

N° 9 SEPTEMBRE 1978. 75<sup>ème</sup> ANNÉE -  
ISSN: 0397.4634

# PEM

L'eau

# Propre ou usée, l'eau c'est notre métier.



Qu'il s'agisse d'une ville ou d'un village, la Société Lyonnaise des Eaux prend en main, soit totalement, soit partiellement vos problèmes d'eau.

Il faut pouvoir, en effet, transformer, distribuer, rejeter un élément que la nature nous livre. L'eau en tant que produit fini doit présenter toutes les qualités que l'utili-

sateur est en droit d'exiger. L'eau après usage doit respecter les normes qui protègent la nature de la pollution. Et ceci pour un prix modeste.

Les différentes formules de contrats mises au point par la Lyonnaise des Eaux visent à répondre aux besoins exacts de vos collectivités.

Une structure décentralisée met partout

en France des interlocuteurs responsables face aux élus locaux. Derrière eux toute la logistique de la Lyonnaise des Eaux : laboratoires, centres de calcul, bureaux d'études, etc...

Potable ou non, si vous avez un problème d'eau, n'hésitez pas à nous consulter : nos spécialistes vous feront bénéficier d'une longue expérience acquise sur le terrain.



**Société Lyonnaise des Eaux**

45, rue Cortambert - 75769 PARIS CEDEX 16 - Tél. : 503.21.02

**3500 spécialistes de l'eau au service des collectivités.**



mensuel  
28, rue des Saints-Pères  
Paris-7<sup>e</sup>

**Directeur de la publication :**

Jacques TANZI  
Président de l'Association

**Administrateur délégué :**

Philippe AUSSOURD  
Ingénieur  
des Ponts et Chaussées

**Rédacteur en chef :**

Olivier HALPERN  
Ingénieur  
des Ponts et Chaussées

**Rédacteur en chef adjoint :**

Benoît WEYMULLER  
Ingénieur  
des Ponts et Chaussées

**Secrétaire générale  
de rédaction :**

Brigitte LEFEBVRE DU PREY

**Rédaction - Promotion**

**Administration :**

28, rue des Saints-Pères  
Paris-7<sup>e</sup> - 260.25.33

Bulletin de l'Association des Ingénieurs des Ponts et Chaussées, avec la collaboration de l'Association des Anciens Elèves de l'Ecole des Ponts et Chaussées,

**Abonnements :**

— France 150 F.  
— Etranger 150 F. (frais de port en sus)

Prix du numéro : 18 F.

**Publicité :**

Responsable de la publicité :  
Jean FROCHOT  
Société Pyc-Editions :  
254, rue de Vaugirard  
75015 Paris  
Tél. 532-27-19

L'Association des Ingénieurs des Ponts et Chaussées n'est pas responsable des opinions émises dans les conférences qu'elle organise ou dans les articles qu'elle publie.

Dépôt légal 4<sup>e</sup> trimestre 1978  
N° 6763  
Commission Paritaire N° 55.306

IMPRIMERIE MODERNE  
U.S.H.A.  
Aurillac

# sommaire

## dossier

---

Editorial .....	15
J.F. PINTAT	
La gestion de la ressource en eau .....	16
T. CHAMBOLLE C. LEFROU	
La gestion en qualité des eaux d'un bassin .....	20
A. BETTENCOURT	
L'agence financière de bassin Adour-Garonne .....	26
J.C. VINÇONNEAU	
L'avenir du traitement des eaux .....	31
P.L. GIRARDOT	
La station d'épuration de Lyon .....	38
P. DUBOIS	
La dépollution du lac du Bourget .....	43
A. BLIN G. KOENIG	
Epuration des eaux résiduaires .....	50
Sécurité et efficience des installations .....	56
F. VALIRON	

## rubriques

---

Les décisions techniques de la Puissance Publique ..	59
P. JEANJEAN	
Mouvements .....	67

---

Couverture : Photo RAPHO

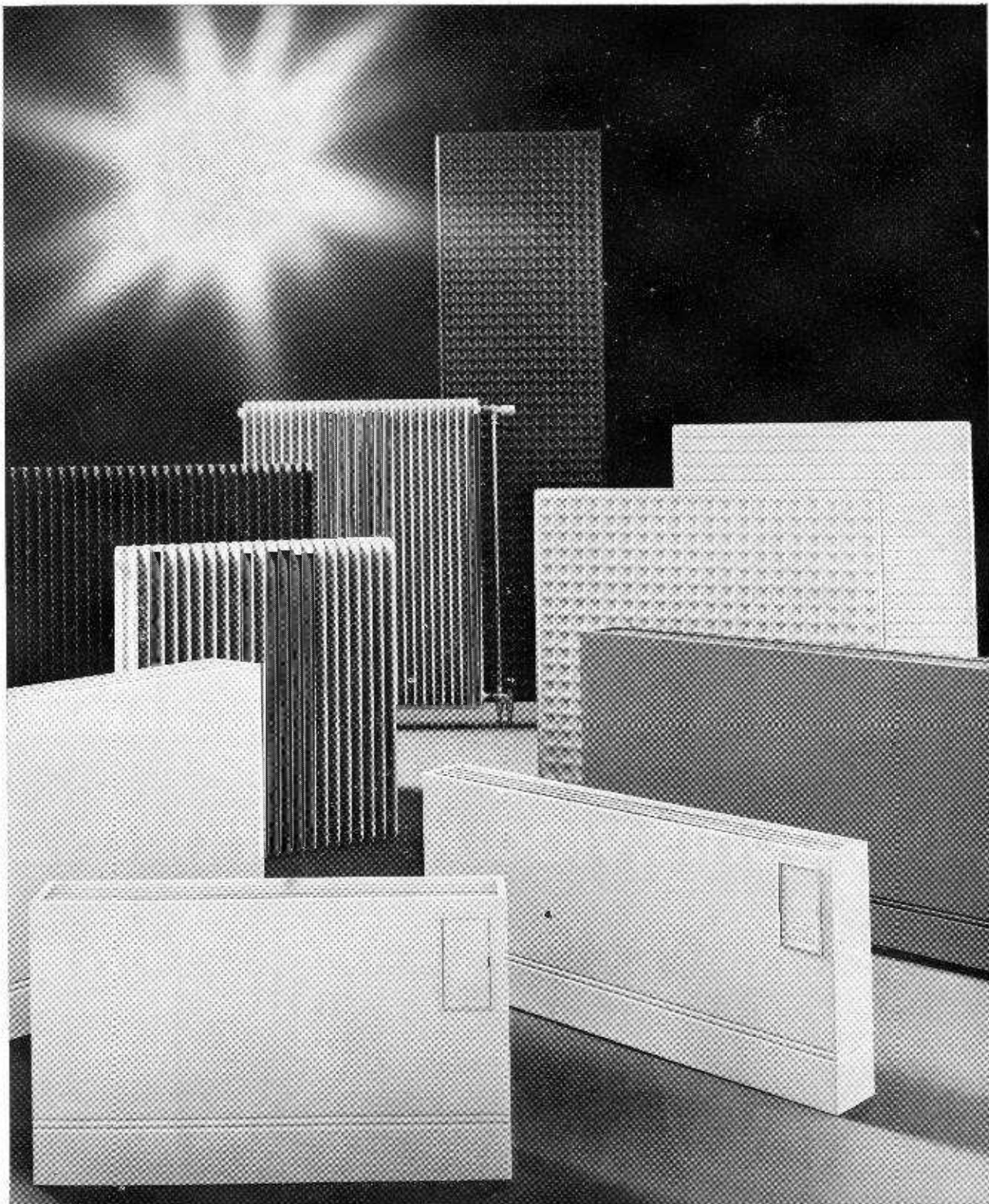
Maquette : M. CARALLI

# emplois à froid, à chaud en constructions acier ?



**aciens usiten usinor!**

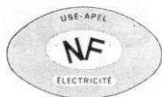
Brochure USITEN A FROID, A CHAUD, sur demande. Direction des Services Commerciaux RIC/B,  
B.P. 4 171 - 59307 VALENCIENNES - TEL. 47.00.00 - Télex : 110706 Usinor Valenci



HELLMANTHEL 276, PHOTO: PICTURES EURO

# Finimetal

25 RUE de CLICHY, 75440 PARIS CEDEX 09  
Téléphone 280.63.05



**LAMELLA - REGGANE - COVELLA**

normalisés NF 15 et 14

la meilleure expérience vécue en radiateurs acier  
le vrai Lamella, le Lamella d'origine,  
c'est la garantie **Finimetal**

Membre de l'Institut Français du Chauffage Central



**COVELEC** convecteur électrique

NF C 73-200 - 73-250 - 73-251

c'est aussi le confort et l'esthétique **Finimetal**  
A la pointe du progrès, de haute technicité et de grande fiabilité.

# Entreprise **GAGNERAUD** Père et Fils

S.A. au Capital de 30 000 000 F

Fondée en 1886

7 et 9, rue Auguste-Maquet, **PARIS (16<sup>e</sup>)**

Tél. : 288.07.76 et la suite

TRAVAUX PUBLICS - TERRASSEMENTS - BÉTON ARME  
BATIMENT - CONSTRUCTIONS INDUSTRIELLES - VIABILITE  
ASSAINISSEMENT - TRAVAUX SOUTERRAINS - CARRIÈRES  
BALLAST - PRODUITS ROUTIERS - ROUTES - ENROBÉS

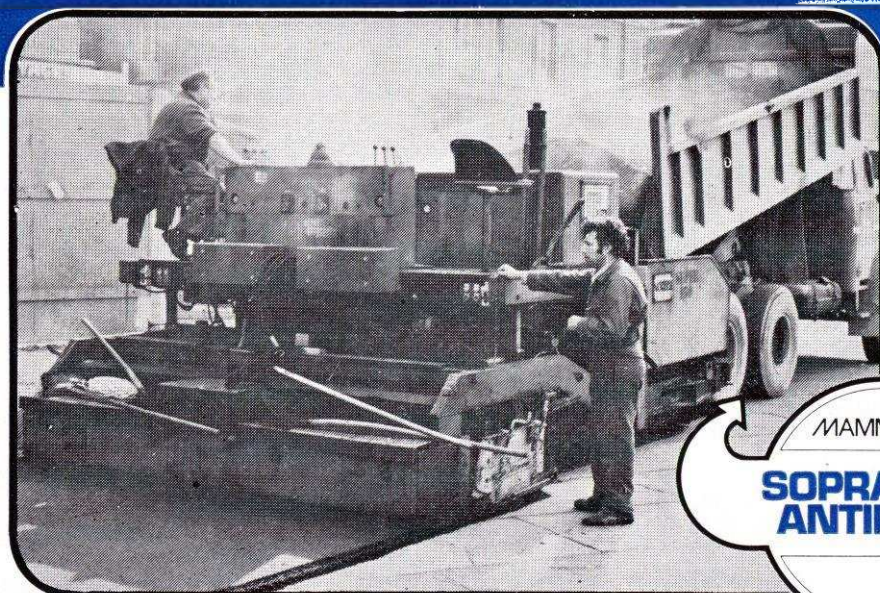
**PARIS** (Seine)

**MARSEILLE, FOS-SUR-MER** (Bouches-du-Rhône)

**VALENCIENNES, DENAIN, MAUBEUGE, DUNKERQUE** (Nord)

**LE HAVRE** (Seine-Maritime) - **MANTES** (Yvelines)

## Etanchéité pour ponts, viaducs, parkings...



MAMMOUTH

**SOPRALENE®  
ANTIROCK**

### ETANCHÉITÉ

A base de polyester non tissé 350 g/m<sup>2</sup> + bitume élastomère.  
Directement sous enrobé bitumineux.



Fabrication

**SOPREMA**

B.P. 121 - 67025 Strasbourg Cédex - Tél. (88) 39.99.45 - Télex 890307 F



# Faites vacciner votre matériel contre la vieillesse.

Sur le matériel de travaux publics, ce sont les organes mécaniques qui vieillissent le plus vite. Pour lutter contre l'usure prématurée et retarder le vieillissement de ces organes mécaniques, Esso a mis au point une gamme de lubrifiants spécialement conçus pour engins de travaux publics.

## Essolube D-3

C'est une huile détergente monograde permettant de couvrir les exigences de tous les moteurs Diesel y compris les moteurs suralimentés.

Elle existe dans les grades SAE 10 W, 20 W, 30, 40.

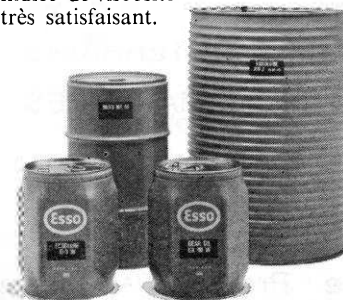
## Esso Gear Oil GX

C'est une huile contenant des additifs "extrême pression" pour engrenages très chargés et couples hypoides. Elle répond à la norme MIL-L-2105 B. Elle existe dans les grades SAE 80 W, 80 W-90, 85 W-140.

