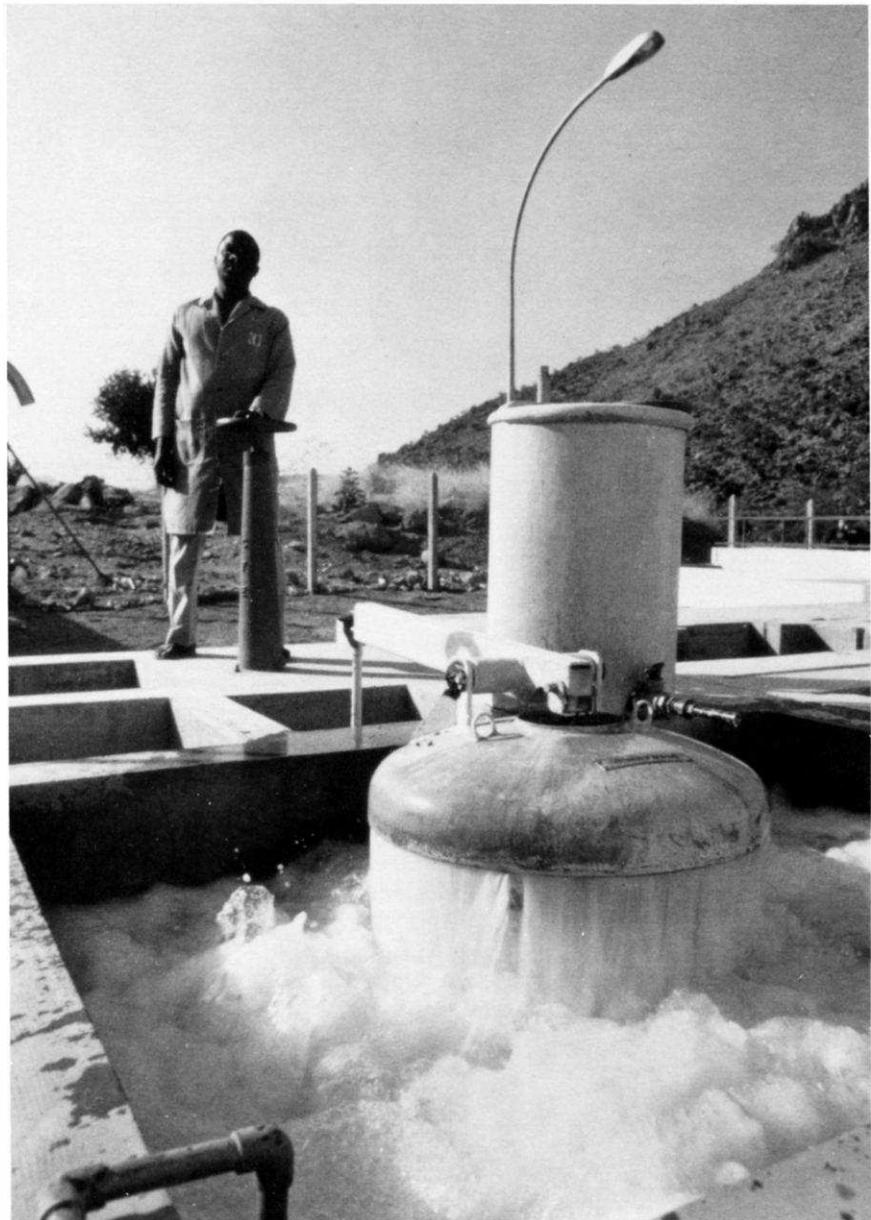
Ce chantier présente comme caractéristique saillante d'avoir été conçu et réalisé dans un climat de *concertation* avec le client et les organismes de financement, permettant d'assurer *la continuité des travaux*, évitant ainsi de coûteuses opérations de mobilisa-

tion et démobilité de matériel et de personnel. Les problèmes techniques posés par ce chantier ont été surmontés, en particulier ceux liés à la pose de canalisations fonte sur des pentes allant jusqu'à 70 %. La très étroite collaboration avec le client a permis également de *former des personnels locaux* compétents et autonomes, capables de faire fonctionner cet ensemble hydraulique complexe. La présence permanente des équipes SOGEA au KENYA permettra de faire évoluer et de maintenir cet ensemble. ■

Station de traitement d'eau de Chemususu.



**Une étape ultérieure est prévue, qui sera exécutée pendant les années 1990-2000, et comprendra un autre barrage poids, des prises d'eau complémentaires, des stations de pompage et 3 stations de traitement.**





# L'EAU

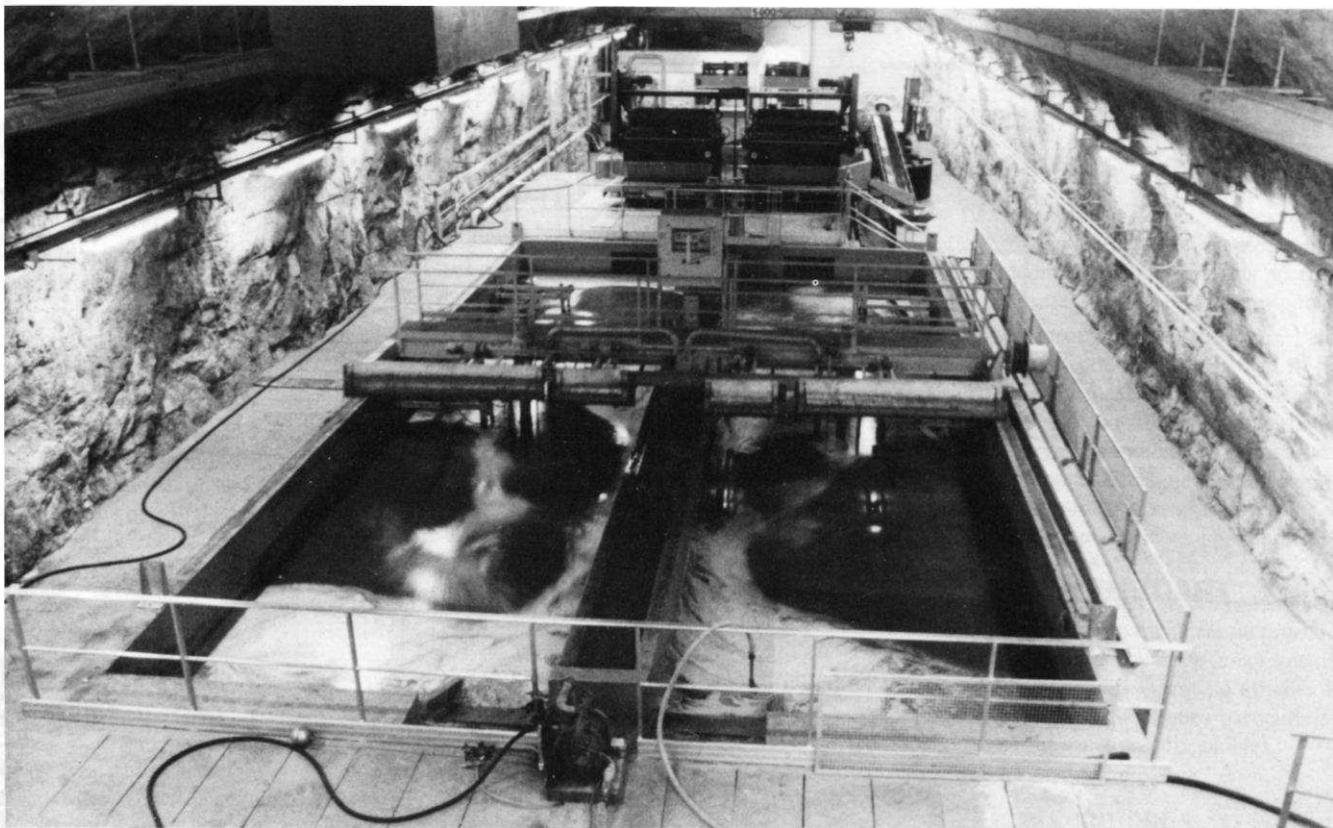
c'est aussi notre métier



Traitement de l'eau potable, des eaux résiduaires urbaines  
et des eaux industrielles. Technologies récupératives (osmose, électrodialyse ...)

280, avenue Napoléon Bonaparte - BP 320 - 92506 Rueil-Malmaison Cedex  
Tél. : (1) 47 52 41 95 - Télex : ITENT 615 415 F - Télécopie : (1) 47 52 41 84

# Dans le rocher de Monaco LA STATION DE PRETRAITEMENT



**René Bouchet,**  
**IGPC 54,**  
**Directeur**  
**des Travaux**  
**Publics**  
**de Monaco.**  
**François**  
**Hanus, ICPC 70,**  
**Directeur**  
**Technique**  
**SOGEA.**

**L**e territoire de la Principauté de Monaco recueille, par un réseau unitaire, les eaux résiduaires et pluviales du bassin versant qui couvre les trois villes de Monaco, Monte-Carlo et La Condamine, ainsi que les communes frontalières de Beausoleil, Cap d'Ail et La Turbie (pour partie).

Avant 1987, date de mise en service de l'installation, les effluents de temps sec étaient rejetés en mer par un émissaire ; les excédents de temps de pluie étaient déversés à la côte par une galerie souterraine.

Pour améliorer cet état, la Direction des Travaux Publics de la Principauté de Monaco a conçu un schéma d'assainissement qui comporte :

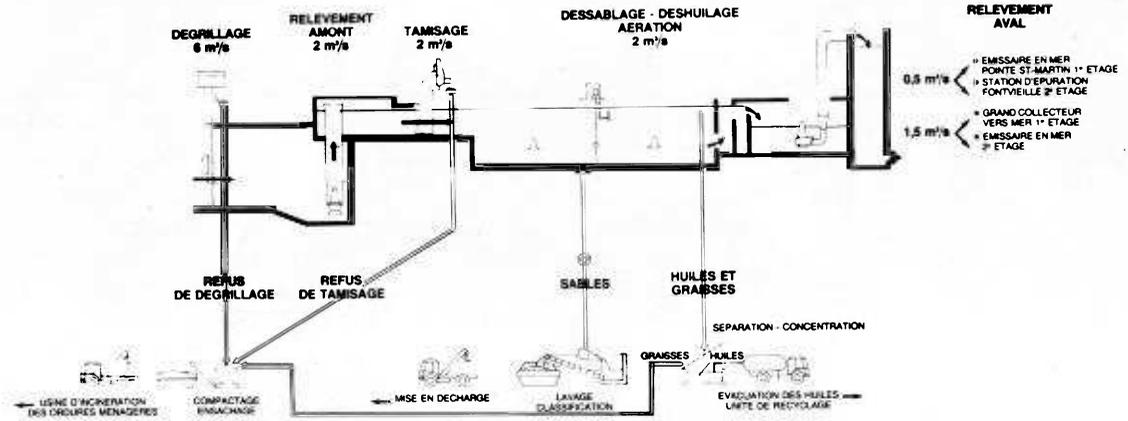
- une station de prétraitement, d'une capacité de 6 m<sup>3</sup>/sec., implantée dans une galerie creusée dans le rocher,
- une station d'épuration enterrée sous les infrastructures d'un bâtiment de 10 niveaux et qui permettra de traiter un débit de 500 l/sec. correspondant à une population de cent mille habitants.

SOGEA et sa filiale monégasque SOBEAM ont réalisé, entre 1986 et 1987, la station de prétraitement et en assurent aujourd'hui l'exploitation. La station d'épuration, qui a fait l'objet d'un autre appel d'offres, est actuellement en cours de construction.