## Nuto HP 68

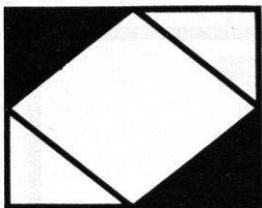
C'est une huile qui satisfait à tous les impératifs exigés des lubrifiants pour circuits oléodynamiques. Elle a

une bonne résistance à l'oxydation, un bas point d'écoulement et un indice de viscosité très satisfaisant.



**Lubrifiants Esso : une bonne médecine.**





# Dragages et Travaux Publics

Tour Eve • La Défense 9 • 92806 Puteaux • Cedex France

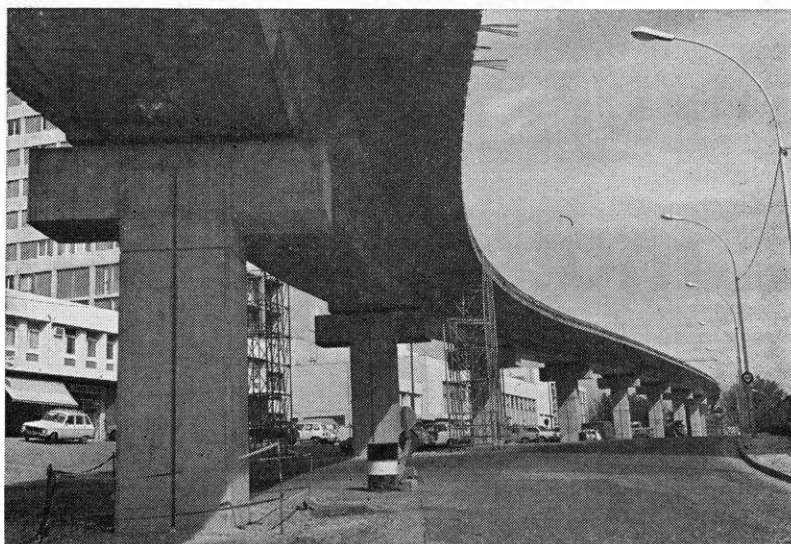


en France  
et dans  
le monde  
entier

- Terrassements
- Travaux maritimes
- Barrages et canaux
- Routes et voies ferrées
- Aéroports
- Ouvrages d'Art
- Bâtiments et usines
- Travaux souterrains

271

TERRASSEMENTS  
TRAVAUX PUBLICS  
BÉTON ARMÉ  
ET PRÉCONTRAIT  
BATIMENTS  
TRAVAUX SOUTERRAINS  
FLUVIAUX et MARITIMES



Métro de Marseille (en participation).  
Viaduc de la Rose (exécution Moinon).

Agence : Provence - Alpes  
Côte d'Azur  
Lotissement Industriel de Bagnol  
Voie de la Glacière  
**13127 VITROLLES**  
Tél. (42) 89.14.83

Entreprise **MOINON**  
**57, rue de Colombes 92003 Nanterre Cedex**  
Télex : 612 661  
Tél. : 725.92.90 (9 lignes)



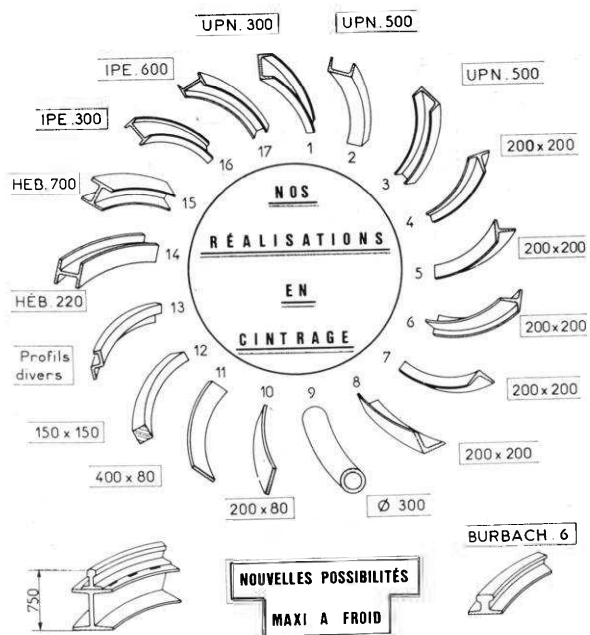


- entreprise générale
- constructions métalliques
- constructions mécaniques
- constructions nucléaires
- constructions off-shore
- aéroréfrigérants
- menuiserie métallique
- façades-murs-rideaux
- chaudronnerie-réservoirs
- ponts fixes et mobiles
- ouvrages hydrauliques

## Compagnie Française d'Entreprises Métalliques

57, bd de Montmorency - B.P. 31816 - 75781 Paris Cedex 16 - Tél. 524 46 92 - Telex Lonfer Paris 620512

CFEM



cintrage de tubes et profilés  
sciage et oxydécoupage  
chaudronnerie industrielle  
mécano-soudure  
usinage mécanique générale

installation et entretien d'usines

nacelles autoélevatrices  
passerelles automotrices

matériel d'accès  
pour façades d'immeubles de grande hauteur  
et parois abruptes

levage de glaces  
location d'engins de levage

# CROMETA

3, rue Danielle-Casanova - B.P. 45  
95872 BEZONS - Téléphone : 982.72.24

**SOCIÉTÉ ANONYME  
DES ENTREPRISES**

**Léon  
BALLOT**

au Capital de 25 500 000 F

---

**TRAVAUX  
PUBLICS**

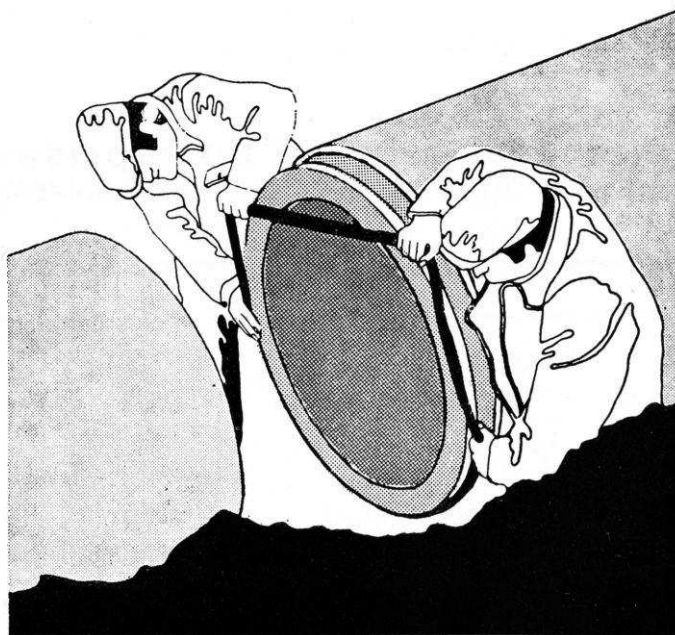
---

155, boulevard Hausmann,  
75008 PARIS

 **FORSHEDA**

**JOINTS CAOUTCHOUC POUR TOUS**

**TUYAUX BÉTON ET PLASTIQUE**



**Forsheda-France s. a.**

Zone Industrielle des Sœurs

**17304 ROCHEFORT - FRANCE**

B.P. 217 - Tél. (46) 99.40.00

Télex : FORFRA 790825 F - R.C. Rochefort 69 B 18

# IL SUFFIT D'UN RIEN POUR PRESERVER L'EAU...



## De l'eau dépend notre survie. Nous devons la protéger, la conserver, la répartir.

Depuis plus de 10 ans nous développons une gamme de feuilles d'étanchéité capable d'apporter une solution à tous problèmes de stockage de liquides (eau potable, polluée, hydrocarbure, rejets divers).

**Une feuille souple c'est peu de chose  
mais c'est aussi efficace que 10 m d'argile**

**PENNEL  
ET FLIPO**

Département :  
TRAVAUX PUBLICS  
et GENIE CIVIL

384, rue d'Alger  
59052 ROUBAIX CEDEX 1  
Tél. 70.92.60  
Télex 820.373

**NOUS SERONS A VOTRE DISPOSITION  
SUR NOTRE STAND A**



**Pollutec 78**

5 au 9 Décembre 1978  
Paris France  
Porte de Versailles

**la qualité  
de la Vie**

**SAUR**

s'en préoccupe  
depuis plus  
de 40 ans



études,  
construction,  
exploitation  
de services publics,  
de distribution  
d'eau potable,  
d'irrigation,  
d'assainissement,  
de collecte  
et de traitement  
des ordures ménagères

**SAUR**

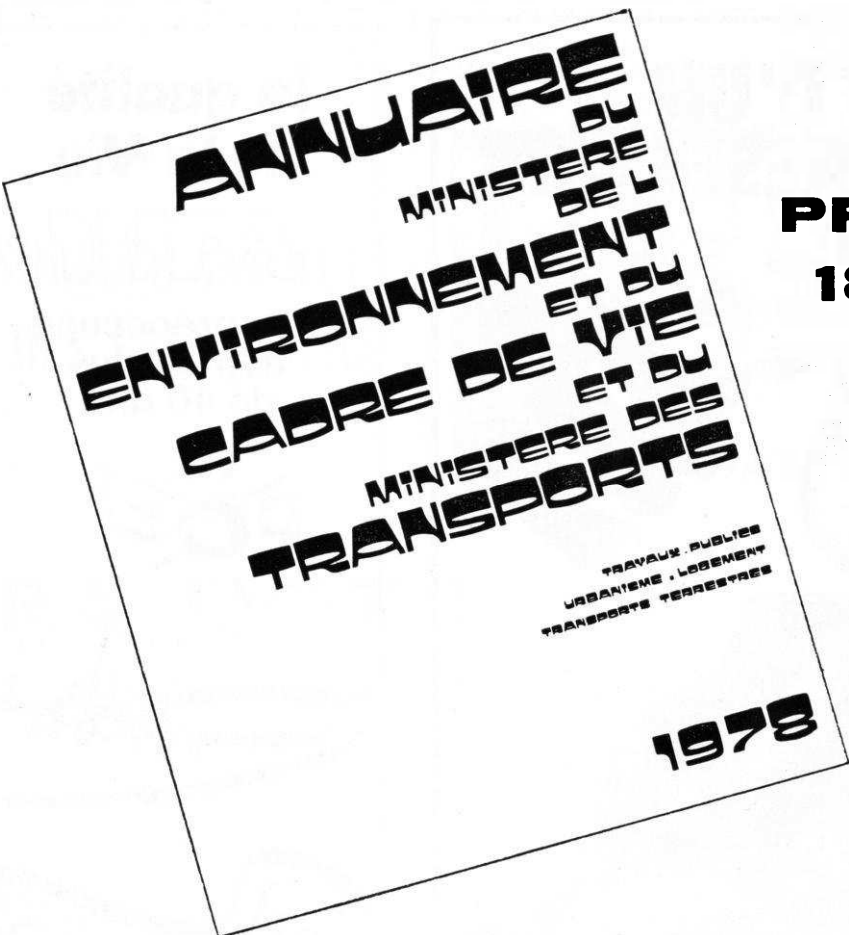
**SOCIETE D'AMENAGEMENT  
URBAIN ET RURAL**

Siège Social :  
50/56, rue de la Procession  
75015 PARIS  
Tél : 539 22 60  
Télex : 202 090 F

15

Directions Régionales en France

Filiales :  
SODEN (Nîmes) - SAUR/AFRIQUE  
SODECI (Abidjan)



# ÉDITION 1978

**PRIX T. T. C. franco :  
180 F**

## Pour qui ?

Pour tous ceux qui sont fréquemment en relation avec les Pouvoirs publics du fait de leur participation à l'équipement, à la construction et à l'environnement ainsi qu'aux transports :

- entreprises et bureaux d'études
- maires et services techniques des municipalités
- responsables de l'aménagement foncier et rural
  - architectes et urbanistes
  - offices d'HLM et sociétés coopératives de construction

## Pourquoi ?

Pour savoir à qui s'adresser sans perte de temps et de façon efficace :

- administrations centrales : cabinet, inspection générale de l'Équipement, circonscriptions territoriales, coopération technique, directions et services techniques
- conseils, comités, commissions
  - services extérieurs et spécialisés
- organismes interministériels

**Vous pouvez le recevoir en le commandant à l'aide du bon ci-contre, accompagné de votre règlement, à l'Annuaire officiel du M.E.C.V., Service des Ventes, 254, rue de Vaugirard, 75740 Paris Cédex 15 - Téléphone : 532.27.19.**

Bulletin à retourner à

PCM

## ANNUAIRE du MINISTÈRE de l'ENVIRONNEMENT et du CADRE de VIE et du MINISTÈRE des TRANSPORTS

Service des ventes : PYC-ÉDITION

254, rue de Vaugirard, 75740 Paris Cedex 15

SOCIÉTÉ .....

ADRESSE .....

REFERENCES (OU SERVICE) .....

Veillez m'adresser ..... ex. de l'annuaire M.E.C.V.