# PRINCIPAUTE DE MONACO STATION DE PRETRAITEMENT DES EAUX RESIDUAIRES 2 m<sup>3</sup>/sec.

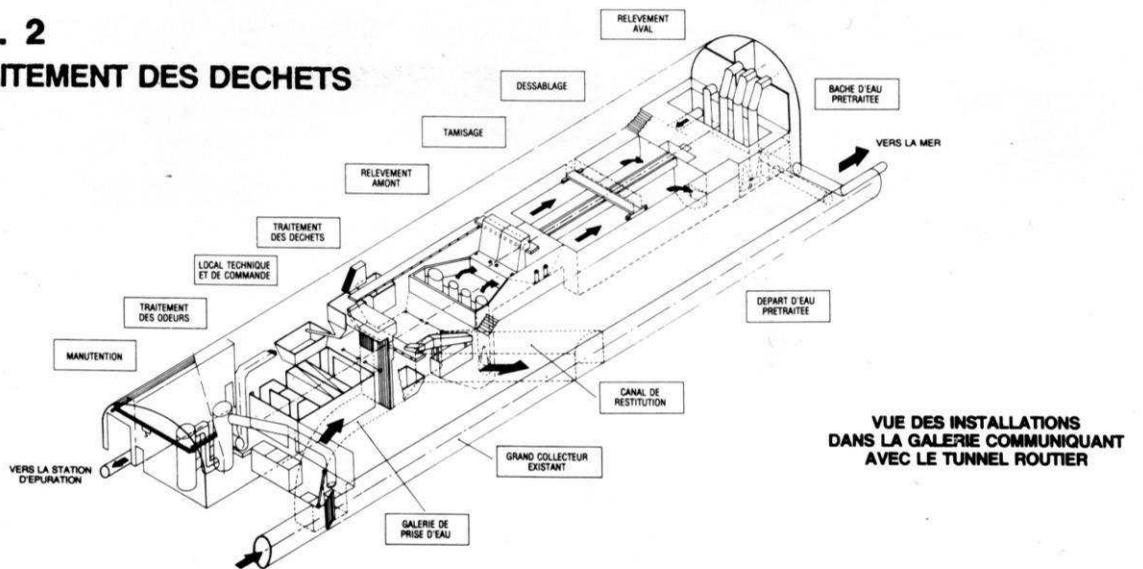
**Fig. 1**

● **TRAITEMENT DES EAUX**



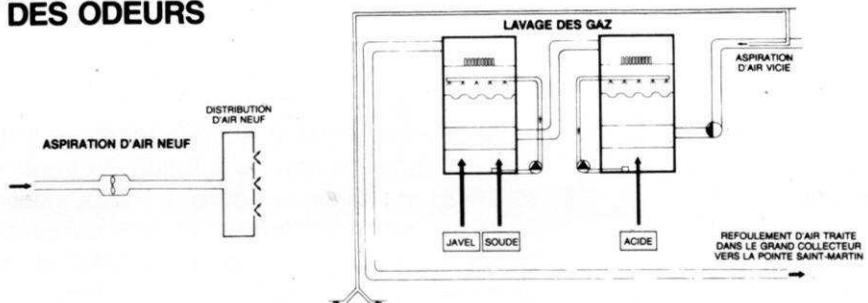
**Fig. 2**

● **TRAITEMENT DES DECHETS**



**Fig.3**

● **TRAITEMENT DES ODEURS**



## Les contraintes du projet

— *Implantation* : préalablement à l'appel d'offres pour la construction de la station de prétraitement, a été creusée dans le rocher une galerie parallèle aux ouvrages de rejet existants et dégageant un volume de plus de 6 000 m<sup>3</sup> (longueur 74 m - largeur 12 m - hauteur 7 m) destiné à accueillir les ouvrages à réaliser.

— *Protection de l'Environnement* : la grande sensibilité du site aux nuisances nécessitait la mise en place de dispositions efficaces et fiables concernant la protection contre les odeurs.

— *Débits* : compte tenu du degré d'imperméabilisation des sols dans ce bassin versant et du caractère unitaire du réseau, les débits à traiter en temps de pluie sont très importants. L'installation est conçue pour traiter :

— par temps sec, un débit maximal de 500 l/sec.,

— par temps de pluie, un débit maximal de 6 m<sup>3</sup>/sec. en dégrillage et de 2 m<sup>3</sup>/sec. en prétraitement complet.

## Caractéristiques de l'installation

Les opérations successives constituant la filière Eaux sont les suivantes (fig. 1 et fig. 2) :

— *Dégrillage* : d'une capacité de 6 m<sup>3</sup>/sec., il est effectué par deux équipements à nettoyage automatique, l'espace entre barreaux étant de 20 millimètres. Les déchets sont collectés par bande transporteuse.

— *Relèvement* : compte tenu des contraintes d'étagement hydraulique des différents ouvrages, les eaux après dégrillage sont relevées, dans la limite d'un débit de 2 m<sup>3</sup>/sec., et dirigées vers la suite des traitements. Les débits excédant 2 m<sup>3</sup>/sec. sont évacués par la galerie de rejet en mer.

— *Tamissage* : l'objectif est d'éliminer le maximum de déchets solides, y compris les filasses, qui sont nuisibles au bon fonctionnement des installations futures de traitement. A cet effet, ont été installés deux tamis à maille de 6 millimètres permettant de traiter 2 m<sup>3</sup>/sec. Les déchets sont également transportés par bande transporteuse.

— *Dessablage-déshuilage* : la solution retenue permet d'assurer les deux fonctions dans le même ouvrage, l'aération étant assurée par des turbines immergées. Les sables recueillis sont essorés par cyclonage et lavés par classification. Les huiles et matières flottantes sont séparées de l'eau et concentrées par passage sur un tamis ayant une maille de 1 millimètre.

— *Relèvement aval* : les eaux ainsi prétraitées sont reprises dans une bêche et envoyées par pompage vers la station d'épuration (lorsque celle-ci sera en service) dans la limite de 500 litres/sec. Les eaux prétraitées, excédant ce débit et dans la limite de 2 m<sup>3</sup>/sec., sont rejetées par pompage vers l'émissaire en mer existant.

## Protection de l'environnement

Des dispositions particulières ont été prises à toutes les étapes du prétraitement susceptibles d'être à l'origine de création d'odeurs.

— Pour le traitement et l'évacuation des déchets, les refus de dégrillage, les résidus de tamisage et les graisses sont regroupés dans une trémie, compactés et mis en sacs hermétiques. Ils sont ensuite transportés vers l'usine de traitement des ordures ménagères pour y être incinérés.

Les sables, après essorage et lavage, sont mis en benne étanche et transportés en décharge. Les camions de transport des bennes sont introduits dans la station de prétraitement par l'intermédiaire d'un sas afin d'éviter toute communication directe avec l'air extérieur.

— Pour le traitement des nuisances olfactives, la galerie des prétraitements est ventilée avec l'air frais prélevé dans le tunnel d'accès routier. L'air vicié est recueilli tout

au long de la galerie par des trappes à ventelles, puis traité, avant d'être rejeté dans le collecteur de rejet en mer.

Le taux de renouvellement horaire de l'air est d'environ 3 pour la galerie de prétraitement et 5 pour les locaux de service. Le traitement de l'air vicié est effectué par lavage acide-alcalin-oxydant dans des colonnes à garnissage (fig. 3).

## Commande et automatismes

— La commande et le contrôle des installations sont entièrement automatisés et permettent leur fonctionnement sans nécessiter la présence permanente de l'exploitant.

— Un automate programmable gère l'ensemble du procédé et imprime "au fil de l'eau" les événements. Lorsqu'un incident est susceptible de mettre en défaut le fonctionnement des prétraitements, l'automate procède à l'appel téléphonique du personnel d'astreinte (domicile ou Eurosignal) et lui transmet un message vocal indiquant le niveau de gravité du défaut.

— Toutes les opérations et commandes pour la modification des paramètres du procédé sont introduites au clavier de la console de commande. Celle-ci permet d'afficher à l'écran, sur des synoptiques particuliers, toutes les informations disponibles.

## Résultats obtenus

L'exploitation de la station de prétraitement, depuis sa mise en service en août 1987, a permis de respecter sans difficultés les prescriptions du Cahier des Charges, en particulier celles qui concernent l'élimination des produits soufrés (99 %) et des produits azotés (95 %) contenus dans l'air avant rejet à l'extérieur. ■

### PRINCIPAUTE DE MONACO STATION DE PRETRAITEMENT DES EAUX RESIDUAIRES

Maître d'Ouvrage : *Direction des Travaux Publics de Monaco*

Maître d'Œuvre : *Cabinet d'Etudes Marc Merlin*

Constructeur : *SOGEA - SOBEAM*

Exploitant : *SOGEAM*

# LA CONCILIATION DE LA DIETETIQUE ET DE LA GASTRONOMIE

**E**x-cadre supérieur d'une multinationale mais aussi ex-gros issu d'une famille de gros, Michel Montignac apprend désormais à ses collègues à se débarrasser de leur embonpoint sans sacrifier pour autant au plaisir de la table. Ce qu'il propose est en fait la véritable conciliation de la diététique et de la gastronomie.

Après avoir écrit un livre au titre provocateur "Comment maigrir en faisant des repas d'affaires", Ed. Artulen, devenu depuis un best-seller, il récidive en animant des séminaires spécialement destinés à tous ceux dont les kilos en trop ne sont pas à mettre sur le compte du poids de leur expérience. PCM-Le Pont est allé interviewer pour vous ce magicien de la fourchette qui se méfie de l'eau en général et recommande en particulier l'usage du vin et du chocolat.

*PCM-Le Pont : Michel Montignac, vous n'êtes, je crois, ni médecin, ni scientifique. Comment avez-vous pu, après une longue carrière dans les Relations Humaines, devenir un spécialiste de la nutrition qui fait autorité en ralliant notamment à vous le corps médical ?*

M. M. : Les médecins qui travaillent avec moi vous diront que c'est précisément parce que je n'étais pas à l'origine l'un des leurs que j'ai pu découvrir ce qui fait l'originalité et l'efficacité de ma méthode. Si j'avais fait partie du sérail ma recherche aurait été bridée par toutes les idées reçues en vigueur dans la diététique. Mon ignorance m'a en fait permis une démarche objective qui est allée jusqu'à remettre en cause des principes, pourtant fondamentaux, admis sans réserve jusqu'alors en matière de nutrition.

*PCM-Le Pont : Mais comment peut-on passer de la gestion des Ressources Humaines à la Nutrition ?*

M. M. : Il faut d'abord une motivation personnelle. J'appartiens à une famille de gros et la probabilité pour moi d'être un jour en surcharge pondérale a toujours été très forte. Même en faisant très attention, j'avais déjà à 35 ans 7 kilos de trop. Et puis du jour au lendemain, la société internationale pour laquelle je travaillais m'a demandé, outre mes responsabilités habituelles, d'assurer les relations internes du groupe ce qui impliquait que je fasse quotidiennement des repas d'affaires. Résultat après trois mois, j'avais encore pris 7 kilos.

J'ai donc pris le taureau par les cornes et me suis fixé comme objectif de trouver la solution qui me permettrait de perdre mes kilos tout en continuant à manger normalement, c'est-à-dire en ne me privant de rien.

J'ai alors rassemblé toute la littérature française et américaine sur le sujet puis j'ai rencontré des médecins, des scientifiques, des chercheurs et à partir d'une série d'expérimentations sur moi-



Michel Montignac avec P.-L. Sulitzer.

même et sur mon entourage, et bien j'en suis arrivé à un certain nombre de conclusions.

Ce que j'ai essayé de faire, c'est surtout de comprendre les mécanismes de base de la digestion et du fonctionnement du métabolisme, et la méthode à laquelle j'ai abouti n'est en fait que la synthèse de cette longue enquête.

*PCM-Le Pont : Alors cette méthode qui semble quelque peu révolutionnaire, quels en sont les principes ?*

M. M. : Elle repose en fait sur 4 critères : D'abord il faut savoir que la théorie des calories est fautive. Je fais la démonstration qu'elle n'a aucun fondement scientifique. Contrairement à ce que l'on a toujours voulu nous faire croire, l'embonpoint n'est pas le résultat d'une alimentation trop riche en termes de calories mais plutôt d'une déficience du métabolisme. Regardez autour de vous tous ceux qui comptent les calories reprennent automatiquement le peu de poids qu'ils ont pu perdre par sous-alimentation.

— Le deuxième critère c'est que, comme le recommandent les pseudo diététiciens, faire des repas équilibrés est une grossière erreur. Ce qui ne veut pas dire pour autant qu'il ne faille pas équilibrer son alimentation mais on doit le faire sur plusieurs repas et non pas au niveau de chaque repas.

— Le troisième critère c'est que certains mélanges alimentaires sont totalement contre nature. Et pour des organismes sensibles, ils peuvent destabiliser tout le métabolisme, entraîner par voie de conséquence la constitution de graisses de réserve et même être à l'origine d'un certain nombre de maladies.