à 180 F T.T.C. franco, soit ..... F que je règle :

par chèque bancaire ci-joint

par virement postal à votre C.C.P. Annuaire M.E.C.V.  
Paris 508-59 (à adresser directement à votre centre)

suivant facture (ou mémoire) en ..... exemplaires

Cachet :

Date :

# NATIONAL CHEMSEARCH S.A.R.L. A VOTRE SERVICE

La plus grande gamme  
de produits spéciaux  
pour l'entretien de vos sols,  
salles de sport, écoles, hôpitaux,  
moteurs, machines, terrains divers

NOS SPECIALISTES SONT  
A VOTRE DISPOSITION  
CONSULTEZ-NOUS

Zone industrielle - 77160 PROVINS

Téléphone : 400.12.23

## DEGRILLAGE FILTRATION MECANIQUE DES EAUX MICROTAMISAGE



### E. BEAUDREY

*ingénieurs constructeurs*

centrales thermiques - centrales nucléaires

usines à gaz

traitement des eaux de distribution

raffineries de pétrole

produits chimiques

aciéries - papeteries

irrigation par aspersion

eaux résiduaires

14 bd Ornano 75018 Paris - tél 255 06 87+

Popy

# KESTNER

7, RUE DE TOUL

B.P. 44

Tél. : LILLE (20) 93.46.24

59003

LILLE

CEDEX (France)

Télex : Kestner-Lille 810 682

## EVAPORATION - POMPAGE TECHNOLOGIES PROPRES VALORISATION DES SOUS-PRODUITS

- Installations pour le traitement des eaux résiduaires des industries chimiques, alimentaires et agricoles avec valorisation des produits contenus : soude, potasse, aluminat de soude, vinasses, mélasses, moûts de levurerie, etc...
- Installations pour le traitement des boues : évaporation, cristallisation, séchage, incinération
- Pompes de tous types pour liquides corrosifs et érosifs
- Ventilateurs pour gaz corrosifs
- Installations pour la concentration des effluents radioactifs en vue de leur décontamination
- Appareils pour l'épuration des gaz : lavage, dépoussiérage sec ou humide
- Installations pour la production d'eau douce à partir d'eau de mer ou d'eau saumâtre
- Installations pour la production d'eau distillée

## EQUIPEMENTS POUR LE CURAGE ET LE FAUCARDAGE DES CANAUX ET RESERVOIRS

Pompes  
à débit considérable  
pour l'irrigation  
ou l'assèchement

Draineuses - Rigoleuses  
Fossoyeuses - Faucardeurs  
Débroussailleuses  
Elagueuses  
Faucheuses d'accotement

### SAELEN S.A.

B.P. 9

59130 LAMBERSART

Téléphone : (20) 92.14.63

# LE TRAITEMENT DES ORDURES MÉNAGÈRES

C'EST

## triga LA

33, avenue Maréchal-Joffre  
92000 NANTERRE  
Téléphone : 769-33-80  
Télex : SAGETOL 600 302 F

### COMPOSTAGE :

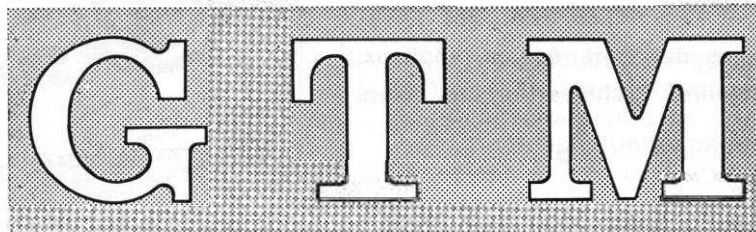
23 USINES  
4 210 tonnes/jour

### INCINERATION :

46 FOURS

Entreprises de bâtiment et travaux publics  
Engineering  
Coordination pilotage  
Missions de contractant principal  
Promotion

Groupe



## Société des Grands Travaux de Marseille

61, avenue Jules-Quentin — NANTERRE (Hauts-de-Seine)  
Tél. : (1) 725.94.40  
Télex : GTMNT 611 306 — Télécopieur

# ENTREPRISE

## BOURDIN & CHAUSSE

S.A. au Capital de 21 000 000 F

### NANTES :

Rue de l'Ouche-Buron - Tél. : 49.26.08

### PARIS :

36, rue de l'Ancienne Mairie  
92 - BOULOGNE-BILLANCOURT - Tél. : 604 13-52

TERRASSEMENTS  
ROUTES  
ASSAINISSEMENT  
RÉSEAUX EAU et GAZ  
GÉNIE CIVIL  
SOLS SPORTIFS

## soltrav

TRAVAUX SPÉCIAUX DE FONDATIONS

### SIÈGE SOCIAL :

AVIGNON, 2, avenue de la Cabrière 84000  
Tél. : (90) 31.23.96

### BUREAUX à :

METZ, 1, rue des Couteliers  
57000 METZ BORNLY  
Tél. : (87) 75.41.82

PARIS, 5 bis rue du Louvre 75001  
Tél. : 260.21.43 et 44

CHALON-S/SAONE, 19, rue Saint-Georges  
71100  
Tél. : (85) 48.45.60

### ACTIVITÉS :

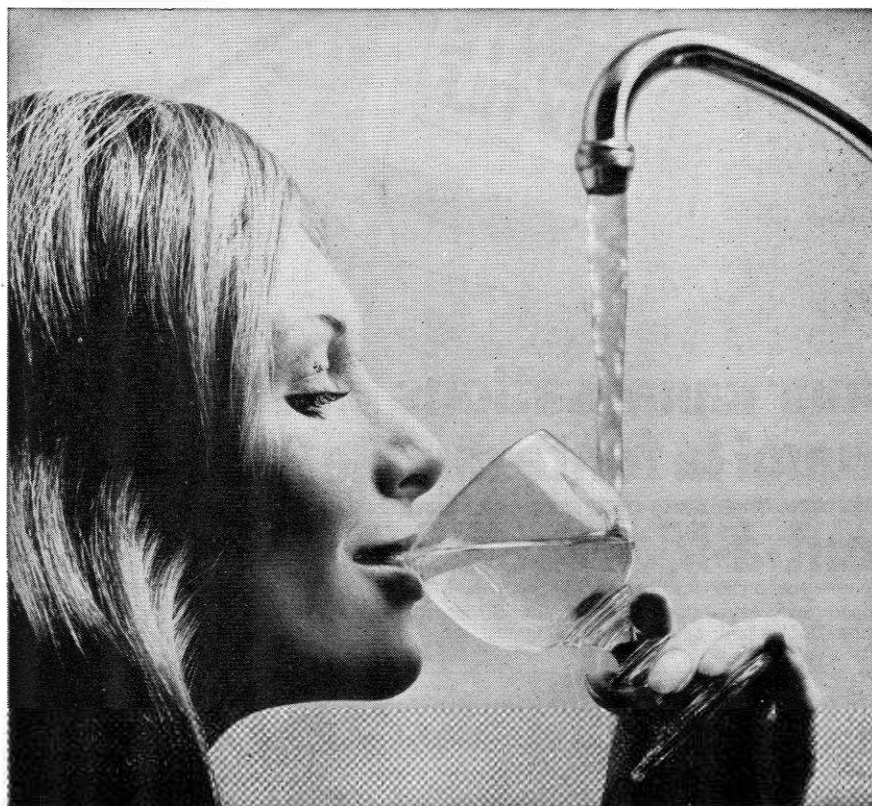
TRAVAUX SPÉCIAUX  
DE FONDATIONS  
PUITS - POMPAGES  
DRAINAGES SUB-HORIZONTAUX  
RABATTEMENTS DE NAPPE  
TRAVAUX SOUTERRAINS  
PIEUX - PALPLANCHES  
ANCRAGES  
CONSOLIDATION DES SOLS  
PAR COMPACTAGE  
TRAITEMENT ET INJECTION

# TERRASSEMENTS OUVRAGES D'ART GÉNIE CIVIL

**RAZEL**

ENTREPRISE RAZEL FRÈRES

Christ de SACLAY (Essonne)  
BP 109 · 91403 ORSAY Cedex  
Tel. 9418190+



plaisir retrouvé  
grâce  
à la  
compagnie  
générale des eaux

52, rue d'Anjou  
75384 Paris Cedex 08  
Tél. : 266.91.50





P. Herminet

## Raccords pour canalisations plastiques

### Pourquoi la fonte ductile ?

Parce que les raccords en Fonte Ductile sont étanches. Parce qu'ils sont résistants à la pression et aux chocs. Parce qu'ils sont dotés du joint automatique SOFO avec bague en élastomère. Les raccords en Fonte Ductile suppriment les points faibles des canalisations plastiques.

## Pont-à-Mousson S.A.

Bon à retourner au service publicité : 4X, 54017 NANCY CEDEX  
Je désire recevoir une documentation sur les raccords en Fonte Ductile pour canalisations plastiques.

Nom \_\_\_\_\_

Société \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

Téléphone \_\_\_\_\_



**PONT-A-MOUSSON S.A.**

91, av. de la Libération, 54017 NANCY.

Tél. : (28) 96-81-21,

télex : PAMSA X 850003 F





# éditorial

---

L'eau est un élément indispensable à la vie des hommes comme des plantes et des animaux. C'est aussi une ressource économique essentielle pour les activités de notre pays (énergie, transports, agriculture, industries diverses). Enfin, elle joue un rôle important dans nos loisirs (pêche, sports nautiques).

Or, c'est la même eau qui remplit toutes ces fonctions. Pour que ce soit possible, pour qu'à l'aval il reste encore de l'eau après les usages de l'amont et qu'elle soit encore d'une qualité convenable, il faut aménager, organiser, réglementer.

Les Ingénieurs des corps techniques de l'Etat ont de grandes responsabilités dans ce domaine essentiel pour le développement harmonieux de notre société.

Je me réjouis que la revue P.C.M. consacre un numéro à l'eau, pour permettre de faire le point sur la situation actuelle et sur les techniques permettant de maîtriser cet élément.

**J.-F. PINTAT,**

**Sénateur de Gironde,  
Président du Comité National  
de l'Eau**

# la gestion de la ressource en eau

par Thierry CHAMBOLLE

*Directeur de la Prévention des Pollutions et Nuisances*

et Claude LEFROU

*Chef du Service des Problèmes de l'Eau à la DPPN.*

La politique de l'eau a été définie par la loi du 16 décembre 1964, qui reste un cadre législatif bien adapté à la situation actuelle. L'eau étant à la fois un milieu écologique et un bien économique, sa gestion pose des problèmes difficiles qui justifient à la fois une réglementation complète et une action sur le plan économique. Cette gestion doit se fixer comme objectif principal de satisfaire l'ensemble des besoins en limitant les incompatibilités entre usages, tout en préservant le plus possible le milieu naturel.

## 1. Principes généraux

**1.1. — Une politique rationnelle de gestion des ressources en eau ne peut être fondée que sur une bonne connaissance de la quantité et de la qualité des ressources disponibles et de ses usagers.**

a) *Pour les aspects quantitatifs*

- les réseaux de mesure des eaux de surface créés par les différentes administrations et les usagers importants (EdF, Compagnie d'aménagement) apportent depuis de nombreuses années l'information nécessaire à cette connaissance ; un réseau de base de 500 stations choisies dans ces différents réseaux doit être maintenu en permanence et fournir des données d'une qualité définie.

- le bureau de l'eau de la météorologie nationale rassemble les données climatologiques nécessaires à l'hydrologie.
- le B.R.G.M. est chargé de la collecte et du traitement des informations relatives aux eaux souterraines.

b) *Pour les aspects qualitatifs*

- pour les eaux douces superficielles, des données homogènes sont fournies par l'inventaire national de la pollution (1 campagne sur 1 200 points tous les 5 ans et près de 200 points suivis en permanence). Des réseaux complémentaires ont été créés pour répondre à des besoins particuliers (commissions internationales de bassin ; meilleure connaissance de certains tronçons de cours d'eau liée à des usages particuliers, etc...).
- pour les eaux souterraines, n'existe actuellement que des réseaux d'intérêt local ou régional (nappe d'Alsace par exemple).
- pour les eaux de la mer, le réseau national d'observation fonctionne depuis 1975. En outre, la pollution bactériologique des eaux de baignade fait l'objet de contrôles systématiques des services de la Santé Publique.

c) *Pour la connaissance des usages de l'eau*

Aucun réseau systématique d'information n'a été créé. La source d'information la plus homogène est constituée par l'assiette des redevances

des agences financières de bassin, qui permet de connaître des quantités d'eau prélevées et les quantités de pollution produites ainsi que celles qui sont éliminées dans des dispositions d'épuration.

**1.2. — Les divers milieux, eaux douces superficielles, eaux souterraines, eaux de la mer, sont étroitement dépendants**

L'interdépendance physique des divers milieux, eaux douces superficielles, eaux souterraines, eaux de la mer, est un élément de base qui joue un rôle fondamental dans la politique de gestion des ressources en eau. Sur le plan de la quantité, les cours d'eau ne sont alimentés en étiage que par les nappes souterraines : l'exploitation de ces dernières a donc des effets sur les débits des cours d'eau. Certaines nappes sont, par ailleurs alimentées pendant certaines périodes par des cours d'eau et risquent d'être contaminées par la pollution de ces derniers. Quant à la pollution, lorsqu'elle n'est pas naturellement dégradée, elle affecte toute la portion du cours d'eau située entre le point du rejet et l'embouchure du cours d'eau principal avant de parvenir à la mer.

D'autre part, pour satisfaire les besoins d'un usage déterminé, on peut avoir le choix entre l'utilisation de l'eau du cours d'eau le plus proche, ou le prélèvement dans une nappe, ou encore on peut faire appel à un cours d'eau plus lointain par l'intermédiaire d'une canalisation. Quant au rejet après usage, il peut être effectué

dans le milieu où a été effectué le prélèvement ou dans un autre milieu et l'effet du rejet d'une pollution déterminée sera variable selon la capacité d'assimilation du milieu récepteur qui dépend en particulier des volumes ou des débits disponibles.

Ces choix dépendent bien sûr des quantités exploitables d'eau dans ces divers milieux, mais également de leur qualité. On aura donc intérêt à réserver en priorité les moins polluées aux usages les plus exigeants quant à la qualité (l'eau potable par exemple).

### 1.3 — Quantité et qualité ne peuvent être dissociées

Il en résulte qu'on ne peut gérer indépendamment les divers milieux et qu'on ne peut dissocier les problèmes de quantité et de qualité.

Mais il ne faudrait pas déduire de ces interdépendances qu'il est impossible de décentraliser les décisions de gestion. En effet, il est possible de trouver des unités géographiques dont les liaisons de dépendance physique et économique avec les unités voisines sont relativement limitées. Ce sont des sous-bassins, des bassins ou des groupements de bassins, ou en ce qui concerne la mer, des zones marines homogènes.

### 1.4 — La gestion des ressources en eau doit permettre de satisfaire le mieux possible tous les intérêts concernés malgré leurs aspects souvent contradictoires

Pour concilier ces intérêts, il faut imposer des contraintes aux uns et faire accepter aux autres certains inconvénients résultant de l'activité des premiers, agir sur la localisation des activités pour limiter les incompatibilités et enfin, modifier artificiellement le régime et la qualité des eaux dans le milieu. Gérer les ressources en eau, c'est donc rechercher des compromis, arbitrer, aménager. C'est à l'évidence le rôle de la puissance publique qui doit se doter des moyens nécessaires à l'exercice de ses responsabilités.

### 1.5 — Le problème de l'eau est un problème économique

Accroître les ressources en eau, lutter contre la pollution coûte cher.

Il est nécessaire d'adapter les ressources aux besoins, au meilleur coût.

Ainsi on pourra préférer une réduction des besoins par des mesures finalement moins onéreuses que celles résultant d'un accroissement de la ressource.

Un équilibre identique sera recherché pour la qualité : l'effort financier consacré à la lutte contre la pollution doit correspondre aux avantages que la collectivité dans son ensemble retire de l'amélioration de la qualité des eaux disponibles. Les ressources financières n'étant pas illimitées, l'approche économique jouera donc un rôle fondamental dans la gestion des ressources en eau. Les mécanismes régulateurs de l'économie du marché sont de nature à apporter une solution à ces problèmes. Le principe « qui pollue paye » adopté par les pays membres de l'O.C.D.E. (Organisation Commune de Développement Economique regroupant les pays occidentaux développés) et la mise en place du système de redevances des Agences de Bassin qui conduit à donner un prix à l'eau en fonction de la quantité et de la qualité, relèvent de cette approche.

### 1.6 — Mais c'est aussi un problème politique

L'approche économique ne peut apporter qu'une solution partielle. Il n'est pas possible de donner un prix à la qualité de la vie ou au maintien de certains équilibres écologiques fondamentaux.

Seules des décisions à caractère politique peuvent permettre de prendre en compte ces éléments ; elles portent, par exemple, sur les débits à maintenir dans les rivières, ou sur la qualité des cours d'eau ou des eaux littorales. Pour prendre de telles décisions, il faut bien connaître toutes leurs implications.

Si les grandes options peuvent être prises à l'échelon national, celles qui concernent chaque rivière ou chaque zone marine doivent être décentralisées. Encore faut-il qu'elles soient cohérentes. L'objectif de qualité d'un affluent ne peut être pris sans considérer ses conséquences sur le cours d'eau principal ni sur la mer, réceptacle des eaux continentales. Ceci entraîne la nécessité d'un dialogue permanent entre les institutions politiques locales — communes, départe-

ments, régions — et les organismes de bassin.

Un livre blanc, résultant de la plus large concertation, a ainsi été établi dans chacun des six bassins en vue de définir les grandes lignes d'une politique de l'eau adaptée à ce bassin. Mais il faut descendre à une échelle plus fine : c'est le rôle des cartes départementales d'objectifs de qualité prévues par la circulaire du 17 mars 1978 et des schémas d'aménagement des eaux, prescrits par la circulaire du 18 juillet 1978.

### 1.7 — L'incitation économique ne dispense pas de l'action réglementaire qui lui est complémentaire

Si l'analyse économique est insuffisante pour définir les objectifs, l'incitation économique constitue un moyen d'action également insuffisant.

Il est illusoire de penser que les mécanismes de prix mis en place permettront d'atteindre les objectifs fixés ; de plus, l'expérience prouve qu'il n'est possible de mettre en œuvre un système de redevances que

## Depuis 30 ans

**BURGÉAP c'est...**

- la recherche de l'eau souterraine
- l'exploitation et la gestion des ressources

## aujourd'hui c'est aussi...

- la recharge artificielle des aquifères
- la lutte contre la pollution des nappes
- l'épuration par le sol



**BURGÉAP**

70 RUE MADEMOISELLE 75015  
PARIS. TÉLÉPHONE 734-06-65

**ETUDE ET MISE EN VALEUR  
DES EAUX SOUTERRAINES**

progressivement. C'est pourquoi la réglementation reste nécessaire et même dans certains cas, est le seul moyen d'action possible.

### 1.8 — La politique de l'eau doit être cohérente avec la politique d'aménagement du territoire.

Comme cela a déjà été mis en évidence, les usagers d'un même bassin sont solidaires et il est nécessaire de répartir les diverses activités en tenant compte des interactions entre les uns et les autres.

Il en résulte que la politique de l'eau proposée dans chaque bassin est étroitement dépendante des options d'aménagement du territoire déjà prises. De même, toute nouvelle option d'aménagement du territoire ne sera définie qu'en considération de ses conséquences sur l'aménagement des ressources en eau. Enfin, il apparaît clairement que les objectifs proposés dans chaque bassin ne peuvent être atteints que par une application rigoureuse des schémas d'aménagement du territoire auxquels ils sont liés.

Cela vaut pour les implantations industrielles, mais également pour l'exploitation des sables et graviers, les centrales thermiques, les activités agricoles et même pour le développement du tourisme.

## 2. La réglementation

Les deux moyens d'action principaux des pouvoirs publics pour mettre en œuvre une politique rationnelle de gestion des ressources en eau sont la réglementation et l'incitation financière.

### 2.1 — La réglementation des quantités d'eau utilisées

Notre pays étant doté de ressources abondantes en eau, on cherche à satisfaire, sans restriction, les besoins de tous les usagers. La réglementation a donc essentiellement pour objet de suivre l'évolution des utilisations de l'eau, d'orienter les usagers, lorsqu'il existe plusieurs ressources disponibles, en fonction des caractéristiques de chacune de ces

ressources et enfin, d'intervenir pour limiter les prélèvements lorsque les ressources s'avèrent insuffisantes pour faire face à l'ensemble des besoins. Il y a alors lieu d'arbitrer entre les divers usages en fonction de priorités dont certaines peuvent résulter d'impératifs nationaux, mais qui sont le plus souvent à déterminer à l'échelon local en fonction de considérations économiques et politiques, l'équilibre global à l'intérieur du bassin hydrographique devant, bien sûr, être assuré.

La réglementation intervient également pour imposer aux gestionnaires d'ouvrages d'aménagement des ressources en eau des règles de gestion permettant de faire assurer à ces ouvrages le rôle qui leur est dévolu dans le schéma d'aménagement, tout en protégeant les intérêts légitimes des riverains.

#### a) Pour les eaux superficielles

- tous les prélèvements dans les cours d'eau domaniaux et les ouvrages qui y sont construits sont soumis à autorisation
- pour les cours d'eau non domaniaux, seuls les prélèvements et ouvrages ayant une incidence sensible sur le régime des eaux sont soumis à autorisation.

#### b) Pour les eaux souterraines

- le régime général des prélèvements est celui de la déclaration (décret du 23 février 1973). Toutefois, sont soumis à autorisation :
- les prélèvements destinés à l'alimentation en eau potable (art. 113 du code rural),
- tous les prélèvements effectués à une profondeur définie par décret dans un certain nombre de départements (décret-loi du 8 août 1935 applicable à la région parisienne et décrets pris ultérieurement pour son extension à d'autres départements).

### 2.2 — Réglementation de la qualité des eaux

Cette réglementation porte sur tous les milieux ; eaux douces superficielles, eaux souterraines, eaux de la mer. Elle permet d'intervenir sur toutes les actions qui risquent d'altérer la qualité de ces eaux. Chaque rejet (ou autre action de nature à altérer la qualité des eaux) fait l'objet d'une autori-

sation qui est accordée après enquête publique. Toutefois, les rejets de faible importance sont dispensés de cette procédure (les limites sont fixées par un arrêté interministériel).

Pour les eaux douces superficielles, la loi a prévu un cadre pour la fixation des niveaux de rejet admissibles : **l'objectif de qualité**. Dans le domaine marin, le Comité Interministériel d'Action pour la Nature et l'Environnement a décidé le 6 décembre 1972 d'adopter une politique analogue de définition de vocations de zones maritimes homogènes associées à des objectifs de qualité.

Pour les rivières, canaux, lacs et étangs, cet objectif de qualité peut être fixé par un décret qui doit préciser les caractéristiques chimiques, physiques, biologiques et bactériologiques des eaux du milieu : les autorisations de rejet dans le bassin versant en amont du point où est fixé l'objectif doivent être déterminées de façon que cet objectif soit atteint dans un délai indiqué dans le décret.

Cette procédure étant obligatoirement très lourde, doit être réservée aux zones où des arbitrages difficiles remettant en cause des situations existantes sont nécessaires.

Sur le reste du réseau hydrographique, on se contentera des cartes départementales d'objectifs de qualité qui constituent un guide pour l'Administration, tant pour son action réglementaire que pour la répartition des crédits et doivent servir aux Agences de Bassin à moduler leurs redevances et leurs aides.

L'objectif de qualité constitue un cadre permettant de déterminer le niveau de pollution que devra imposer chaque **autorisation de rejet**. Mais le même souci de réalisme qui a présidé à l'établissement de l'objectif doit être présent lors de l'établissement de l'autorisation individuelle de rejet : il doit être tenu compte des possibilités technologiques du moment (dans ce domaine, des progrès considérables ont été accomplis depuis quelques années ; mais d'autres évolutions technologiques peuvent encore être attendues).

Pour les collectivités locales, un arrêté interministériel du 15 mai 1975 a fixé six niveaux de normes correspondant, chacun, à un type de station d'épuration déterminé entre lesquels le service chargé de la police des eaux devra choisir.

Pour les industriels, la composition des effluents est variable selon la branche industrielle, et le procédé de fabrication utilisé. C'est la raison pour laquelle, après une étude complète des procédés industriels, l'administration fixe pour chaque branche industrielle des normes de rejet, en tenant compte des moyens techniques de limiter la pollution dans les diverses phases de la fabrication et des moyens d'épuration existants.

Ces normes doivent être appliquées à tous les établissements industriels nouveaux, si elles sont compatibles avec la vocation du milieu récepteur. Dans le cas contraire, des contraintes plus sévères pourront être imposées.

Il existe toutefois des limites qu'il n'est pas possible de dépasser avec les technologies actuelles. Si ces limites sont atteintes sans pour autant permettre de respecter l'objectif de qualité du milieu récepteur, il y a lieu, soit de renoncer à l'implantation industrielle dans la zone considérée et de rechercher une implantation dans une zone à objectif moins sévère, soit de remettre en cause l'objectif de qualité lui-même.

Pour les établissements existants, il ne peut généralement pas être question d'imposer immédiatement l'application des nouvelles normes qui impliqueraient des modifications internes aux usines et la construction d'ouvrages d'épuration. Des plans de rattrapage sont alors établis pour leur permettre cette adaptation.

Si la doctrine applicable pour déterminer les normes à appliquer à un prélèvement ou à un rejet est bien définie, la procédure à mettre en œuvre est complexe. Elle varie selon la nature du milieu, son statut juridique, la nature de l'usage et même parfois l'administration chargée de l'appliquer. Aussi, tous les textes de procédure relatifs à la police des eaux sont-ils actuellement en cours de modification pour unifier cette procédure et l'harmoniser avec celle des autres réglementations susceptibles d'être appliquées simultanément (installations classées et D.U.P.).

### 3. L'incitation financière

Les divers équipements d'aménagement et d'exploitation des ressources en eau font l'objet de financements variés en fonction de leur finalité res-

pective. L'Etat intervient dans le financement de certains de ces équipements pour faciliter la mise en œuvre de la politique de l'eau. En outre, les Agences de Bassin ont été créées pour mettre en œuvre un système d'intervention financière permettant une action à la fois très fine et cohérente dans le cadre des bassins hydrographiques.