— Et puis le dernier critère, c'est que certains aliments victimes d'ailleurs d'ostracisme de la part des diététiciens peuvent avoir des vertus nutritionnelles et thérapeutiques exceptionnelles ce qui est le cas du vin et même dans une certaine mesure du chocolat.

*PCM-Le Pont : Vous faites en effet l'apologie du vin ce qui peut paraître sympathique mais l'alcool a pourtant toujours été désigné comme l'un des grands responsables de la surcharge pondérale.*

M. M. : C'est vrai, mais il faut savoir qu'en association avec d'autres aliments, l'effet grossissant du vin peut être complètement neutralisé. On peut être étonné par exem-

ple d'apprendre que c'est l'eau bue à table avec du vin qui est plus à l'origine de la constitution de graisses de réserve que le vin lui-même.

*PCM-Le Pont : On peut être surpris de vous voir faire l'apologie du vin alors que l'alcool est plus que jamais dénoncé comme un fléau.*

M. M. : C'est un mauvais procès. Et comme le dit le Docteur Maury, auteur de "La médecine par le vin" (Ed. Artulen), le vin n'aurait jamais dû se laisser enfermer dans le ghetto des boissons alcooliques.

Pendant des millénaires et notamment depuis Hippocrate, le vin a été à la base de toutes les thérapies et autres médications. Et les découvertes récentes, en confirmant les propriétés bénéfiques, ont mis en lumière des caractéristiques thérapeutiques exceptionnelles que les étudiants en médecine apprendront demain.

On savait que c'était une boisson tonique, digestive, diurétique et reminéralisante. Les récentes expérimentations font désormais la preuve de son pouvoir bactéricide. Rambuteau avait d'ailleurs remarqué en 1886 que seuls les buveurs de vin n'attrapaient pas le choléra. Et, à l'époque, on utilisait le vin comme thérapie d'accompagnement pour lutter contre la fièvre typhoïde. Mais les plus grands chercheurs viennent d'aller encore plus loin en démontrant l'action bénéfique du vin sur le système cardio-vasculaire.

*PCM-Le Pont : La méthode que vous proposez a donc d'autres ambitions que le seul objectif de maigrir.*

M. M. : C'est exact. En fait, ma méthode vise trois objectifs :

— Le premier c'est de maigrir mais pas à n'importe quel prix ou dans n'importe quelles conditions. C'est maigrir rapidement (en quelques semaines on peut se délester de 10 à 15 kilos) sans traitement médical, sans épreuves physiques, sans compter les calories et sans privation c'est-à-dire sans restriction en termes de quantité.

— Le deuxième objectif de la méthode c'est de parvenir à une stabilisation définitive de

son poids par la gestion de son alimentation et notamment la gestion des écarts. C'est l'adoption d'une nouvelle hygiène alimentaire qui autorise même les excès.

— Et puis le troisième objectif de la méthode, et non des moindres, c'est de retrouver une plus grande vitalité physique et intellectuelle. Et cela, c'est la grande découverte car à l'origine on ne s'y attendait pas du tout.

Tout le monde sait que les régimes hypocaloriques conduisent à un affaiblissement de l'organisme qui est la conséquence de la sous-alimentation.

Avec la méthode que je propose, il y a suppression des coups de pompe, suppression de la fatigue en général et une meilleure récupération physique et intellectuelle.

*PCM-Le Pont : L'embonpoint est d'ailleurs devenu aujourd'hui un sujet de préoccupation dans l'Entreprise au point que c'est très souvent un critère de recrutement.*

M. M. : Vous avez raison de le souligner. La surcharge pondérale d'un candidat est en effet pour l'Entreprise le signe d'une mauvaise santé potentielle avec notamment le risque de problèmes cardio-vasculaires. C'est le signe d'un manque d'efficacité (par manque de vitalité) mais c'est aussi l'indication d'un risque négatif pour l'image de la société.

A leur décharge, il faut reconnaître que les individus sont inégaux devant le risque pondéral et surtout que toutes les méthodes proposées jusqu'alors par ce que j'appelle le "lobby des calories" se sont révélées inefficaces car fondées uniquement sur le principe de privation de nourriture.

La méthode que je propose a, à l'inverse, l'avantage d'être facile à pratiquer. Elle est d'ailleurs d'autant plus facile que l'on mange au restaurant. Elle est compatible avec une vie socioprofessionnelle normale et surtout elle déculpabilise l'individu en général et le cadre en particulier qui peut désormais manger et boire normalement sans avoir mauvaise conscience.

**"C'est l'eau bue à table avec du vin qui est plus à l'origine de la constitution de graisses de réserve que le vin lui-même".**

# SOUVENIR

## **J**acques Bouulloche, Directeur des Routes, mort en déportation, a été une des belles figures du Corps des Ponts et Chaussées et un grand serviteur de la France. Il était né en 1888.

Pour elle, il combattit, travailla, mourut sans chercher d'autre récompense que la satisfaction du devoir accompli.

Il était né en 1888. Les Ingénieurs des Ponts et Chaussées se doivent à l'occasion du centenaire de sa naissance, d'évoquer son souvenir et d'honorer sa mémoire.

Entré en 1907 à l'Ecole Polytechnique, il en sortit dans les Ponts et Chaussées, jeune ingénieur, et jeune marié il était mobilisé dès août 1914. Il servit pendant plus de quatre ans, comme officier du génie, dans des unités combattantes. Il mérita la croix de guerre avec quatre citations. Voici l'une d'elles :

“Officier aussi modeste que dévoué, comme adjoint au commandant du génie divisionnaire pendant une partie de l'offensive de septembre 1915 s'est brillamment comporté. Assure depuis le début de l'offensive en cours le ravitaillement du front dans les conditions les plus difficiles au prix d'un labeur acharné et a obtenu des résultats qu'on ne saurait trop reconnaître”.

Distinction plus rare, la légion d'honneur lui fut décernée à titre militaire.

Rendu à la vie civile en mars 1919, il fut affecté au service ordinaire et vicinal de l'Oise ; département où les routes avaient souffert de la guerre et où elles supportaient des trafics lourds et rapides, si bien que les procédés traditionnels ne suffisaient pas pour leur remise en état et leur entretien.

Malgré toutes ses autres tâches, Jacques Bouulloche étudia les questions routières, et dégagait des solutions adéquates, si bien que lorsqu'il quitta définitivement l'Oise en 1931, routes et chemins étaient en bon état.

Il fut alors nommé à Paris à un poste dépendant de la Direction des Routes. Son travail, son intelligence firent que son rôle, à la direction s'amplifia, et que, en 1937, il fut nommé Directeur.

Arrivé alors au sommet de la hiérarchie administrative, Directeur, Conseiller d'Etat en service extraordinaire, Jacques Bouulloche, restait simple et modeste, bon et bienveillant ; au ministère sa porte s'ouvrait facilement, il admettait la libre discussion sans faire état de sa supériorité hiérarchique, et il était toujours prêt à rendre service aux camarades en difficulté.

En dehors de son service, Jacques Bouulloche savait profiter des distractions fournies par les arts, la littérature, la musique et la danse, l'atmosphère de son foyer était sympathique et agréable comme l'ont constaté les amis de ses enfants. Cette ambiance ne nuisait pas aux études de ses fils : Robert Bouulloche devint inspecteur des finances, son frère André, notre camarade, ingénieur des Ponts et Chaussées.

A la direction des Routes, Jacques Bouulloche accomplit une œuvre remarquable. Ayant appelé auprès de lui des ingénieurs de valeur, il put fixer pour les techniques nouvelles, après concertation entre les ingénieurs de l'administration et les techniciens de l'entreprise, les conditions à remplir par les matériaux employés et par les procédés de mise en œuvre. En même temps, il développa la documentation des services extérieurs sur les nouvelles techniques routières, évitant ainsi beaucoup d'erreurs.

Il dégagait également une solution à un autre

problème, celui de l'adaptation du réseau routier à la circulation automobile. Certaines sections de route étaient insuffisantes, et l'on ne pouvait dans l'immédiat donner à tout le réseau national dont la longueur avait été portée à 80 000 km en 1930 les caractéristiques voulues.

Jacques Bouulloche dressa et fit approuver un programme d'amélioration de 6 000 km de routes, qualifiées par lui de grands itinéraires internationaux.

Ceux-ci devaient présenter sur tout leur parcours des caractéristiques minimales quant à la largeur de chaussées, les rayons de courbure et plan et en profil, et les traverses dangereuses ou encombrées devaient être éliminées grâce à des déviations.

Les travaux d'une première tranche comprenant : Paris-Strasbourg, Calais-Vichy, Paris-Lyon, Paris-Bordeaux, commencèrent dès 1936.

Survinrent la guerre et le désastre de 1940. Lors de l'armistice, Jacques Bouulloche considéra que son devoir était de contribuer à la reconstitution de l'administration française pour éviter une mainmise totale de l'occupant sur notre pays par une administration directe.

Il regagna son poste à Paris. Il en résulta pour lui de nombreux rapports avec les Allemands ce qui lui était odieux d'autant que les occupants lui demandaient parfois d'appuyer de son autorité leurs exigences vis-à-vis de ses services. Il pouvait de plus nourrir les plus grandes craintes pour ses enfants résistants très actifs.

Il conservait toutefois l'espoir, dès 1941 il écrivait dans la Route : "Cette opposition entre un présent difficile et même angoissant, et un avenir qui porte toutes nos espérances donne à ce numéro de l'année 1941 son double caractère d'empirisme actuel et de grandeur future".

Ses épreuves paraissaient toucher à leur fin quand le 5 août 1944, il fut arrêté à son domicile avec sa femme et son fils Robert (son fils André avait déjà été déporté blessé) ils furent déportés tous les trois.

Il fut interné à Buchenwald dans des conditions pénibles, couchant sous la tente à même le sol, il contracta une pleurésie qui le laissa très affaibli, si bien qu'il ne put survivre à la diminution des rations alimentaires et succomba le 19 février 1945.

Mais sa volonté ne fléchit pas. Son camarade de déportation, Ferrière, qui lui survécut écrivit : "Mais je tiens à dire dans cette courte note la haute tenue dont a fait preuve mon aîné polytechnicien en ne voulant en aucune façon apporter son concours à ceux qui dirigeaient le camp, alors que sa connaissance parfaite de l'allemand aurait pu lui permettre d'accepter des postes où il aurait trouvé confort et nourriture.

Il me semble encore le voir appuyé à mon bras, me dominant de sa haute taille et se redressant quand nous parlions de l'avenir du pays, me disant qu'il n'avait d'autre ambition que de servir la *France* et que son seul désir était de poursuivre les tâches qu'il avait menées depuis de nombreuses années

à la tête de la Direction des Routes au ministère des Travaux Publics".

Cet émouvant témoignage justifie amplement notre hommage. Evoquons seulement en même temps le souvenir de Madame Jacques Bouulloche morte à Ravensbrück, de Robert Bouulloche mort à Dora, de notre Camarade André Bouulloche mort accidentellement il y a dix ans, après avoir joué dans la résistance militaire d'abord, puis ensuite dans la vie politique de notre pays un rôle de premier plan.

Cette note a été établie sur un ensemble de documents déposés à la bibliothèque de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées.

*André Brunot*  
IGPC

iaurif

## UNE REPONSE A VOS BESOINS

Depuis la décentralisation, l'INSTITUT D'AMÉNAGEMENT ET D'URBANISME DE LA RÉGION D'ÎLE-DE-FRANCE a été conduit à développer son assistance technique auprès des départements et des communes : de très nombreuses études ont été engagées à ce titre depuis 1982.

Dans ses domaines de compétences qui sont nombreux, aménagement urbain, transports, environnement, logement, démographie, activités et emplois, équipement, foncier, gestion et finances locales, affaires scolaires, des équipes de spécialistes s'efforcent d'aider les élus à mieux définir les problèmes locaux ainsi qu'une politique d'aménagement adaptée.

Pour plus de renseignements, contactez  
Françoise ADAM  
Chargée des relations avec les collectivités locales  
I.A.U.R.I.F.

251, rue de Vaugirard - 75015 PARIS - Tél. (1) 40 43 75 78

- Directeur général : Pierre POMMELLET (58)  
Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées.



## société française de distribution d'eau

Gestion des services  
de distribution d'eau  
et d'assainissement

89, rue de Tocqueville  
75017 PARIS  
Téléphone : 47.66.51.98

# Hommage à Bernard HIRSH

*Monsieur le Directeur, représentant M. Maurice FAURE, Ministre de l'Équipement, retenu à l'étranger.*

*par Paul Delouvrier*

Chers Amis,

La mort fait partie de la vie, nous le savons, mais quand l'être qui disparaît nous est cher, parent ou ami, le choc est toujours là, le choc de l'impensable séparation.

Ce n'est pas la première fois que l'équipe du District de la Région de Paris se retrouve autour de l'un des siens : nous nous rappelons Pierre Carle, de Marne-la-Vallée, Pierre Point, de Melun-Sénart, et c'est maintenant Bernard Hirsch, fondateur de Cergy-Pontoise. Pour chacun, la soudaineté du départ a accru ce sentiment sinon de révolte, toujours d'injustice, qui nous habite aujourd'hui.

Si les cartes de la vie ne sont pas bien distribuées, celles de la mort, en effet, ne le sont pas non plus. Vous aussi, Bernard, vous êtes parti trop tôt, non seulement pour tous les vôtres, mais aussi pour le pays.

Le rappel entier de la carrière de Bernard Hirsch et l'éloge solennel qui lui doit l'Etat auront lieu plus tard à l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées où s'exprimeront le Corps des Ponts, qu'il a plus qu'honoré, et le Ministre.

Votre famille m'a fait savoir, Cher Bernard, que vous désiriez, qu'au nom de Jean Millier et de moi-même, je dise quelques mots au moment où vous nous quittez.

Sans doute, espériez-vous que l'éloge ne serait pas trop classique, pour obéir à vos élèves qui, en juillet, avant de rien soupçonner de leur deuil prochain, avouaient que "vous étiez un personnage fascinant et que vos rapports avec eux ne pouvaient être décrits de façon manichéenne."

C'est que, votre humour fréquemment sarcastique était toujours plus sévère pour les autorités que pour les collaborateurs proches ou lointains. Un sourire des yeux atténuait d'ailleurs la critique, l'intransigeance, ou même l'impertinence.

Cette phrase d'André Malraux vous aurait plu : "La musique seule peut parler de la mort". Malgré une telle occasion, au moment où pleurer serait le plus simple, nous vous obéissons.

*Madame,*

*Jean-Paul, Claude, Madeleine, Martin, vos épouses et époux et vos enfants.*

*Cher Président Etienne Hirsch, compagnon de Jean Monnet, successeur de ce dernier au Plan, ancien Président d'Euratom,*

Tous les présents et ceux qui n'ont pu se déplacer, nous voulons vous dire avec simplicité, avec sincérité, du fond du cœur, quelle part nous prenons à votre douleur. Nous savons que tristesse des amis ne peut être consolation pour les proches : seuls vous soutiendront l'exemple de la force d'âme de Bernard, et le témoignage sur sa valeur d'exception.

Homme hors du commun, Bernard Hirsch me demanderait de garder lucidité dans le jugement. Nous la gardons et nous obéissons à ce vieil auteur du XII<sup>e</sup> siècle qui disait : "Mort fait à chacun sa droiture."

Le témoignage de Jean Millier et de moi-même ne peut qu'essayer de restituer cette "droiture", l'exacte valeur du fondateur de Cergy-Pontoise qu'a été Bernard Hirsch : fondateur de ville, le seul métier de démiurge qui subsiste sans doute aujourd'hui.

Peut-être faut-il trouver l'explication de cette vocation et des qualités requises pour l'accomplir dans les faits d'armes de Bernard Hirsch.

A 16 ans, en septembre 1943, il entre dans la Résistance militaire et dans le maquis : un an plus tard, le premier Bataillon de choc — composé, disait le Général Gambiez qui l'a constitué, "de funambules de l'improbable et de l'impossible" —, a besoin de se reconstituer pour aborder les batailles d'Alsace et d'Allemagne : Bernard Hirsch est volontaire : entre Colmar et la reddition, le Premier Choc, qui comptait 700 hommes, a perdu 300 morts. Sa

médaille de la Résistance et sa Croix de Guerre n'ont pas rompu sa discrétion constante mais on imagine combien il a pu mesurer tout jeune l'âpreté des combats, l'ampleur des destructions et le comportement des hommes. Premières manifestations de sa ressemblance avec son père ; la force d'âme, la peur vaincue, l'amour des autres.

C'est Bernard Hirsch, reçu à l'X et, après huit ans de travail d'ingénieur en différents pays d'Afrique, devenu Ingénieur des Ponts à Versailles, qui, dès 1965, vint demander à Jean Millier et à moi de lancer la ville nouvelle qu'il a été décidé de faire à Cergy. Le fait d'implorer presque une mission improbablement possible était non signe d'orgueil, encore moins de vanité, que Bernard ne supportait pas, mais signe d'ambition. Bon signe. A peine désigné, il part à l'assaut avec comme première arme, la musique — nouvelle ressemblance avec son père —, en ranimant l'école de musique de Pontoise.

Ce n'est pas à cette heure, où la mort l'a figé dans son être, qu'il faut citer son équipe avec exception pour Coignet et Warnier, ni les élus, avec exception pour M. Chauvin, ni tous les autres qui l'ont aidé. Unir les hommes, à l'image encore de ce qu'a fait son père, "changer les choses en changeant l'esprit des hommes", comme disait Jean Monnet, voilà la pierre angulaire de la personnalité de Bernard Hirsch.

C'est sur ce fondement que ses autres qualités ont pu s'épanouir et servir à créer une ville réussie : l'amour des autres, je l'ai déjà dit, surtout la préoccupation des jeunes et de leurs besoins futurs devinés, le réalisme pour prendre la mesure des obstacles, l'imagination en alerte autant que l'intelligence, un goût certain de l'aventure, le tout se mariant — et Bernard y réussissait non sans éclats de voix — à la persévérance, à l'opiniâtreté, à une inlassable résistance au découragement, enfin une habileté manœuvrière étonnante chez un homme fêru de vérité et qui ne mâchait pas ses mots.

Pour ceux qui ont vécu ces neuf ans de combats, rappelons : les deux ans de guerre de tranchées pour conquérir les terrains de la préfecture, la bataille de l'ESSEC, celle de la voie ferrée (20 ans pour l'arrivée du RER), l'échec de la petite cathédrale de Boffill tuée par un camarade du Premier Choc, le succès du plan d'eau... Neuf ans de luttes, suivis et soutenus par huit ans de succession de Jean Millier, comme Préfet-Directeur Régional de l'Equipement, puis enfin la direction de cette Ecole Nationale des Ponts où, le 18 août dernier, l'âme forte, mais le corps touché, lucide, il venait définitivement mettre de l'ordre et pratiquer le vide dans son bureau.

Voilà, cher Bernard, le témoignage d'hommes qui vous ont vu à la tâche et qui vous ont profondément estimé et aimé.

Je voudrais dire un mot encore à votre famille, surtout à vos enfants et petits-enfants, parce que la dureté de la vie moderne permet mal aux descendants de prendre exacte conscience de la vie professionnelle du père et de l'estime qu'on lui porte. Je ne sais si a raison le philosophe laïc qui écrivait récemment : "la mort laisse la vie de l'âme se maintenir entre ceux qui aiment" ; ce que je sais, c'est que l'exemple nourrit le souvenir, et que la reconnaissance demeure.

Je ne sais si le "Cantique des Cantiques" a raison en son apostrophe célèbre : "Mort, où est ta victoire ?", quand cette victoire nous enlève un homme qui manquera à la France.

Mais je sais que Bernard Hirsch a assisté à sa mort avec les forces entières de sa vie. Il est mort ce qu'il était : pleinement un homme.

**Bernard  
Hirsch,  
Officier  
de la Légion  
d'Honneur,  
Serviteur  
de l'Etat,  
Soldat  
de la France,  
Citoyen  
de l'Europe  
par filiation  
et conviction,  
Bernard  
Hirsch,  
Adieu !  
Adieu, Bernard.**



**P**eu de changement dans la situation du marché de l'emploi qui se maintient à un niveau correct pour des ingénieurs expérimentés... et exceptionnellement élevé pour les ingénieurs débutants.

Et ce malgré les récentes perturbations postales.

Je demande à chacun de privilégier des propositions qui figurent en tête de la rubrique. Elles émanent de structures (entreprises ou cabinets) qui, par un don, ont contribué aux activités du Service.

En guise de réciprocité, elles sont mises en exergue et diffusées plus tôt que les autres propositions.

Jacques  
Baulès

**REF. 8471 : INGENIEUR CONSEIL, PARIS.** Rapidement responsabilisé sur des missions de conseil. En charge du développement dans des domaines de pointe tels que génie logiciel. Ing. débutant ou 1<sup>er</sup> exp. informatique, astucieux, qualités de communication. ORESYS SA cap. 1,3 MF, société de conseil en informatique et organisation (20 personnes, conseil en informatique et télématique). Adresser lettre et CV à M. Salomon - ORESYS - 1, rue Jules-Lefebvre - 75009 Paris.

**REF. 8490 : INGENIEUR BTP, PARIS REGION.** 3 ingénieurs chantiers de bâtiment - 1 ingénieur étude de prix du bâtiment - 1 ingénieur étude de prix TP, évoluant ensuite vers le chantier. Ing. débutant ou 1<sup>er</sup> exp., motivation technique, personnalité affirmée pour important groupe BTP. Adresser lettre et CV à M. Darrasse - Dumez - 345, rue Georges-Clémenceau - 92022 Nanterre Cedex.

**REF. 8426 : DIRECTEUR DE PROJETS INTERNATIONAUX, PARIS.** Après intégration de 6 à 8 mois dans l'équipe de projet au siège, direction de projet d'aménagement (Moyen-Orient, Asie du Sud-Est). Ing. 35/45 ans, exp. BTP (chantiers, affaires) de projets internationaux - Anglais nécessaire. Forte dimension personnelle. Poste initialement basé à Paris. Expatriation possible. Pour une société filiale d'un important groupe de BTP, pilotant des projets internationaux. Adresser lettre et CV à M. Pique - Bossard Carrières - 4, rue Quentin-Bauchart - 75008 Paris.

**REF. 8425 : INGENIEUR D'AFFAIRES, 100 KM NORD PARIS.** Intervient après signature du contrat, pour assurer une coordination technico-commerciale (BET, Production, relation client). Ing. 28/35 ans, idéalement double expérience technique (BE) et chantier, qualités de communication et de coordination pour une entreprise, indépendante par reprise, domaine du second œuvre bâtiment, produits de standing. Adresser lettre et CV à M. Pique - Bossard Carrières - 4, rue Quentin-Bauchart - 75008 Paris.

**REF. 8429 : DIRECTEUR D'USINE, SUD-OUEST.** Responsable de la production et des activités connexes. Animation d'un

effectif de 120 personnes. Evolution possible. Ing. 30/40 ans, soit exp. confirmée de la fonction dans le secteur industriel et candidat éventuel à une reprise à terme, soit ing. de production ayant le potentiel d'accéder à une direction d'usine. Personnalité affirmée. Pour une entreprise industrielle familiale (production de matériels électriques simples) CA 300 MF. Adresser lettre et CV à M. Pique - Bossard Carrières - 4, rue Quentin-Bauchart - 75008 Paris.

**REF. 8326 : CONSULTANT RESEAUX ET SYSTEMES D'INFORMATION, PARIS.** Architecture réseau (réf. N 157 N) : conception et réalisation de réseaux SNA. Consultant réseau (réf. N 158 N) : mission de conseil en matière d'architecture de réseau. Consultant système d'information et réseau (réf. N 159 M) : mission de conseil sur des systèmes. Ing. expérimenté dans le domaine informatique, qualités de conseil, compétences à la fois techniques et commerciales. Expériences requises : respectivement 3, 2 et 2 ans minimum. Ernst & Whinney SA cap. 1MF, société internationale d'audit et de conseil développe son secteur télécommunications. Adresser lettre et CV à M. Noblins - Ernst & Whinney Conseil - Square Beaujon - 150, bd Haussmann - 75008 Paris.