Le rôle des Agences de Bassin étant développé dans l'article de Monsieur Vinconneau, nous ne traiterons ici que de l'intervention de l'Etat. Celle-ci concerne les opérations suivantes :

a) Subventions et prêts bonifiés aux collectivités locales, maîtres d'ouvrages des travaux dans les domaines suivants :

- alimentation en eau des agglomérations ;
- assainissement des agglomérations et épuration de leurs eaux usées ;
- lutte contre les inondations ;
- grands aménagements (barrages, transferts d'eau).

b) Réalisation d'équipements du domaine public de l'Etat (voies navigables).

c) Aide à l'industrie. Cette aide reste exceptionnelle, on la trouve dans :

- les primes accordées dans le cadre de la politique d'aménagement du territoire qui couvrent, entre autres, les investissements de lutte contre la pollution.
- des aides exceptionnelles financées par le Fonds d'Intervention de la Qualité de la Vie qui peuvent être accordées pour la mise en œuvre de procédés nouveaux exemplaires (épuration ou procédés de fabrication non polluants).
- la mise en œuvre des programmes de rattrapage qui peuvent présenter pour certaines branches industrielles des difficultés économiques difficilement surmontables (réglementation des prix, concurrence internationale). Une aide de l'Etat peut alors être accordée dans le cadre de contrats de branches passés entre le Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie et l'organisation professionnelle. Un programme détaillé est établi avec des échéances ; si le programme est respecté, l'industriel perçoit une subvention de l'Etat. De tels contrats ont été passés pour l'industrie de la pâte à papier, les sucreries, les le-

vureries et le lavage de la laine, d'autres seront prochainement signés pour le délainage, la mégisserie.

Il est nécessaire d'adapter la programmation des aides de l'Etat aux objectifs et aux priorités définis par les Comités de Bassin. Si les aides accordées à l'échelon national par le Fonds d'Intervention pour la Qualité de la Vie ou celles qui sont accordées dans le cadre des contrats de branches ou au titre des grands aménagements, respectent généralement bien cette condition, il n'en est pas toujours de même des subventions déconcentrées aux niveaux régional et départemental.

Un effort de concertation reste encore à réaliser. Les opérations « rivières propres » lancées depuis 1972 avec des aides exceptionnelles de l'Etat sont destinées à encourager les autorités régionales et départementales à concentrer les crédits de l'Etat qu'elles gèrent dans les zones prioritaires. Mais leur effet reste encore trop limité et il y a lieu de renforcer les méthodes de programmation, en particulier à l'échelon régional. Les schémas d'aménagement des eaux qui devront être élaborés dans les mois prochains auront en particulier pour objectif de rationaliser cette programmation.

Si, au total, de grands progrès ont été accomplis pendant ces quinze dernières années, en France, pour une meilleure gestion de la ressource en eau, il faut bien reconnaître que deux grands sujets de préoccupation subsistent.

Le premier est relatif à la qualité des eaux : en dépit des efforts réalisés et des résultats obtenus, le chemin à parcourir pour rétablir notre réseau hydrographique dans la situation de qualité où il se trouvait en 1950, avant que la concentration urbaine et le développement industriel ne le dégradent, est encore long. Si tous les partenaires concernés ne maintiennent pas leur effort au niveau atteint en 1975, il faudra plus de 15 ans.

Le second est relatif aux structures : à cause, sans doute, des multiples usages de l'eau, l'organisation administrative demeure à tous les niveaux, lourde et complexe. Des efforts de simplification et de clarification des responsabilités restent incontestablement nécessaires.

# la gestion en qualité des eaux d'un bassin

par A. BETTENCOURT

*Sénateur de Seine-Maritime,  
Président du Conseil Régional de Haute-Normandie,  
Président du Comité de Bassin « Seine-Normandie ».*

L'homme a depuis toujours été contraint de s'installer là où il pouvait trouver les quantités d'eau nécessaires pour l'usage auquel il la destine, qu'il s'agisse des besoins de son alimentation ou de celles de ses activités économiques. C'est ainsi que le réseau hydrographique a commandé les implantations humaines en fonction de l'importance du débit, de sa régularité et de la pureté des eaux. Il suffit de se tourner vers l'histoire des hommes ou d'examiner un atlas pour s'en convaincre. La nécessité de régulariser les rivières, de capter les sources, de transporter l'eau là où elle manque, parce que la ressource naturelle est insuffisante, donc de la gérer, s'est développée avec les civilisations antiques et s'est perfectionnée petit à petit avec l'accroissement des connaissances.

Par contre, est plus récente l'obligation de tenir compte de la qualité de l'eau ; elle est née avec la dégradation à laquelle ont été soumises nos rivières par l'accroissement de rejets de plus en plus polluants consécutifs à la poussée croissante de l'urbanisation et de l'industrialisation. On a d'abord composé avec les inconvénients en reportant plus en amont les prises d'eau, jusqu'à ce que celles-ci soient perturbées à leur tour par des rejets non digérés par la rivière et venant de plus loin. Cette notion de solidarité des usagers s'est créée petit à petit, non de la réflexion,

mais de la constatation faite sur le terrain des conséquences d'un laisser-aller qui avait conduit dans les dernières décades, à un accroissement inquiétant des rivières polluées par des rejets dont moins de 20 % étaient épurés en 1970.

**Une solidarité  
des usagers  
s'est créée  
devant les  
conséquences  
d'un  
laisser-aller**

C'est en partant de cette notion de solidarité des usagers en quantité et qualité dans un bassin que sont devenues opérationnelles en 1969 à partir de la loi que le Parlement a voté en décembre 1964, des nouveaux organismes de l'eau que sont les Agences et les Comités de Bassin.

Je rappellerai, pour faciliter la suite de mon propos, qu'ils s'appuient sur trois concepts très nouveaux à l'époque :

- gérer l'eau dans chaque grand bassin hydrographique parce que c'est dans ce périmètre que se confrontent besoins et ressources et que s'affirme la solidarité des usagers ;
- rassembler dans une même enceinte de décision : élus, usagers et administrations, pour y établir la politique de l'eau la plus efficace ;
- imposer des redevances à ceux qui prélèvent ou rejettent des eaux en fonction des inconvénients qu'ils apportent aux autres usagers, les fonds ainsi perçus servant à financer la nouvelle politique de l'eau.

Le législateur a donc donné comme mission principale à ces nouveaux outils, le Comité et l'Agence qui en est l'exécutif, le rôle de mener une politique qui permette la maîtrise de l'eau en quantité et en qualité, de façon à assurer ; au moindre coût pour la collectivité du bassin, la couverture des besoins de chacun, quitte à com-

penser, si nécessaire, au niveau de l'utilisateur, les surcoûts qui peuvent résulter d'une gestion globale et rationnelle.

M'appuyant sur le cas du bassin « Seine - Normandie », vaste zone de 100 000 km<sup>2</sup> et de 15 millions d'hommes, avec une agglomération qui en groupe 60 %, je me propose d'indiquer ci-dessous, avec mon expérience de Président de son Comité et l'Eu local, comment s'est établie depuis bientôt 10 années, cette politique de gestion de la qualité des eaux.

---

### **De quoi s'agissait-il au départ ?**

---

D'abord, de parer au plus pressé et de maîtriser la croissance de la pollution des eaux qui gagnait peu à peu : en effet, les ouvrages de dépollution qui étaient alors créés chaque année épuraient un volume inférieur à celui rejeté pendant la même période par le développement des concentrations urbaines et industrielles.

Faire en sorte que l'eau propre devenue rare ne soit pas utilisée par ceux qui peuvent se contenter d'une eau moins propre et dégager ainsi des eaux pures pour couvrir les besoins des hommes.

Pour cela, le Comité, qui était alors présidé par le Sénateur Lalloy, l'un des responsables de la Loi sur l'Eau, a déterminé des redevances et des aides pour répondre à ces deux objectifs ; ainsi, il a décidé de concentrer le maximum de ces aides sur la création des stations d'épuration les plus grosses où l'investissement était le mieux rentabilisé et sur des transferts de prélèvement des eaux de nappes vers les rivières où l'usage industriel le permettait.

Comme l'a démontré la comparaison de l'Inventaire de la Pollution de 1976 par rapport à celui de 1971, cette double action, menée de 1969 à 1975, a permis globalement de stopper la croissance de la pollution et d'amener, d'une façon plus ou moins marquée une amélioration de nos cours d'eau grâce à la multiplication par trois du nombre des stations d'épuration.

## **passer à une politique volontariste de traitement des déchets polluants**

Mais une telle action, pour bénéfique qu'elle ait été, car il fallait agir vite sans connaître parfaitement tous les rejets polluants, ne pouvait se poursuivre sans conduire à des résultats de moins en moins efficaces pour le milieu naturel. En effet, on ne réduisait que les pollutions de ceux qui le souhaitaient et on ne traitait pas les pollutions mal connues, ni celles d'usagers qui ne souhaitaient pas agir sur leurs rejets, soit pour des raisons économiques, soit par manque de civisme. L'action réglementaire, au travers de la police des eaux, n'ayant guère plus d'impact systématique, aucune cohérence ne pouvait s'établir dans le choix des investissements pour obtenir que ceux-ci se valorisent le long d'une rivière en utilisant au mieux le pouvoir autoépurateur de celle-ci et permettent d'obtenir le meilleur résultat au moindre coût. Il fallait donc passer à une politique volontariste de traitement systématique des rejets polluants déterminée par le niveau de qualité souhaité pour chaque rivière du bassin.

---

### **La politique d'objectifs de qualité**

---

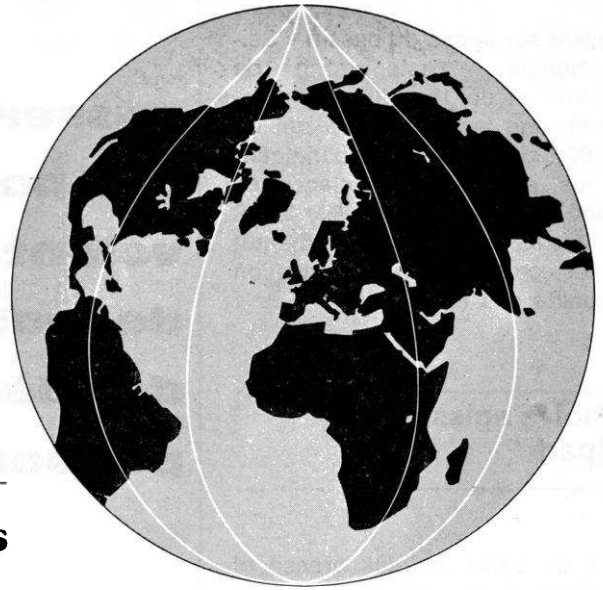
Il était prévu, dans l'article 3 de la Loi de 1964 de développer l'action de dépollution, rivière par rivière, en fonction de la qualité de l'eau nécessaire à chacun des usages de l'eau, le long de celles-ci. Ceci nécessitait que 4 conditions soient respectées :

- avoir une bonne connaissance de la qualité des rivières ;
- savoir associer à chaque usage une liste de critères avec la valeur maximale à ne pas dépasser pour chacun d'eux afin de permettre l'utilisation correspondante ;
- avoir une bonne connaissance des rejets et de leur évolution dans le temps ;
- connaître l'effet des rejets polluants dans le milieu naturel.

Aussi, il convenait d'appuyer ces actions nouvelles sur une méthodologie mise au point sur le terrain. Cela a donné lieu à des actions pilotes menées dans toute la France et particulièrement dans le bassin de la Vire et de l'Oise pour « Seine-Normandie » :



**la Compagnie européenne  
de Traitement des Eaux  
traite les eaux  
dans le monde entier**



**potables - industrielles - piscines**

**Compagnie européenne de Traitement des Eaux**

“Le Doublon” 11, av. Dubonnet - 92407 Courbevoie Cedex Tél. (1) 774.48.84 - Télex 611494 F



**SCETA ROUTE**

**BUREAU D'ETUDES ET D'INGENIERIE AUTOROUTIER**

**DIRECTION GENERALE : Rue Gaston-Monmousseau - B.P. n° 117 - 78192 TRAPPES CEDEX - Tél. : 050.61.15  
Télex : BETSER 697 293**

### **AGENCES**

**Agence de NICE**

28, avenue de la Californie - 06200 NICE  
Tél. 86.22.53 - Télex : 470 198

**Agence de NIORT**

75, rue de Goise - 79000 NIORT  
Tél. (49) 28.10.68 - Télex : 791 213

**Agence du ROUSSILLON**

6, rue de la Corse - 66000 PERPIGNAN  
Tél. 50.25.72 - Télex : 500 843

**Agence de MIDI-PYRENEES**

Zone Industrielle de Montaudran  
Rue Jean-Rodier - 31400 TOULOUSE  
Tél. 80.45.20 - Télex : 520 006

**Agence d'AQUITAINE**

B.P. 189 - 47007 AGEN  
Tél. 66.63.08 - Télex : 570 417

**Agence de ANNECY**

13 bis, boulevard du Fier - B.P. 552 - 74000 ANNECY  
Tél. 57.19.13 - Télex : 300 807

**Agence de CLERMONT**

Aérogare d'AULNAT - B.P. n° 9 - 63510 AULNAT  
Tél. 92.60.67 - Télex : 390 024

**Agence de BOURGOGNE**

2, avenue Garibaldi - B.P. n° 622 - 21016 DIJON CEDEX  
Tél. 32.80.93 - Télex : 350 810

**Agence de PAU**

Lotissement Berlanne - Cidex 36 - 64160 MORLAAS  
Tél. (59) 30.23.23 - Télex : 570 895 F

**Agence du NORD**

Rue Yves-de-Cugis (Triolo) - B.P. 58 - 59650 VILLENEUVE-D'ASCQ  
Tél. (20) 91.27.19 - Télex : 120 648

**Agence de l'EST**

2, rue du Vair - 54520 LAXOU  
Tél. (28) 96.50.13 - Télex : 960 801

**Agence REGION PARISIENNE**

Rue Gaston-Monmousseau - B.P. n° 117 - 78192 TRAPPES  
Tél. 050.61.15 - Télex : BETSER 697 293

**Agence de BORDEAUX**

Avenue de la Résistance, Carrefour de la Croix-Rouge  
33310 LORMONT  
Tél. 06.40.68 - Télex : 550 181



elles ont permis la sortie d'un premier décret d'objectifs de qualité pour la Vire en mars 1977.