**REF. 8397 : INGENIEUR CHANTIER, LILLE.** Dirige les grands travaux routiers (personnel, technique, gestion, relations) sur 5 départements du Nord. Ing. exp. travaux routiers confirmée, de préférence connaissant bien le Nord pour une entreprise routière, filiale d'un important groupe de BTP. Adresser lettre et CV à M. Masse - Alexandre TIC - 24, bd Carnot - 59800 Lille. Réf. 8729/2M602.

**REF. 8750 : INGENIEUR D'ETUDES, ORLY.** Affecté au service approvisionnements carburant et statistiques (en charge de l'approvisionnement de la compagnie en carburéacteur et de la mise en œuvre des statistiques d'exploitation et de trafic de la compagnie). Participation aux négociations avec les pétroliers. Réalisation d'études économiques. Développement d'applications informatiques. Anglais impératif, goût pour l'informatique et la recherche opérationnelle, qualité de contact. Air Inter SA cap.

76,5 MF, importante compagnie française 8 000 personnes dont 900 cadres et 1 900 navigants, CA 6,7 MMF, bénéfice 90 MF. Adresser lettre et CV à Mme Gondard, Air Inter, 1, av. du Maréchal-Devaux, 91550 Paray Vieille Poste.

**REF. 8735 : Le Crédit Lyonnais, SA cap. 3,3 MMF,** importante banque française recherche dans le cadre d'une mission à durée déterminée, à temps partiel ou complet. **INGENIEUR INFORMATICIEN, PARIS.** Prise en charge d'un système de gestion des tables sur micro-ordinateur, ceci afin de refondre la gestion de confection automatique du bilan de la banque (analyse des besoins, proposition de simplification). Bon niveau informatique, connaissance en gestion, disponible pour une mission d'un an maximum (stage protocolaire, stage long). Adresser lettre et CV à Mme de Givenchy, Crédit Lyonnais, Dir. Relations Sociales/Personnel, 24, rue du 4-Septembre, 75002 Paris.

**REF. 8639 : INGENIEUR D'APPLICATION, SURESNES.** En charge de la réalisation et du suivi de mise en place d'applications chez les entreprises clientes. Utilise des outils performants (SGBD relationnelle, atelier de conception). Ing. débutant ou quasi, intérêt pour la gestion et la technique, potentiel d'évolution vers une responsabilité de chef de projet. SARL cap. 100 KF, jeune SSii 30 ingénieurs. Adresser lettre et CV à Mme Serre, SPD, 8, allée de l'Ancien-Pont, 92150 Suresnes.

**REF. 8640 : INGENIEUR CONSULTANT, PARIS.** Après formation aux outils et méthodes de la société. En charge de la conception et de la mise en œuvre de SGBD. Ing. débutant, généraliste, qualités aiguës de communication, SARL cap. 100 KF, jeune SSii 30 ingénieurs. Adresser lettre et CV à Mme Serre, SDP, 8, allée de l'Ancien-Pont, 92150 Suresnes.

**REF. 8723 : INGENIEUR MARKETING, PARIS, 175/250 KF.** Rattaché au responsable du département. Prend en charge les études marketing et développement pour le secteur bâtiment ou TP propres à adapter et à y développer la consommation de produits en acier : Soit ing. débutant, double sensibilité technique et économique, qualités

aiguës de relation, soit jusqu'à 5 à 6 ans exp. bonne connaissance des produits désireux d'évoluer vers un poste relationnel. Usinor pour son département BTP. Adresser lettre et CV à M. Temenides, Sol-lac, immeuble Elysées, cedex 34, 92072 Paris-la-Défense.

**REF. 8531 : INGENIEUR D'ETUDES, CHATOU.** Mise au point et utilisation de modèles numériques dans des domaines diversifiés (hydraulique, thermique, chimie, biologie). Parallèlement organisation de campagnes de mesure in situ. Ing. débutant, polyvalent, bon niveau en analyse numérique, pragmatique. Le Département Environnement Aquatique et Atmosphérique cherche, pour son groupe qualité des eaux et hydrologie (21 personnes ; en charge de l'interaction de l'exploitation des ouvrages EDF et le milieu aquatique). Adresser lettre et CV à M. Miquel, EDF-DER, Dpt Env. Aquatique et Atmosphérique, 6, quai Watier, BP 49, 78401 Chatou Cedex.

**REF. 8709 : SAFEGE, Société d'Ingénieurs-Conseils, recherche : ingénieur-informaticien, basé à Nanterre, affecté à un département de 5 ingénieurs, en charge du développement d'applications en informatique scientifique et technique (R et D, optimisation, modélisation, gestion temps réel), solide formation en analyse numérique (formation initiale, DEA ou thèse), maîtrise de l'informatique VMS ou MS-DOS.** Adresser lettre et CV à M. Saunier, SAFECE, 76, rue des Suisses, BP 727, 92007 Nanterre Cedex.

**REF. 8738 : RESPONSABLE COMMERCIAL, CLERMONT-FERRAND, 300 KF.** Rattaché au Directeur Régional. Prise en charge du développement commercial du département (sur un plan national). Anglais vivement souhaité. 5 ans exp. dans les TP, qualités de communication. 28/40 ans. Une entreprise française de TP (700 personnes, CA 600 MF) pour son département TP (10 cadres + 150 ouvriers, CA 70 MF). Adresser lettre et CV à M. Humblot, cabinet Humblot-Bouttier, 66, av. Victor-Hugo, 75116 Paris.

**REF. 8536 : RESPONSABLE TECHNIQUE, PARIS.** Directement rattaché au PDG. Prend en charge depuis l'établissement des devis, le contrat client, le

suivi des chantiers de construction métallique et charpente. Ing. 30/40 ans, exp. opérationnelle BTP, compétence en structures métalliques, apte à exercer dans une PME. Pour PME familiale de 35 personnes, activité serrurerie et structures métalliques (rénovation de bâtiment), clientèle bancaire. Adresser lettre et CV à M. Goutheraud, Entreprise Goutheraud, 14/14 bis, rue Pierre-et-Marie-Curie, 94200 Ivry.

**REF. 8719 : INGENIEUR MAITRISE D'OUVRAGE, ROUEN, 140/165 KF.** Responsable d'un bureau construction aménagement de 9 personnes (agents techniques). Prise en charge des projets de bâtiment (construction neuve, entretien, contentieux travaux). La maîtrise d'œuvre est confiée au secteur privé. Débutant ou Maître technique. L'Office Public d'Aménagement et de Construction de la Seine-Maritime. Etablissement Public à caractère Industriel et Commercial. Adresser lettre et CV à M. J.-F. Dez, Office Public d'Aménagement et de Construction du dpt de la Seine-Maritime, 17, rue de Melherbe, 76040 Rouen.

**REF. 8325 : INGENIEUR D'ETUDES, PARIS.** Transports et déplacements. Progressivement responsabilisé et formé pour organisme public d'études d'aménagement et d'urbanisme.

**REF. 8339 : INGENIEUR POUR BE STRUCTURES ENTREPRISE, LYON + DEPLACEMENTS, 170 KF.** Faire études et exécution béton armé et pré-contraint. Recherches de variantes et d'économie de structures sur projets soumis en appel d'offre. Rattaché au Chef de service BE Structures. 30 ans maxi, débutant ou 3/5 ans exp. CHEBAP apprécié, langue étrangère appréciée. Pour Sté Bâtiment et TP.

**REF. 8355 : RESPONSABLE DU MARKETING INDUSTRIEL, PARIS, 400 KF.** Identifier des opportunités par secteur d'activité. Evaluer des potentiels. Faire des études d'opportunité au niveau international. Rattaché à la direction Marketing. 30/40 ans. Anglais indis. Intégré à un important groupe industriel (chimie et parachimie) CA 10 MMF.

**REF. 8357 : RESPONSABLE CONTRÔLE/ORGANISATION, PARIS REGION, 300 KF.** Supervise les ser-

vices "Relations avec les utilisateurs" et "Gestion de la paie" des différentes entités. Audit interne + coordination de projets horizontaux, prise en charge des problèmes de sécurité et contrôle. Rattaché au DG. Ing. 28/30 ans, exp. de l'audit et de l'organisation acquise en cabinet de conseil ou une banque. Pour un important groupe financier décentralisé.

**REF. 8230 : CHARGE D'OPERATIONS, MONTBELIARD.** Affecté à l'agence de Montbéliard (6 personnes). Responsabilité de la conduite et de la gestion de plusieurs projets d'aménagements de quartier, d'opérations d'aménagement et de construction, de la recherche d'opérations nouvelles. Rattaché au Chef d'agence. A pourvoir rapidement. Exp. conduite d'études et d'opérations d'aménagement. Pour Société d'Equipeement et d'économie mixte.

**REF. 8277 : INGENIEUR GESTION DE PRODUCTION, LISIEUX.** Actualise la gestion de production (en fonction des nouvelles données commerciales) et implante l'outil informatique. Prend en charge la responsabilité de l'atelier central à partir duquel la gestion de production gère. Eventuellement débutant, mais déjà orienté gestion de production, 25/30 ans. Pour Société fabrique des contreplaqués filiale leader européen de la transformation du bois.

**REF. 8292 : INGENIEUR BETON ARME, ST-QUENTIN.** Après formation de 1 an, intégré dans une équipe et devant développer avec autonomie des relations en clientèle. Mène des missions de contrôle technique réglementaire des constructions et d'assistance technique auprès des maîtres d'ouvrage et maîtres d'œuvre. Ingénieur débutant à 2 ans d'exp., personnalité affirmée, qualités de communication (écrite et orale), compétences en BA et en informatique. De préférence de nationalité française.

**REF. 8305 : INGENIEUR ANALYSTE, PARIS REGION.** Affecté à des équipes de développement en environnement de pointe (SQL/DS). Ingénieur débutant, bon niveau informatique, motivation financière. Pour un important organisme financier, spécialisé dans le crédit (filiale d'un groupe) développe son

département informatique "clients-entreprises".

**REF. 8306 : CHEF DE PROJET.** Prise en charge du développement d'applications bancaires pour petites et moyennes banques. Ingénieur 30 ans environ, excellent niveau mini, micro et réseaux, 2 ans mini d'exp. en informatique bancaire. Qualités de communication. Pour groupe 150 personnes, diversifié (informatique : progiciels bancaires et financiers).

**REF. 8307 : INGENIEURS COMMERCIAUX, PARIS, LYON, MARSEILLE.** Intégré à la force de vente de la division XAO - Développement commercial. Postes basés à Paris, Lyon, Marseille. Ingénieur 1 à 2 ans mini d'exp. de la vente de systèmes (CFAO de préférence), potentiel d'évolution pour importante SSII spécialisée dans les télécommunications (informatique temps réel, info industrielle, CFAO), plus de 100 ingénieurs.

**REF. 8364 : INGENIEUR DE PROJET, PARIS + DEPLACEMENTS, 380 KF.** Rattaché à la Direction des services techniques. Prise en charge d'études et de réalisations de projets de stockage, en France et à l'étranger, sur les plans technique, économique et commercial. Ing. 30/40 ans, anglais nécessaire, espagnol souhaité, exp. mécanique et génie civil, connaissances en informatique, notions de gestion et d'économie. Evolution éventuelle vers filiale. Pour groupe spécialisé dans le stockage et le transport d'hydrocarbures et de produits divers, CA 295 MF (dont 25 MF export), 330 personnes.

**REF. 8365 : RESPONSABLE MARKETING, PARIS, 430 KF.** Coordination des différentes informations commerciales pour la filiale. Interface avec les autres structures du groupe. Ing. 35/45 ans, exp. confirmée des travaux routiers ou du BTP pour une importante société d'extraction et de commercialisation de matériaux pour viabilité.

**REF. 8366 : RESPONSABLE DE DEPARTEMENT "ROUTES ET TP", PARIS, 350 KF.** Rattaché à la Direction Commerciale. Responsable d'un centre de profit (animation d'une équipe d'ingénieurs commerciaux, marketing, commercial logistique). Ing. environ 40 ans, exp. confirmée des travaux routiers et/ou du BTP, sens commercial, pour

un groupe industriel, qui, en France est le premier fabricant de chaux et dérivés.

**REF. 8367 : CHEF DE PROJET, PARIS, 300 KF.** Responsable d'applications chante-trésorerie-devises. Animation d'une équipe de 14 personnes (maintenance et développement). Ing. 30/35 ans, exp. de l'animation d'équipes de réalisation, 4/6 ans exp. info dont 1 à 2 ans en secteur bancaire, pour une grande banque nationale (35 000 personnes).