L'expérience acquise a montré l'intérêt d'une telle démarche qui conduit à s'appuyer sur les éléments suivants :

- définition dans chaque tronçon de rivière des usages de l'eau et fixation des valeurs maximales des paramètres physicochimiques donnant à la rivière la qualité requise ;
- le débit et la qualité de référence de la rivière découlant des inventaires de 1971 et de 1976 et des séries hydrologiques ;
- les hypothèses de développement économique du secteur géographique (environnement, démographie, industrie, tourisme, etc...) et les flux polluants qui en résultent ;
- les flux de pollution correspondant à chacun des objectifs envisagés de reconquête ;
- les investissements nécessaires.

On met ainsi en évidence l'effort financier à prévoir pour obtenir un certain niveau de réhabilitation de la rivière et son lien avec l'importance du développement économique. On doit en effet remarquer qu'il n'est pas possible d'obtenir sur une rivière une eau parfaitement pure alors qu'on y concentre l'urbanisation et l'industrialisation, car les ouvrages d'épuration n'ont pas un rendement de 100 %.

Cette dépendance entre la technique, l'économie et le développement conduit donc à des choix politiques et amène à faire décider du bon scénario de reconquête de la rivière par les instances politiques locales après avoir procédé à une large concertation sur le terrain en y associant les riverains eux-mêmes.

Compte tenu de cette expérience, les dossiers d'objectifs de qualité préparés dans le bassin « Seine-Normandie » sont suivis par des Comités de « Patronage » qui regroupent élus, usagers et administrations, à l'image du Comité de Bassin ; ceux-ci, créés sur place par les Préfets concernés avec des personnalités locales qui s'appuient aux membres du Comité de Bassin représentant ce secteur géographique et assurent la décentralisation nécessaire. Ils donnent un premier avis au moment de l'élaboration du dossier

et font la synthèse des avis recueillis sur place lors des consultations locales dans chaque sous-Préfecture intéressée. Ainsi, les Conseils généraux et le Conseil régional qui donnent l'avis final sur le plan local, bénéficient pour celui-ci des conseils les plus éclairés. Les Pouvoirs Publics, avant de donner suite aux propositions qui leur sont faites, sollicitent l'avis du Comité de Bassin, mais celui-ci, qui a été associé au cheminement de l'affaire et qui connaît déjà le dossier, peut l'instruire rapidement.

De tels dossiers s'établissent actuellement suivant ce processus sur la quasi totalité des rivières du bassin « Seine-Normandie ».

Comme la carte jointe le montre, la procédure est achevée sur la Risle, le Thérain et la Brèche, l'Orne et la Dive et, est très avancée sur la Vesle, l'Aisne supérieure, la Haute-Marne et l'Armançon. On peut espérer que d'ici deux années, elle sera achevée sur toutes les rivières du bassin.

**Le choix  
entre  
développement  
et  
dépollution  
n'est pas  
toujours  
perçu**

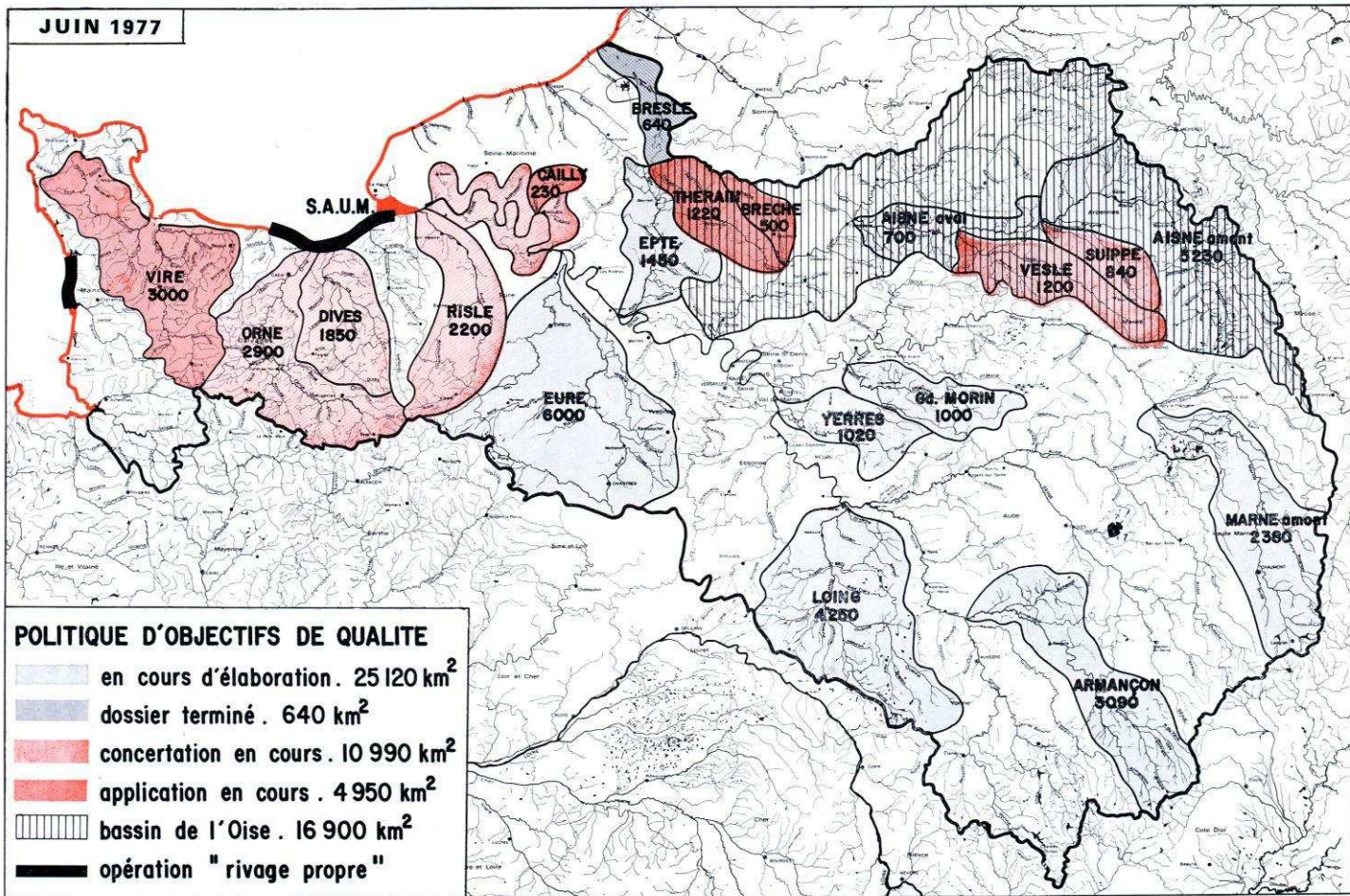
a) Au point actuel, il est intéressant de faire un bilan des difficultés rencontrées et de les comparer aux avantages et aux résultats escomptés d'une telle procédure.

Une première difficulté provient de l'importance des dossiers à préparer, car ils nécessitent des études longues et complexes. Mais comment peut-on éviter d'aller au fond des choses et ne pas analyser convenablement les réactions des rivières aux pollutions ? Faut-il aussi regretter d'avoir à déterminer de façon précise le coût de l'assainissement et des branchements, de façon à valoriser les investissements des ouvrages d'épuration qu'il faut alimenter correctement ?

On a aussi noté que le choix entre développement et dépollution n'était pas toujours bien perçu mais cette difficulté, une fois levée, des choix clairs sont plus aisés à prendre.

Un autre problème important est apparu rapidement, celui de pouvoir régler le rythme de reconquête de chacune des rivières en fonction des moyens financiers disponibles, tant de ceux de l'Etat, des Départements et des Régions, que de ceux du bassin. Les Pouvoirs Publics avaient souhaité, en 1975, que la reconquête des rivières françaises soient achevée en une quinzaine d'années soit vers 1990 mais la crise économique a reporté cet objectif vers 1995. Les investissements à faire sont en effet très importants, plus de 20 milliards de francs pour le seul bassin « Seine-Normandie », mais ils peuvent être découpés de façon à permettre un progrès continu. Il est en effet possible de se fixer des objectifs moins ambitieux au départ, par exemple d'obtenir d'abord sur un tronçon une eau permettant les activités industrielles assurant la vie des poissons et supportant la transformation en eau potable. On peut ensuite aller plus loin et obtenir que les poissons puissent se reproduire. On peut aussi décider d'accélérer la reconquête de certaines rivières par exemple celles de l'amont et celles dont dépend l'alimentation en eau des populations. C'est l'objectif que s'est fixé le bassin « Seine-Normandie » en hatant de 5 années le terme de la réhabilitation pour les rivières côtières et les affluents de la Seine à l'amont de Paris par rapport à la reconquête finale de la Région Parisienne et de la Seine aval. (fig. n° 2).

JUN 1977



Certes une telle politique peut être mal comprise, par exemple d'utilisateurs aval comme les pêcheurs de l'estuaire, mais si on ne peut pas malheureusement devancer le terme fixe pour les tronçons aval il est possible d'obtenir à l'aval, avec la programmation par objectif, une amélioration continue.

Enfin, un problème et non des moindres est d'obtenir qu'une programmation aussi précise que celle ainsi prévue soit effectivement réalisée. C'est possible à condition que l'action financière des Organismes de bassin et celle des Administrations chargées de la police des eaux et des Etablissements classés, soient parfaitement cohérentes et qu'elles obtiennent le soutien des décideurs politiques locaux. Là aussi une telle harmonie est difficile à créer mais lorsqu'elle s'établit, un pas immense a été franchi.

b) Les avantages d'une politique dont les difficultés viennent d'être soulignées justifient-ils un effort dont on vient de montrer l'importance ?

Si ils se limitaient aux bénéfiques qu'on peut attendre d'une action cohérente qui utilise à son profit les réactions bénéfiques du milieu naturel, à ceux qui donnent la véritable dimension des investissements et des résultats et permettent donc d'en mesurer la rentabilité, cela serait déjà considérable. On a par exemple bien mis en évidence l'importance d'actions simultanées sur les stations et sur la construction des réseaux, l'intérêt dans de nombreux cas de l'assainissement individuel, la nécessité de développer sur certains points des traitements plus poussés ou spécifiques tels que dénitrification ou déphosphatation.

Mais la nécessité de ces options techniques auraient pu, sans doute, être mises en évidence autrement. Par contre, le bénéfice essentiel est d'avoir donné au problème de la défense du milieu naturel une dimension politique en mettant en évidence ses liens avec le développement. L'eau n'est pas seulement, comme certains le pensaient, un problème technique susceptible d'une solution quelques soient les options prises pour l'aménagement de la ville ou de l'espace. La défense de la qualité de l'eau s'intègre totalement dans la politique de l'aménagement du territoire et l'urbanisme dont il est un des éléments dont on doit tenir compte dans les décisions.

## Vers des schémas hydrauliques

Les réactions aux propositions faites lors de la concertation publique démontrent également l'intérêt de la procédure. Partout les riverains consultés souhaitent qu'on aille plus loin

**L'eau n'est pas seulement un problème technique elle s'intègre dans l'aménagement de la ville ou de l'espace**

dans le champs des travaux prévus ; ils évoquent l'intérêt de lier au problème de la qualité celui de la défense contre les crues ou celui du drainage des terres. Ils demandent que l'on se préoccupe, pour l'alimentation en eau, de l'utilisation des eaux de rivières ou de celles des nappes et qu'on étende la procédure aux eaux souterraines. Ils notent l'intérêt de se soucier également de la suppression des déchets solides qui viennent souiller la rivière ou les nappes avec les dépôts sauvages et demandent que les dispositions puissent être prises pour valoriser les résultats obtenus en aidant au développement du tourisme.