**REF. 8368 : CHEF DE PROJET, PARIS, 350 KF.** Responsable de la conception et de la mise en œuvre d'un nouveau système d'information des implantations du réseau international. Constitue et anime des équipes de projet. Ing. 35/40 ans, 6/8 ans d'exp. en info, exp. en environnement bancaire souhaité, pour une grande banque nationale (35 000 personnes).

**REF. 8369 : INGENIEUR D'AFFAIRES, PARIS + DEPLACEMENTS, 380 KF.** Vente aux administrations de réalisations d'applications informatiques au forfait. 30/35 ans. Rattaché à un Directeur de branche. 5 à 10 ans d'expérience comme chef de projet et une partie dans une fonction commerciale analogue. Pour une importante société française de vente en prestations informatiques.

**REF. 8370 : RESPONSABLE MARKETING, PARIS + DEPLACEMENTS, 400 KF.** Rattaché au PDG. En charge des études de marché, de la définition des outils de vente et des relations extérieures. Ing. 30/35 ans, très bon niveau informatique scientifique, exp. marketing ou commerciale. Anglais indispensable. Pour la filiale française d'une société américaine spécialisée dans la fabrication de mini-ordinateurs de grande puissance, 19 personnes, CA 65 MF.

**REF. 8371 : INGENIEUR DE REALISATION, PARIS.** Intégré à une équipe de développement logiciel de gestion. Ing. débutant ou 1<sup>re</sup> exp. PC/ORACLE pour SSII, conseil, schémas directeurs info de gestion.

**REF. 8372 : DIRECTEUR D'USINE, PROVENCE, 300/310 KF.** Rattaché au Directeur Industriel. Assure la production (volume et qualité). Gère son personnel, participe à la politique d'ensemble (achats, coûts

de revient). Ing. 30/35 ans environ, spécialisé dans le domaine (mécanique, hydraulique, automatique, énergétique). Exp. du commandement en production (chimie, ciment, mat. de construction), autorité naturelle, esprit d'initiative. Pour une société de fabrication et commercialisation de matériaux de construction, filiale d'un groupe multinational.

**REF. 8373 : INGENIEUR INFORMATICIEN, PARIS, 163 KF.** Participe à la mise en place, la réception de systèmes informatiques à l'étranger. Contribue à l'organisation et à la formation. Ing. débutant ou 1<sup>re</sup> exp., qualités de communication, bon niveau informatique, disponible pour des déplacements à l'étranger. Pour la Direction des Engagements des Systèmes d'Information et du Contrôle International d'une banque.

**REF. 8374 : INGENIEUR INFORMATICIEN, PARIS, 163 KF.** Conception d'applications micro-informatiques (DOS) : bureautique. Réalisation des modèles d'organisation. Mise en place sur sites étrangers. Ing. débutant ou 1<sup>re</sup> exp., forte capacité de modélisation, disponible pour des déplacements à l'étranger. Pour la Direction des Engagements des Systèmes d'Information et du Contrôle International d'une banque.

**REF. 8375 : INGENIEUR ANALYSTE, PARIS.** Animation et encadrement de petites équipes de réalisation. Conception et développement d'applications en environnement SGBD relationnel et L4G. Ing. 2 à 3 ans d'exp. en environnement technique similaire, désireux d'accéder à la responsabilité de projet, pour constructeur indépendant, en pointe dans le domaine des SGBD relationnels et les L4G.

**REF. 8377 : DIRECTEUR GENERAL DELEGUE, CENTRE EST + DEPLACEMENTS, 800 KF.** Répond au PDG, responsable de la gestion et du développement. A sous sa responsabilité les directions opérationnelles (production, commercial, logistique et gestion), les directions fonctionnelles (finances, gestion, RH...) et toutes les filiales. Ing. 45 ans, exp. de Direction Générale (commercial, production, gestion et développement). Autorité naturelle avec ses collabora-

teurs, sachant rendre compte. Evolution possible sous 3 ans vers la Présidence. Pour une entreprise française de produits alimentaires (6 300 personnes, 23 sociétés, CA 4 MMF).

**REF. 8378 : CHARGE DE CLIENTELE INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE, PARIS, 210 KF.** Rattaché au Directeur de l'agence de Paris. Développement d'une clientèle nouvelle et entretien de la clientèle existante. Rôle à la fois commercial, conseil et analyste pour la mise en place de financements appropriés. Ing. 3/4 ans d'exp. bancaire dans une fonction analogue. Qualités de communication. Pour un important établissement bancaire.

**REF. 8379 : CHEF DE DEPARTEMENT TRESORERIE ET CHANGE, PARIS, 430 KF.** Rattaché au DG. En liaison avec ce dernier développement des opérations de trésorerie et de change, pour le compte de la banque et d'une clientèle externe, met en place les moyens (humains, techniques et financiers). Ing. exp. solide acquise dans une banque (gestionnaire d'une part, trader d'autre part). Connaissance de nouveaux instruments financiers. Anglais souhaité. Pour une banque française moyenne mais de qualité.

**REF. 8380 : DIRECTEUR COMMERCIAL, NORMANDIE, 400 KF.** Mise en œuvre d'une stratégie marketing. Développement commercial France et étranger. Ing. 35/45 ans, anglais nécessaire, exp. ingénierie, TP ou Grands Projets, connaissance de l'exportation et des financements. Pour la filiale d'un groupe industriel français (vente d'importants matériels d'équipement dans le monde entier).

**REF. 8381 : CHEF DE SECTEUR, SUD PARIS.** Rattaché à un chef de service. Encadrement d'une vingtaine d'informaticiens en environnement IBM. Ing. 30/40 ans, exp. de la production bancaire et du back office, pour la Direction Informatique 900 personnes, CA 800 MF, établissement financier.

**REF. 8382 : INGENIEUR COMMERCIAL SENIOR, PARIS REGION + DEPLACEMENTS USA, 300/400 KF.** Rattaché au Directeur Grands Comptes OEM. En charge de la vente de périphériques OEM à d'autres constructeurs. Ing. 28 ans

mini, 1<sup>re</sup> exp. réussie en environnement industriel. Anglais courant, pour un important constructeur informatique.

**REF. 8383 : CHEF DE DEPARTEMENT CONSULTING, PARIS + DEPLACEMENTS.** Responsable d'une ligne de produits informatiques. Encadrement d'équipes de développement (prestations intellectuelles). Suivi des audits et des réalisations. Ing. 30/40 ans, 5 ans mini exp. en conseil et/ou organisation informatique. Connaissance souhaitée en gestion du personnel. Autonome, animateur. Pour une société de conseil et de réalisation informatique, 10 personnes, informatisation de la gestion et de l'administration du personnel + recrutement.

**REF. 8385 : DIRECTEUR D'AGENCE "ADMINISTRATION", PARIS, 350/450 KF.** Responsable d'un centre de profit (30 à 60 personnes). Assume le développement commercial, suit sa production. Ing. 30/37 ans, exp. commerciale informatique (SSII, constructeur ou distributeur). Qualités de gestionnaire et de négociateur. Connaissance du secteur public et administratif. Pour une SSII 850 personnes, 380 MF de CA, en forte croissance.

**REF. 8386 : DIRECTEUR D'AGENCE, PROVINCE, 350/450 KF.** Responsable d'un centre de profit. Assure le développement commercial, encadre et suit des équipes de réalisation. Ing. 30/37 ans, exp. commerciale dans le domaine informatique. Qualités de gestionnaire et de manager. Autonome. Pour une SSII 850 personnes, 380 MF de CA, en forte croissance. Postes basés à Grenoble, Rouen, Lyon, Annecy et Orléans.

**REF. 8387 : DIRECTEUR AGENCE "BANQUE", PARIS, 350/450 KF.** Responsable d'un centre de profit. Assure le développement commercial, encadre et suit les équipes de réalisation. Ing. 33/38 ans, exp. commerciale (SSII, constructeur ou distributeur). Qualités de gestionnaire et de manager. Bien introduit dans le secteur bancaire. Pour une SSII, 850 pers., 380 MF de CA, en forte croissance.

**REF. 8388 : INGENIEUR DE PROJET, PARIS.** Rattaché au Directeur Régional. Met en service initialement un nouveau matériel vidéographique, sur les plans techni-

que et humain. Prise en charge progressive des moyens de production (organisation, investissements). Ing. 25/30 ans, 1<sup>re</sup> exp. souhaitée dans le domaine audiovisuel, télécommunications ou électronique professionnelle. Pour une société nationale d'audiovisuel (3 400 personnes).

**REF. 8389 : INGENIEUR DE PROJET, PARIS.** Intégré à des équipes de projet (conception et réalisation de projets importants en environnement IBM + télétraitement). Importante formation reçue (bancaire et informatique). Ing. débutant, sensibilité généraliste, orienté vers le conseil et l'organisation, pour organisme bancaire et financier (28 000 personnes), direction organisation et informatique (200 personnes).

**REF. 8390 : INGENIEUR INFORMATICIEN, PARIS.** Intégré à une équipe de développement de projets de pointe (1 700 terminaux IBM, IA, systèmes experts, traitement d'images, vidéo-text) dans le domaine bancaire. Importante formation reçue (bancaire et informatique). Ing. débutant, excellent niveau informatique pour banque, 3 300 personnes, 188 agences, pour sa direction informatique et organisation (180 personnes).

**REF. 8391 : INGENIEUR RESPONSABLE DE PROJET, PARIS 12 DEFENSE + DEPLACEMENTS.** Intégré aux activités du département, développe avec large autonomie des applications (personnel, finance, économie, relations extérieures) sur des micros autonomes ou en réseau chez les utilisateurs. Participe à la coordination méthode et technique du département. Ing. 30 ans, excellent niveau informatique (MS/DOS), mobile géographiquement sous 3 ans. Anglais nécessaire pour important groupe pétrolier français, cherche pour son département informatique et bureautique des directions centrales du groupe.

**REF. 8392 : INGENIEUR INFORMATICIEN.** 1) réf. 88/017 - ingénieur système DEC : anime 3 techniciens, responsable exploitation et système poste basé au Creusot. 2) réf. 88/121 - ingénieur organisation systèmes : besoins d'informatisation, nouveaux systèmes. Ing. débutant ou 1<sup>re</sup> exp., goût du travail en équipe, qualités de commu-

nication, compétences en informatique pour Société de Construction de Moteurs d'Aviation.

**REF. 8393 : INGENIEUR ACTIVITE CONNEXE DE PRODUCTION, PARIS REGION.** 1) 87/119 - responsable travaux neufs électriques : exploitation, maintenance et travaux neufs - animation de 30 personnes. 2) 88/120 - coordination de production de programmes militaires (délais, stocks, coûts + gestion de 2 et 5) : ing. débutant - généraliste ou 1<sup>re</sup> exp. 1, 3 et 4) : exp. de l'activité pour Société aéronautique.

**REF. 8394 : INGENIEUR ACTIVITE CONNEXE DE PRODUCTION.** a) 88/178 - responsable industrialisation chaînes cinématiques (gammas de fabrication, nouvelles fabrications), animation de 35 personnes. b) 88/281 - responsable coordination des moyens généraux de la direction qualité, anime 15 personnes. Ing. expérimenté : a) connaissance méthodes - poste basé en région parisienne. b) fonction qualité - poste basé en région parisienne. c) 5 ans fonction qualité - poste basé au Havre pour filiale équipements aéronautiques, hélicoptères, armements.

**REF. 8395 : INGENIEUR DE PROJET CONDITIONNEMENT, BLOIS.** Rattaché au Directeur organisation et développement industriel. Etude et réalisation de conditionnements (produits nouveaux ou existants). Ing. 28/40 ans, anglais nécessaire, exp. du suivi de projets industriels pour une société de production agro-alimentaire, filiale d'un groupe international.

**REF. 8396 : INGENIEUR TRAVAUX NEUFS, BLOIS.** Rattaché au Directeur organisation et développement industriel. Définit la modélisation du réseau de distribution électrique et le met en œuvre, prépare l'information et l'automatisation. Ing. 28/40 ans, bon niveau électricité et automatisme, exp. acquise au sein d'une industrie à flux continu pour une entreprise de production agro-alimentaire, filiale d'un groupe international.

**REF. 8397 : INGENIEUR CHANTIER, LILLE + DEPLACEMENTS.** Dirige les grands travaux routiers (personnel, technique, gestion, relations) sur 5 départements du Nord. Ing. exp. travaux routiers confirmée, de préférence connaissant bien le Nord, pour une



30/40 ans, soit exp. confirmée de la fonction dans le secteur industriel et candidat éventuel à une reprise à terme, soit ing. de production ayant le potentiel d'accéder à une direction d'usine. Personnalité affirmée, pour une entreprise industrielle familiale (production de matériels électriques simples) CA 300 MF.

**REF. 8430 : ADOJOINT AU DIRECTEUR DES ACHATS, PARIS REGION, 220/280 KF.** Recherche de fournisseurs (s/traiteurs, fab. d'outillage) et négociation. Gestion administrative et technique. Relations internes (BE et Méthodes). Ing. 26/32 ans, exp. de type achats, études ou méthodes, pour une entreprise industrielle de taille moyenne, secteur mécanique et automobile, filiale d'un groupe multinational.

**REF. 8432 : DIRECTEUR INDUSTRIEL DE DIVISION, RHÔNE ALPES, 500/600 KF.** Elabore et fait adopter une politique industrielle de la division (2 500 personnes). Contrôle les investissements industriels. Assure la veille technologique. Ing. 37/50 ans exp. de direction d'entreprise industrielle, personnalité affirmée, pour un important groupe industriel.

**REF. 8433 : INGENIEURS TECHNICO-COMMERCIAUX, PARIS, REGION, 200/280 KF.** Elaboration de propositions techniques et devis, négociation des contrats, suivi technique. Participation aux foires internationales. Rattaché au Directeur Commercial. Ing. 27/32 ans exp. de 2 à 4 ans dans une fonction technico-commerciale (machine ou usines), pour l'un anglais + allemand, pour l'autre anglais + espagnol, pour une PMI performante du secteur mécanique (production et commercialisation de machines pour la transformation de matériaux d'emballages souples).

**REF. 8434 : INGENIEUR RECHERCHE ET DEVELOPPEMENT, PARIS REGION.** Participe aux différents axes de recherche en liaison avec les Directions opérationnelles et les Centres de recherche européens (matériaux, simulations, électronique embarquée...). Ing. débutant ou 1<sup>re</sup> exp., sensibilité R et D, double ou triple compétence (mécanique, électronique, informatique, automatisme ou matériaux nouveaux), pour constructeur automobile.

**REF. 8435 : INGENIEUR ECONOMISTE.** Affecté au service d'analyse des coûts mécaniques. Analyste des coûts de revient, réalise le chiffrage prévisionnel des organes des véhicules projetés, recherche des économies. Ing. débutant, anglais nécessaire, potentiel d'évolution, intérêt pour l'économie, pour constructeur automobile.

**REF. 8436 : INGENIEURS METHODES.** a) Ing. méthodes (industrialisation de pièces mécaniques : conception CAO/CFAO, dossiers d'investissement, prototypes, essais, démarrage des lignes de fabrication). b) Ing. méthodes tournage, rectification et/ou usinage d'organes mécaniques (depuis l'avant-projet. a) et c) : débutant ou 1<sup>re</sup> exp., potentiel d'évolution, maîtrise de l'outil CAO. b) 5 ans d'exp. dans l'industrialisation des pièces mécaniques, pour constructeur automobile.

**REF. 8442 : INGENIEUR COMMERCIAL, PARIS.** En charge du développement des ventes des services de la société (messagerie télématique) auprès d'entreprises. Développe des actions d'audit et de conseil. Ing. débutant ou expérimenté, qualités de communication, connaissances informatiques, pour jeune société de services télématiques et de conseil, créée par un camarade.

**REF. 8443 : RESPONSABLE RECHERCHE ET DEVELOPPEMENT, PARIS, 200/500 KF.** Rattaché au DG de la filiale. En relation avec des partenaires américains, adopte au marché français les nouveaux outils de gestion des actions et obligations. Ing. 25/35 ans, très solide culture mathématique, intérêt pour le domaine financier, goût du travail en équipe, sens de l'opérationnel, anglais courant, pour un établissement financier, filiale d'une Banque spécialisée dans la mise au point, la gestion et la commercialisation de produits de gestion et conseil, pour une clientèle institutionnelle.

**REF. 8444 : RESPONSABLE LOGISTIQUE, PARIS, 250/350 KF.** Responsable de la mise en place et du suivi de l'ensemble des moyens (informatique, télématique) et des circuits administratifs (banques, agents de change...). Ing. 30/35 ans, excellent niveau informatique, sens du travail en équipe, anglais souhaité, exp. secteur financier souhaité. Un établissement

financier, filiale d'une Banque spécialisée dans la mise au point, la gestion et la commercialisation de produits de gestion et conseil.

**REF. 8446 : INGENIEUR INFORMATICIEN, PARIS.** Après formation de 3 à 4 semaines, intégré dans des équipes de développement. Evolution vers une responsabilité de chef de projet. Accès à terme à un partenariat. Ing. débutant ou 1<sup>re</sup> exp., nationalité française (du fait de l'intervention dans le domaine Défense Nationale), pour SSII de 50 personnes, en fort développement, intervenant dans des domaines de pointe (UNIX, C, SGBD, L4G, IA, Réseaux).

**REF. 8447 : INGENIEUR D'ETUDE, BREST.** En charge du développement d'outils de modélisation et de simulation pour des projets innovants d'exploitation des océans. Ing. débutant à 2 ans d'exp., bon niveau technique et mathématique, pour Institut de Recherche d'Exploitation de la Mer.

**REF. 8448 : SECRETAIRE GENERAL, NANTES.** Prise en charge de la gestion financière et de la gestion du personnel. Montage de projet. Ing. 30/40 ans, intérêt pour le domaine urbanisme et montage d'opération. Bonnes connaissances informatiques et droit du travail, pour une Association Départementale rattachée à un mouvement national/activité rénovation de logements, projet d'urbanisme.

**REF. 8449 : INGENIEUR JUNIOR, LEVALLOIS.** Travaille en équipe de consultants auprès de la Direction Générale sur projets de planification stratégique. Débutant ou 1<sup>re</sup> exp., 24/28 ans, spécialisation Gestion d'entreprise. Anglais nécessaire. 2<sup>e</sup> langue (espagnol ou allemand) appréciée, pour société spécialisée en stratégie banques, assurances, industries mécaniques, électroniques, transports, produits de grande consommation.

**REF. 8451 : INGENIEURS INFORMATIENS.** Recrutement à différents niveaux : ingénieur d'étude de développement, de recherches appliquées, de chef de projet dans des secteurs diversifiés. Ing. débutant ou 1<sup>re</sup> exp. ou 3 à 10 ans d'exp. au plus, excellent niveau technique. Postes à pourvoir en région

parisienne et à Toulouse, pour SSII intervenant dans des secteurs très diversifiés (aéronautique, temps réel embarqué, imagerie médicale, XAO, génie logiciel, analyse numérique) recrute 160 ingénieurs.

**REF. 8453 : INGENIEUR CONSEIL, PARIS, 250/350 KF.** Prise en charge de missions en organisation industrielle et gestion de production. Ing. 28/35 ans, anglais courant, quelques années d'exp. en entreprise, pour important cabinet international de conseil en management, organisation et stratégie.

**REF. 8454 : INGENIEUR TRAVAUX GENIE CIVIL, RHÔNE ALPES.** Rattaché à la Direction Régionale. Prise en charge de la gestion complète (technique, budgétaire, contractuelle) d'importants chantiers (liés au JO). Ing. 28/35 ans, exp. travaux d'environ 5 ans, maîtrise des problèmes de gestion, sens du travail en équipe, pour filiale régionale génie civil/ouvrages d'art (CA 22 MMF, 25 000 personnes).

**REF. 8462 : RESPONSABLE DES SYSTEMES D'INFORMATION INDUSTRIELS, PARIS.** Rattaché à la Direction des systèmes d'Information, en relation avec la Direction Industrielle et les responsables d'unités. Après mission d'intégration (programme de production de produits grand public) élaboration et mise en œuvre. Ing. 28/35 ans, 5 ans mini d'exp. en informatique de gestion en milieu industriel, avec une responsabilité effective de projet. Qualités d'animation et de communication. Pour la filiale française (d'un groupe européen du secteur alimentaire), 6 sites industriels, 1 000 personnes.

**REF. 8463 : INGENIEUR D'AFFAIRES, PARIS, 200/300 KF.** Contribue au développement d'un département (bases de données urbaines) par relations publiques et commerciales. Analyse des besoins, appels d'offres, cahier des charges. Ing. 26/40 ans, solides connaissances en génie urbain, info technique et CAO/DAO. Anglais courant, disponible pour déplacements. Pour une société d'ingénieurs conseils, filiale d'un important groupe, spécialisée dans les domaines de l'hydraulique, du traitement des eaux et du génie civil.

**REF. 8472 : DIRECTEUR COMMERCIAL, PARIS OU NORD, 350/400 KF.** Rattaché à la DG. Définition d'une politique commerciale et de communication et mise en œuvre. Animation des équipes commerciales. Ing. 35/45 ans, exp. bâtiment, animateur d'équipes opérationnelles. Qualités de négociateur. Pour une société de matériaux de construction, filiale d'un important groupe français.

**REF. 8473 : RESPONSABLE COMMERCIAL, NORD, 250/300 KF.** Animation d'une équipe d'agents régionaux, initialement Nord et Grande-Bretagne, puis Belgique. Assure la coordination commerciale et les relations personnelles avec les clients. Ing. 27/35 ans, anglais nécessaire, néerlandais apprécié, disponible et mobile, de préférence avec exp. des matériaux de construction. Pour une société d'activité principale : matériaux de construction, filiale d'un grand groupe français.

**REF. 8474 : DIRECTEUR TECHNIQUE, PARIS OU NORD, 300/350 KF.** Superficie activité de 3 usines (animation d'équipes ou production : productivité, qualité et maintenance). Coordination Production/Commercial. Maîtrise du chantier et démarrage d'une nouvelle usine. Ing. 33/42 ans, exp. production en continu en grande série avec automatisme et manutention. Pour une société de matériaux de construction.

**REF. 8475 : RESPONSABLE DE PRODUCTION, NORD, 180/220 KF.** Responsabilité d'une ligne complète de production (encadrement de 60 personnes). Rattaché au Directeur d'usine. Ing. 27/42 ans, exp. de la production continue avec automatisme et process. Meneur d'hommes. Pour une société d'activité principale : matériaux de construction, filiale d'un grand groupe de BTP.

**REF. 8481 : RESPONSABLE DU CONTROLE ET DE L'INSPECTION, PARIS.** Directement rattaché à la DG et devant succéder à l'actuel contrôleur. Missions générales de respect des procédures et de l'organisation. Missions ponctuelles d'audit. Ing. excellente connaissance des techniques financières et comptables, sens relationnel, de préférence issu de l'inspection bancaire. Pour une banque de petite taille mais réputée, performante.

# ASSAINISSEMENT LA NOUVELLE DONNE

L'assainissement est resté longtemps le parent pauvre des politiques d'environnement. Aujourd'hui, les choses sont en train de bouger.

Trop lentement sans doute sur le plan financier. Plus rapidement sur le plan technique. La Lyonnaise des Eaux, pour sa part, développe un effort sans précédent et privilégie la recherche-développement pour restituer au milieu naturel des eaux redevenues propres.



Station d'épuration des eaux résiduaires de Roanne (Loire).

**A** lors que de l'Allemagne à la Suède, en passant par la Grande-Bretagne, plus de 80% des eaux polluées citadines sont acheminées pour traitement dans une station d'épuration, en France, le chiffre est de 50%. Au total 0,2% des dépenses de consommation des ménages français va à la collecte et à l'épuration des eaux usées. Les chiffres parlent. L'Hexagone est en état de sous-équipement, constatait l'an dernier un rapport du délégué aux risques majeurs.

«Il faut redoubler de vigilance et faire un effort sur les réseaux» affirme François Fiessinger, Directeur de la Recherche de la Lyonnaise. Il sait, lui aussi, de quoi il parle, son entreprise «gérant» 12-400 km de réseau.