Ces demandes montrent à la fois l'intérêt local suscité par ces dossiers et le besoin d'aller plus loin. Les Autorités administratives reconnaissant le bien fondé d'une telle extension, se préparent actuellement à élargir cette politique de gestion de la qualité des eaux d'une rivière en l'étendant en même temps aux nappes et aux aspects quantitatifs. On aboutira ainsi à des schémas hydrauliques complets qui évoqueront tous les aspects de gestion de la ressource en eau quel qu'en soit la forme pour faire face aux besoins suscités par l'aménagement du territoire.

Ce sera une nouvelle tâche qui nécessitera une concertation accrue et une action harmonieuse des administrations. Les Comités de bassin qui s'y préparent dès maintenant, s'attaqueront à ces actions nouvelles avec la même foi que celle qu'ils ont mise à aider à commencer à vaincre la pollution.

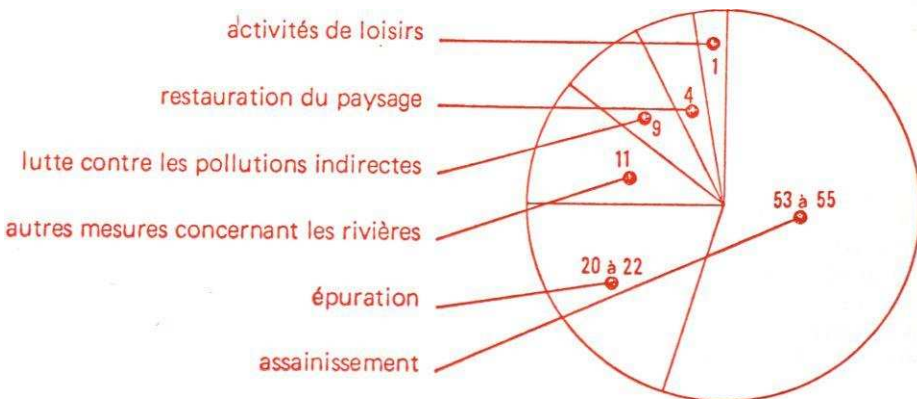


Figure 2. — Répartition en % des coûts — coût total estimé à 20 MF soit 130 F / habitant / an pendant 10 ans.

# l'agence financière de bassin Adour - Garonne

par Jean-Claude VINÇONNEAU

*Ingénieur en Chef du Génie Rural des Eaux et Forêts,  
Directeur de l'Agence de Bassin « Adour-Garonne ».*

## Le Bassin Adour-Garonne

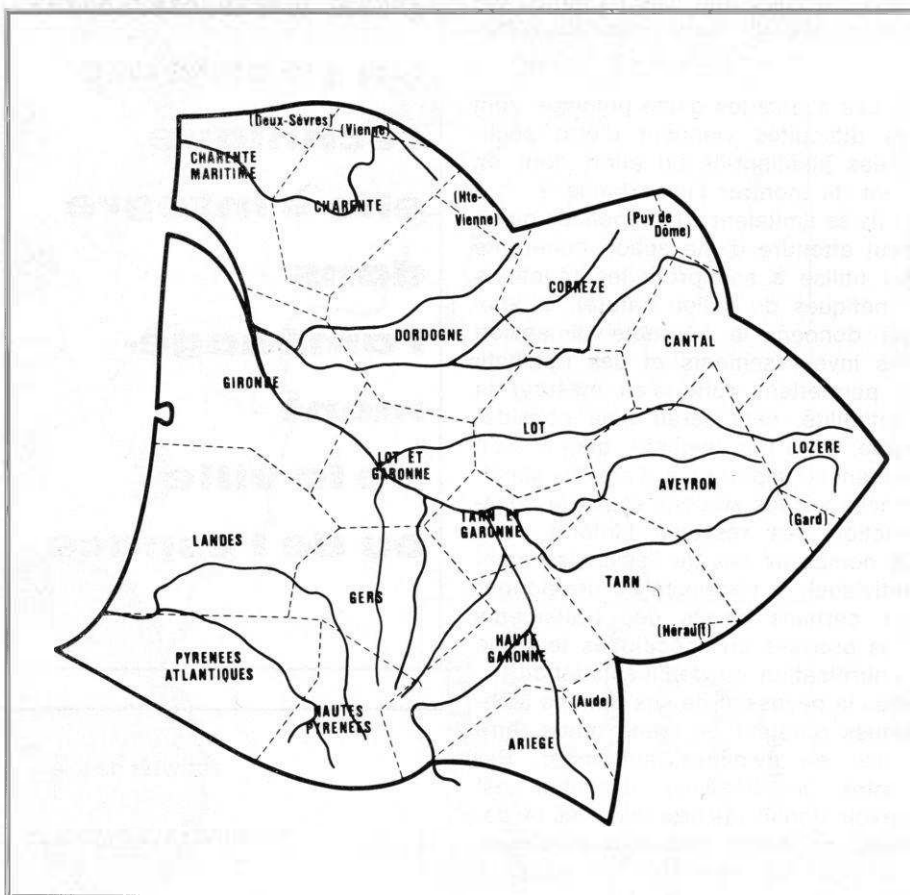
Après avoir rappelé que les Agences Financières de Bassin, créées en application de l'article 14 de la loi cadre du 16 décembre 1964 sur l'eau, sont les organes d'intervention de la politique de l'eau au niveau des bassins ou groupements de bassins, il paraît utile d'indiquer d'abord les caractéristiques essentielles du Bassin Adour-Garonne, en fonction desquelles sera naturellement définie la politique particulière de cette Agence.

Le Bassin Adour-Garonne recouvre les bassins de l'Adour, de la Garonne, de la Dordogne, de la Charente et des fleuves côtiers de l'Atlantique depuis La Rochelle jusqu'aux Pyrénées. Par rapport à la France entière, il représente approximativement :

- 20 % en superficie,
- 12 % en population,
- 8 % en main-d'œuvre non agricole.

Il s'agit donc d'un vaste territoire mais avec une densité de population faible et un développement industriel peu avancé. Les activités agricoles et aussi de loisirs y sont prédominantes, ce qui, dans le domaine de l'eau, n'est pas sans poser quelques problèmes particuliers.

Du point de vue administratif, le Bassin intéresse près de 7 000 communes, 25 départements dont 18 en tota-



Carte du bassin Adour-Garonne.

lité et 6 Régions de programme. On conçoit dès lors, compte tenu de ce grand nombre d'interlocuteurs, que les tâches de concertation et de coordination puissent représenter pour l'Agence une somme de travaux importante.

En ce qui concerne les ressources en eau, le Bassin Adour-Garonne est globalement bien pourvu. Toutefois, deux phénomènes se superposent pour créer des problèmes qui, en l'absence d'interventions, ne manqueraient pas de s'aggraver rapidement ; il

s'agit de l'augmentation sensible des besoins (irrigation, loisirs) en période d'étiage, souvent très sévère, des cours d'eau.

---

## L'Agence Adour-Garonne

---

Pour réaliser leur objet, qui est de faciliter les diverses actions d'intérêt commun au bassin (celles qui n'intéressent pas seulement ceux qui les réalisent), les Agences interviennent à deux stades, à celui des études d'abord pour améliorer la connaissance de la ressource, à celui des réalisations ensuite pour améliorer cette ressource elle-même ; les interventions spécifiques de l'Agence Adour-Garonne dans ces deux domaines sont indiquées plus loin. Auparavant, il convient de voir comment d'une façon générale l'Agence intervient et quels sont les moyens dont elle dispose.

En plus des études sur les problèmes de l'eau dans sa circonscription qu'elle effectue elle-même ou qu'elle finance, l'Agence facilite donc les actions d'intérêt commun en apportant aux maîtres d'ouvrage — elle-même ne pouvant l'être — une aide technique et financière. Jusqu'ici les interventions en Adour-Garonne ont porté sur la création de ressources nouvelles et sur la lutte contre la pollution (aucune opération n'a encore été réalisée en matière de protection contre les inondations) et, au 31 décembre 1977, le montant total des aides accordées s'élevait à 260 millions de francs, dont environ 17 pour le développement des ressources et 243 pour la lutte contre la pollution.

Naturellement, pour assurer tous ces financements, l'Agence a besoin de moyens et, bien que s'agissant d'un Etablissement Public de l'Etat, ce n'est pas de ce dernier qu'elle les obtient mais bien des redevances qu'elle perçoit, à l'intérieur même du bassin, sur les personnes qui prélèvent l'eau ou la polluent.

Puisqu'elle est dotée de l'autonomie financière, l'Agence doit donc définir les redevances en fonction des dépenses de toute nature qui doivent lui incomber et c'est pourquoi elle établit en premier lieu, après consultation

**L'industrie des peaux dans l'Aveyron et le Tarn est l'une des sources de pollution en « Adour-Garonne ».**

(Photo F. Lucas)



du plus grand nombre de services départementaux, d'élus locaux et de représentants des usagers de l'eau, le programme pluri-annuel d'intervention auquel elle projette de participer. C'est le 3<sup>e</sup> programme de l'espèce qui est en cours et qui recouvre la période 1977-1981.

A l'origine, le montant des engagements dans le domaine des interventions s'élevait pour cette seule période de 5 ans à 90 millions pour le développement de la ressource et à 243 millions pour la lutte contre la pollution. Mais pour différentes raisons et notamment la crise économique perturbant le rythme des investissements, les dispositions réglementaires de lutte contre l'inflation retardant l'application de certaines mesures, la nécessité d'interventions de type nouveau pour accroître l'efficacité de la lutte contre la pollution, ce programme mérite d'être adapté et sa révision est en cours. Tout porte à croire cependant que cette révision ne pourra conduire qu'à une augmentation des engagements totaux pour l'ensemble du programme.

Pour terminer ces généralités sur l'Agence Adour-Garonne, il convient de préciser que ses recettes proviennent de 3 500 redevables environ, dont 2 200 redevables industriels et que pour faire face à ses multiples tâches, elle dispose actuellement d'un effectif de 120 personnes, dont 40 % de cadres, bon nombre étant hautement spécialisés.

---

## Les principales actions de l'Agence

---

### Pour la connaissance de la ressource en eau

La première tâche de l'Agence a été de collecter d'abord l'ensemble des informations sur la ressource en eau disponibles et d'en rechercher de nouvelles en procédant à différentes études de base et d'inventaire.

Les données ainsi recueillies ont fait ensuite l'objet d'un travail d'élaboration en vue de créer pour l'ensemble

# BUREAU VERITAS

Organisme Indépendant de Contrôle fondé en 1828

## SERVICE DE CONTROLE DES CONSTRUCTIONS IMMOBILIERES

Les ingénieurs et les équipes pluridisciplinaires du BUREAU VERITAS fournissent depuis un demi-siècle les prestations exigées par les sociétés d'assurance en vue de la délivrance des différentes polices qui garantissent les risques de la construction.

Leur polyvalence leur permet d'accomplir avec la même compétence les tâches les plus variées concernant par exemple les contrôles relatifs à la sécurité des personnes (I.G.H., E.R.P.), l'examen de la qualité du confort de l'habitat, le respect des prescriptions du règlement de construction. Le BUREAU VERITAS bénéficie de très nombreux agréments pour l'exercice des missions ayant trait à la sécurité, aussi bien de la part des pouvoirs publics que des sociétés d'assurance (A.P.S.A.I.).

L'intervention du BUREAU VERITAS est d'autant plus efficace qu'elle se situe plus en amont, et si possible avant l'appel d'offres.

Le BUREAU VERITAS est présent en France dans 65 centres répartis dans 11 Directions Régionales.

Implanté internationalement il est susceptible d'effectuer des missions de même nature partout dans le monde.



Direction : 35 rue Paul-Vaillant-Couturier,  
92300 Levallois-Perret. Tél. 758-11-65

## ANNUAIRE DU GÉNIE RURAL DES EAUX ET DES FORÊTS

Edition 1978

Vous trouverez dans cet annuaire :

- **Liste alphabétique des ingénieurs** avec leurs fonctions (grand corps d'état — Organismes internationaux — Administrations et organismes para-étatiques — Recherche et expérimentation — Académie — Enseignement — Secteur privé)
- **Liste géographique,**
- **Toutes informations sur :**
  - **Ministère de l'Agriculture** (Administration centrale — services régionaux et directions départementales de l'agriculture), avec indication du rôle et des fonctions des différents services ainsi que la mention des responsables.
  - **Secrétaire d'Etat à l'Environnement,**
  - **Office National des Forêts.**

Pour le recevoir, retournez le présent bulletin à :

**PYC-EDITION,**

254, rue de Vaugirard — 75740 Paris cedex 15

Prix de l'ouvrage :

**216,50 f. franco**

Annuaire GR

Nom : .....

Adresse : .....

Service ou référence : .....

Ci-joint règlement :

- par chèque bancaire
- par virement postal au C.C.P. Paris  
1382-45 x à l'ordre de PYC-EDITION

Facture à nous adresser en ..... exemplaires.

Signature :

Date :

PCM

du bassin un certain nombre de fichiers et notamment les fichiers :

- hydroclimatique,
- des prises et rejets,
- de la qualité des eaux.

L'effort particulier de l'Agence Adour-Garonne, en ce qui concerne l'inventaire de la qualité des eaux appelle quelques précisions sur ce dernier fichier.