Procédure informatisée pour une gestion des réseaux d'assainissement plus rationnelle, recherches sur la décantabilité des boues ou pour une meilleure protection de l'environnement, l'assainissement des eaux est devenu ici un enjeu quotidien.

Partout il faut traquer les pollutions, améliorer le circuit des eaux résiduaires. L'aménagement de la station de Mortagne dans le Perche illustre. Objectif: adapter un équipement à bout de souffle — et se conformer aux normes de rejet notamment pour l'élimination des pollutions azotées. Mission accomplie grâce au dispositif d'aération installé. Hier une station classique réalisait l'aération et le brassage des micro-organismes à l'aide d'un même dispositif. Mais aucune des deux fonctions n'était réellement optimisée. En séparant désormais les deux procédures, chacune peut être menée à bien de façon optimale. Autre démarche de la Lyonnaise, celle visant à réduire les nuisances olfactives. Par exemple sur la station de Golfe Juan-Vallauris. Totalement immergée dans le port, celle-ci élimine ses problèmes d'odeurs par une exploitation rigoureuse des phases de pré-traitement des eaux usées et de traitement des boues. Elle s'est également dotée d'un système de désodorisation (lavage oxydant à l'eau de Javel). La formule augmente de 5 à 10% le coût de l'exploitation, mais permet désormais d'installer des stations couvertes dans des sites fortement urbanisés ou touristiques. Impensable, il y a seulement quelques années.

Louis Grandjean

## VALORISER LES BOUES

**A Chantilly, avec la collaboration du Syndicat Intercommunal de la Vallée de la Nonette, la Lyonnaise a récemment modifié les procédures de traitement des eaux usées. Les recherches ont permis une première nouvelle approche sur la valorisation agronomique des boues. Les boues ont des éléments valorisables comme l'azote ou le phosphore. Mais pour intéresser l'agriculteur, elles doivent se substituer avantageusement aux produits disponibles. Afin d'établir les contours d'une filière de récupération plus rationnelle et plus économique, plusieurs voies de recherche sont aujourd'hui explorées: l'incinération, le séchage ou la valorisation agronomique des boues.**

# LES PONTS EN MARCHÉ

## PRIVE

— Michel BELLIER (74) Crédit Lyonnais - D<sup>on</sup> des Financements et Services aux Entreprises.

— Jean-Pierre BERNARD (68) Bernard et Associés.  
— Franck GACON (81) Banque Rothschild. Attaché de Direction.

— Philippe GELBLAT (83) S<sup>ie</sup> Marseillaise de Crédit - Sous-Direct., responsable du développement de la D<sup>on</sup> des Marchés.

— Claude MAISONNIER (74) Sogelerg S.A.  
— Jean MESQUI (77) SCET Sous-Direct.

— Paul MERMET (73) Délégué Général de l'Union Nationale Interprofessionnelle du Logement.

— Albert PARE Expert près le Tribunal Administratif et la Cour d'Appel de Paris. Conseil de l'Association pour la Maîtrise de l'Energie et des charges dans le commerce (AMEC).

— Christophe PELISSIE du RAUSAS (83) SGT.

— Jean PEYRONY (85) Responsable de l'Agence de St-Pierre de la SEMADER (au sein de la Caisse des Dépôts).

— Barthélemy RAYNAUD (68) Direct. G<sup>e</sup> Adjt. auprès de la Société PELEGE S.A.

— Olivier ROQUET (84) Chef d'Unité. Adjt. au Direct. de la S<sup>ie</sup> Monégasque des Eaux.

— Edouard ROUSSELOT (64) Direct. G<sup>e</sup> Adjt. de Spie-Trindel.

— Jean-Luc SPOHN-VILLE ROY (84) chargé de mission Téléservice Rhône-Alpes (au sein de la C<sup>ie</sup> Générale des Eaux).

— Philippe VAXELAIRE (87) Eurotunnel.

— Pierre VIDAILHET (77) D<sup>on</sup> Technique de la S<sup>ie</sup> Générale. D<sup>on</sup> Gestion des Immeubles. Chef de Serv.

## PUBLIC

— Pierre ANDRAU (49) Mission d'Inspection des

Services Maritimes. Circonscription N<sup>o</sup> 27. (Langue-doc - Roussillon - Provence - Alpes - Côte-d'Azur - Corse).

— Jean-François CABIOCH (81) D<sup>on</sup> Départ. Equipt. de Charente-Maritime. Adjt. au Direct.

— Jean-Claude CHAUSAT (76) Chef du Serv. de Navigation de Nancy.

— Christophe DESPREZ (83) D<sup>on</sup> du Trésor. Serv. des Financements et Participation.

— Bruno FARGETTE (72) DRIR Ile-de-France Adjt. au Direct.

— Claude GERARD (77) D<sup>on</sup> Rég. Equipt. Langue-doc Roussillon. Adjt. au Direct.

— François GODLEWSKI (69) Délégation à la Recherche et à l'Innovation. Adjt. au Délégué.

— Emile HARO (76) Direct. Départ. Equipt. de la Nièvre.

— Pierre HERVIO (50) Pdt de la 1<sup>re</sup> Section du CGPC (Affaires de Personnel et de Fonctionnement des Services).

— Jacques LEGRAND (52) Secrétaire G<sup>e</sup> Adjt. du CGPC

— René MAYER (52) Pdt de la 2<sup>e</sup> Section du CGPC (Affaires Juridiques et Sociales).

— Thierry MENAGER (80) D<sup>on</sup> Départ. Equipt. du Rhône chargé du Serv. des Transports.

— André MOUTTE (81) D<sup>on</sup> Départ. Equipt. des Bouches-du-Rhône chargé de l'Aménagement.

— Maurice NAIM (59) Cabinet du Secrétariat d'Etat, chargé des droits des femmes. Action Economique.

— Pierre NARRING (77) D<sup>on</sup> Départ. Equipt. de la Meurthe-et-Moselle. Adjt. au Direct. chargé des Infrastructures.

— Jean-Pierre NEGRE (81) Serv. Tech. des Bases Aériennes chargé de l'Arndt. Génie Civil et Pistes.

— François ORIZET (80) Direct. de l'Enseignement à l'ENPC.

— Eric REBEYROTTE (79) D<sup>on</sup> Départ. Equipt. des Hauts-de-Seine. Service opérationnel.

— Paul SCHWACH (80) D<sup>on</sup> de la Construction. Chargé de mission auprès du Direct.

— Maurice TAXIL (70) Direct. du Service Technique de l'Urbanisme.

— Maurice TRICHARD (72) CGPC.

## PARA PUBLIC

— Elisabeth DUPONT-KERLAN (77) Agence Foncière et Technique de la région parisienne (AFTRP) Direct. Adjt. de l'Aménagement.

— Pascal LELARGE (81) Port Autonome du Havre.

— Daniel LIPPERA (82) Port Autonome de Marseille. Direct. de l'Exploitation.

— André POLLET (78) Etablissement Public d'Aménagement de la Ville Nouvelle de l'Isle-d'Abbeu (EPIDA) Direct. G<sup>e</sup>.

— Bernard SCHWOB (82) SNCF.

— Michel VERMEULEN (87) AEROPORTS DE PARIS. Chef de Projet à la D<sup>on</sup> de l'Architecture et de l'Ingénierie.

## COLLECTIVITES LOCALES

— Claude SOUBEIRAN (75) Ville d'AVIGNON.

## RETRAITES

— Georges CAMUS (72) le 20 décembre 1988.

— Jean CHATELUS (75) le 1<sup>er</sup> octobre 1988.

— Louis COURAUD (57) le 6 octobre 1988.

— Jacques MICHEL (70) le 19 décembre 1988

— Léon MASSAT de PAULOU (48) le 22 octobre 1988.

— Claude ROUSSEAU (53) le 1<sup>er</sup> avril 1989.

— Jean SALVA (48) le 17 décembre 1988.

## NAISSANCES

— Olivier, fils de Pierre CHAPEY (78), le 16 juin 1988.

— Marthe, fille de Dominique FONTANET (84), le 8 septembre 1988.

— Etienne, fils de Anne GORLIER (née MANAVIT) (84), le 27 septembre 1988.

— Camille, 2<sup>e</sup> fille de Isabelle DAYET (née OHEIX) (83), le 9 octobre 1988.

— Jean-Pierre IORIO (75) et Bénédicte DUPONT SOBRAQUES, le 19 novembre 1988.

## DECES

— Marcel WECKEL (26), le 21 octobre 1988.

— Jean-Luc BUINEUX (67), en décembre 87.

— Jacques LUGAN (64), le 28 avril 1988.

— Armand BOYAUD (41), le 8 juin 1988.

— Jacques BRISSOT (57), en septembre 1988.

— Madame BOURRIER, mère de Pierre BOURRIER (71), le 22 septembre 1988.

— Paul TERRIOU (26), le 14 octobre 1988.

— Pierre LEQUENNE (87), le 8 novembre 1988.

— Jean CASSANI (59), le 14 novembre 1988.

## MARIAGES

— Jean-Claude BIDAUT (80) et Isabelle DUPLANTIER, le 29 octobre 1988.  
— L. Garry CHARLIER (84) et Lise FREDERIQUE, le 29 octobre 1988

Pour répondre à toutes les questions que les jeunes se posent sur leur avenir :

## EXPO-JEUNES

Du 1<sup>er</sup> février au 5 février 1989

Palais des Congrès - Versailles



Versailles Jeunesse

20, rue Montbaouron 78000 VERSAILLES

Tél. 30.21.84.85



1988

# ANNUAIRE DES PONTS ET CHAUSSÉES

INGÉNIEURS DU CORPS - INGÉNIEURS CIVILS

Téléphone : 260.25.33

Téléphone : 260.34.13

**ÉCOLE NATIONALE DES PONTS ET CHAUSSÉES**

25, RUE DES SAINTS-PÈRES - PARIS 7<sup>e</sup>

**L**es Ingénieurs des Ponts et Chaussées jouent, par vocation, un rôle éminent dans l'ensemble des Services des Ministères des Transports, de l'Urbanisme et du Logement.

Ils assument également des fonctions importantes dans les autres Administrations, et dans les organismes du Secteur Public, Parapublic et du Secteur Privé, pour tout ce qui touche à l'Équipement du Territoire.

En outre, dans tous les domaines des Travaux Publics (Entreprises, Bureaux d'Études et d'Ingénieurs Conseils, de Contrôle) les Ingénieurs Civils de l'École Nationale des Ponts et Chaussées occupent des postes de grande responsabilité.

C'est dire que l'annuaire qu'éditent conjointement les deux Associations représente un outil de travail indispensable.

Vous pouvez vous procurer l'édition 1988 qui vient de sortir, en utilisant l'imprimé ci-contre.

Nous nous attacherons à vous donner immédiatement satisfaction.



## ***BON DE COMMANDE***

à adresser à  
**OFERSOP — 8, bd Montmartre, 75009 PARIS**

### **CONDITIONS DE VENTE**

Prix ..... 500,00 F  
T.V.A. 18,60 ..... 93,00 F  
Frais d'expédition en sus ..... 30,00 F

- règlement ci-joint réf. : .....
- règlement dès réception facture.

Veuillez m'expédier ..... annuaire(s) des Ingénieurs des Ponts et Chaussées dans les meilleurs délais, avec le mode d'expédition suivant :

- expédition sur Paris
- expédition dans les Départements
- expédition en Urgent
- par Avion

# L'EAU SERVICE



L'EAU EST UN MÉTIER



**COMPAGNIE GENERALE DES EAUX**

**Nous connaissons  
personnellement  
5 millions d'habitants**



**Etre proche pour être efficace.**

5 200 communes desservies  
5 directions commerciales de région  
18 directions régionales d'exploitation  
100 centres  
2600 collaborateurs  
Des équipes disponibles, à l'écoute 24 h/24 h  
pour répondre aux besoins des collectivités



**LA GESTION PRIVÉE  
DE SERVICES PUBLICS**

**EAU - ASSAINISSEMENT - ORDURES MÉNAGÈRES**

Société d'Aménagement Urbain et Rural - CHALLENGER - 1, avenue Eugène-Freyssinet  
78064 SAINT-QUENTIN YVELINES CEDEX - Tél. : (1) 30.60.22.60 - Tlc : (1) 30.60.27.89 - Tlx : 689 292 SAUR F