Le fichier de la qualité des eaux est constitué et tenu à jour de deux manières :

- D'une part, par les résultats de chaque **inventaire national de la qualité des eaux superficielles**, prescrit par la loi du 16 décembre 1964 et effectué tous les cinq ans depuis 1971. Pour le dernier inventaire, 237 points de prises d'échantillons ont été sélectionnés en Adour-Garonne, dont 38 à prélèvement mensuel, avec analyses physico-chimique, hydrobiologique, bactériologique et de radioactivité, assez poussées, et 199 points à prélèvement trimestriel, avec des analyses moins approfondies. Entre deux inventaires nationaux, 19 « stations permanentes » donnent lieu à des prélèvements mensuels.

- En plus de cette portion du réseau national d'observation de la qualité des eaux, que l'Agence exploite en liaison avec les services de l'Équipement, de l'Agriculture et de la Santé, sous le contrôle de la Mission Déléguée de Bassin, elle gère son **propre réseau**. Celui-ci est constitué de 149 des 237 points du réseau national et de 60 points supplémentaires, où l'Agence effectue chaque année 8 prélèvements. L'ensemble permet d'avoir une bonne idée de l'évolution de la qualité des eaux et d'observer l'influence des travaux antipollution réalisés localement, des variations pluviométriques et des débits, etc..

Cependant, posséder une vaste documentation, serait-ce sous forme de fichiers, n'est pas une fin en soi, encore faut-il que cette documentation soit vraiment utile et, pour cela, que son existence d'abord soit bien connue des utilisateurs potentiels et que sa consultation ensuite soit facile et rapide.

C'est pourquoi l'Agence développe notamment des actions de vulgarisation et met à la disposition des demandeurs les moyens d'exploitation

informatique très élaborée des fichiers de bassin dont elle s'est dotée.

En ce qui concerne les efforts de vulgarisation, il faut signaler en particulier la diffusion, en cours, de cartes départementales donnant l'évolution de la qualité de l'eau des principales rivières depuis 1971. Il s'agit d'un document de synthèse qui, à partir de signes graphiques et couleurs symboliques, permet de représenter de façon parlante cette évolution.

#### POUR L'AMELIORATION DE LA RESSOURCE EN EAU

##### En quantité

Comme déjà indiqué, le problème essentiel en Adour-Garonne consiste à relever les débits d'étiage pour permettre la satisfaction des besoins qui, précisément, augmentent considérablement au moment où les débits naturels sont les plus faibles. L'action de l'Agence a donc porté sur l'aménagement de barrages-réservoirs et si apparemment les premières réalisations ne sont intervenues qu'assez tardivement, c'est qu'il a fallu faire d'abord l'inventaire des sites, procéder ensuite aux études préliminaires des sites retenus et attendre enfin la constitution de maîtres d'ouvrages.

Toutefois, plusieurs barrages, de petite ou moyenne capacité, ont déjà vu le jour : le barrage de l'Astarac dans le Gers (10 millions de m<sup>3</sup>), celui de la Bancalie dans le Tarn (11 millions de m<sup>3</sup>) et plusieurs retenues collinaires allant jusqu'à 2 millions de m<sup>3</sup>.

D'autres projets de plus grande importance sont d'ores et déjà assez avancés : le barrage de Saint-Géraud sur le Cérrou (15 millions de m<sup>3</sup>) et celui de Montbel sur l'Hers-Vif (60 millions de m<sup>3</sup>).

Par ailleurs, en ce qui concerne les eaux souterraines, l'Agence développe son action en vue d'une utilisation prioritaire de ces eaux pour la satisfaction des besoins domestiques. C'est pourquoi non seulement elle finance à 80 % — voire à 100 % — les ouvrages entrepris par les Collectivités Locales (mal desservies à partir des ressources jusque là exploitées) pour atteindre des eaux de qualité de nappes profondes, mais encore elle prend en charge le risque d'échec en transformant dans ce cas en subvention la partie de son aide donnée initialement sous forme d'avance.

##### En qualité

Il s'agit essentiellement pour l'Agence de participer au financement des opérations de lutte contre la pollution réalisées soit par les communes, soit par les industriels.

Aux communes elle accorde pour la construction des stations d'épuration des subventions au taux de 20 à 30 % du coût des travaux qui s'ajoutent aux aides de l'Etat et des Départements. Depuis 1969, elle a ainsi aidé à la construction de 800 stations d'une capacité totale de 4 millions d'équivalents-habitants.

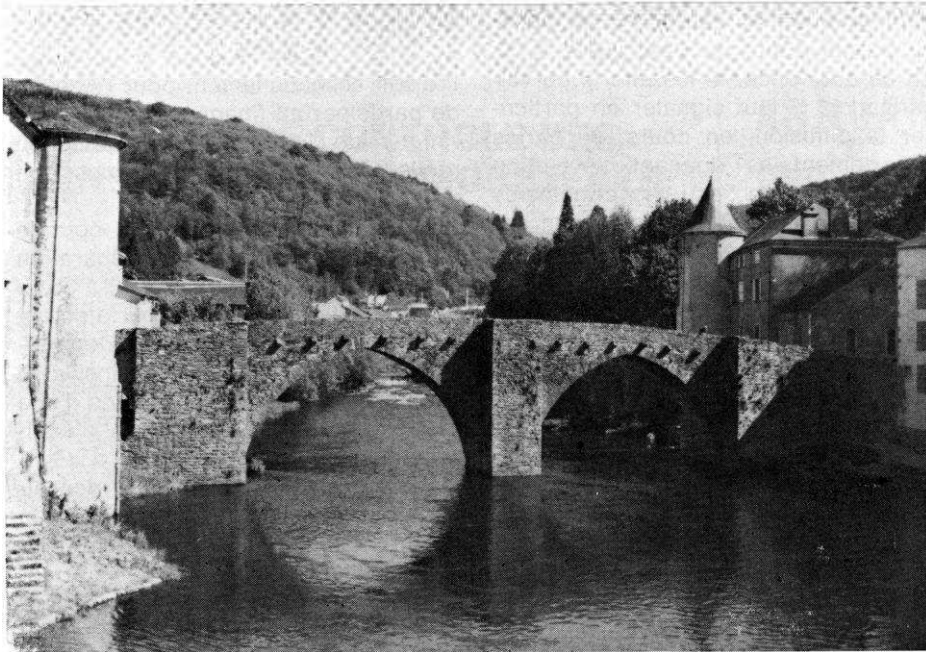
L'Agence accorde également des aides pour certains travaux réalisés en dehors des stations et elle se propose d'ailleurs de développer son action dans ce domaine tant l'expérience prouve que des résultats insuffisants de l'épuration sont souvent liés aux mauvaises conditions de l'amont (état des réseaux, taux de raccordement, etc...).

A noter enfin, toujours dans le domaine de la pollution domestique, quelques actions particulières de l'Agence en faveur des communes :

- aide à la création des Services Départementaux d'Assistance Technique aux exploitants de stations d'épuration communales ;
- action d'information sur la possibilité intéressante pour les petites communes de traiter leurs eaux usées par lagunage naturel pour un prix réduit ;
- action d'information, en liaison avec les Organismes Professionnels Agricoles, en faveur de l'utilisation agricole des boues des stations d'épuration.

Aux industriels, qui ne bénéficient pas en principe d'aides publiques, l'Agence accorde, sous forme de subventions, avances ou prêts, des aides à des taux plus élevés, pouvant atteindre 75 % des dépenses retenues (et même 80 % dans des cas exceptionnels), mais ces taux sont fortement modulés en fonction de la « valeur » attribuée aux opérations.

En effet, l'Agence Adour-Garonne est connue pour avoir très tôt insisté sur la nécessité de lutter contre la pollution à la source et donc privilégié les opérations comportant des mesures visant à réduire la quantité de pollu-



**Le Pont de Brassac sur l'Agout (81).**

(Photo A. Duboc)

tion produite. D'ailleurs, elle n'aide pour les traitements externes de la pollution qu'après réalisation d'un minimum de mesures internes de prévention.

Cette politique a bien porté ses fruits semble-t-il et par les opérations déjà réalisées on évite aujourd'hui la production d'environ 150 t/jour de pollution, soit l'équivalent de celle de 1 million d'habitants suivant le calcul habituel.

Certaines réalisations plus importantes sont connues même en dehors du Bassin, voire à l'étranger et notamment celles :

- de l'Usine Isorel à Casteljaloux (recyclage intégral dans la fabrication des panneaux de fibres de bois) ;
- de l'Usine de la Cellulose d'Aquitaine à Saint-Gaudens (blanchiment à l'oxygène de la pâte à papier et ses développements) ;
- de la Raffinerie Shell à Pauillac (mise en circuit fermé) ;
- de l'Usine Produits Chimiques Uguine Kuhmann à Lannemezan (réduction des pertes de produits) ;
- des Papeteries Royères à Uzerche (mise en circuit fermé).

#### **Actions particulières**

#### **ACTION CONCERTÉE ADOUR**

L'Agence a conduit une expérience originale de concertation très poussée entre les élus locaux, les usagers de l'eau et les Administrateurs, pour la mise au point d'un schéma d'aménagement du bassin de l'Adour. Lancée en 1973 sous le titre « d'Action Concertée Adour », cette opération a abouti au début de 1978 à la création d'une « Entente Interdépartementale pour la Gestion des Eaux de l'Adour ». L'Agence s'est attachée à promouvoir des méthodes de travail entre les intéressés, de nature à assurer l'adéquation optimale des projets aux besoins réels et aux disponibilités des différentes parties du maître d'ouvrage.

Cette expérience a servi de révélateur et c'est dans le même esprit de concertation qu'ont été constituées des Ententes Interdépartementales pour l'aménagement hydraulique des bassins de la Charente et du Cérrou.

#### **CONTRAT DE RIVIERE TOUYRE**

Etudié depuis plusieurs années, un projet d'opération rivière propre a abouti à la signature, en mars 1978, du « contrat de rivière Touyre » qui engage une vingtaine d'usines de teintures et apprêts de textiles ; elles

auront à réaliser d'ici à 5 ans pour 17 millions de francs de travaux (valeur 1977) en vue d'économiser au moins 50 % des volumes d'eau actuellement utilisés et de réduire d'environ 80 % la pollution.

Deux remarques permettent de conclure ce bref aperçu sur l'activité de l'Agence « Adour-Garonne » :

- la première concerne l'ambiance dans laquelle cette activité s'est déroulée. Par définition, l'action des Agences interfère avec celle des nombreux Services et Organismes qui s'occupent également des problèmes de l'eau ; aussi l'Agence « Adour-Garonne » se félicite-t-elle de n'avoir rencontré dans une telle situation aucune difficulté particulière et d'avoir pu entretenir au contraire des relations étroites et confiantes, notamment avec les Services de l'Agriculture, de l'Équipement, de l'Industrie et des Mines, de la Santé et les divers Organes techniques qui leur sont attachés (BRGM, CETE, CTGREF, SHC) ;
- la seconde concerne le bilan de cette activité. Sans vouloir montrer un degré de satisfaction exagéré, il apparaît que l'Agence a largement contribué à l'amélioration considérable de la connaissance de la ressource en eau intervenue ces dernières années, qu'elle a été l'élément moteur pour le lancement et la réalisation d'opérations de développement des ressources et enfin, que les opérations anti-pollution à la réalisation desquelles elle a contribué par son aide technique et financière ont eu un effet certain sur la qualité des cours d'eau, comme tendent à le prouver les résultats du dernier inventaire.



# l'avenir du traitement des eaux

par P.L. GIRARDOT

*Ingénieur des Ponts et Chaussées h. c.  
Directeur de la Compagnie Générale des Eaux.*

**« l'eau est le regard de la Terre,  
son appareil à regarder le temps »**  
(Claudel)

## L'émergence progressive de nouvelles règles du jeu

Au premier coup d'œil, une usine de traitement d'eau (qu'il s'agisse d'eau potable, d'eau usée ou d'eau industrielle) se caractérise le plus souvent par d'amples installations de pompage ou de relevage et de vastes bassins à l'intérieur desquels l'écoulement de l'eau paraît relativement lent. Ce poids de béton est souvent assez encombrant : c'est apparemment la « masse de calme » dont parle Valéry. Ainsi apparaissent deux premières contraintes très générales qui s'imposent au traiteur d'eau : la contrainte de **volume** (il faut le temps que le traitement s'effectue), la contrainte de **pression** (tout traitement, plus généralement tout transport d'eau, consommation de la charge hydraulique). En fonction de cette dernière contrainte et pour réduire le coût du transport, les usines de traitement d'eau, parties émergées du circuit souterrain de desserte et de drainage de nos villes, sont souvent, lorsque le milieu naturel le permet, implantées relativement près des usagers ; elles finissent fréquemment par être englobées par le développement de l'urbanisation.

D'où une nécessaire évolution des usines vers la compacité (contrainte de volume) impliquant une recherche

du profil hydraulique optimal (contrainte de pression), mais aussi des préoccupations particulières en matière d'esthétique et d'élimination des nuisances annexes, c'est-à-dire des effluents au sens large (bruit, odeurs, fumées, « boues »...).

Les Pouvoirs publics français, ainsi que le rappelle ci-dessus Monsieur Chambolle, ont développé depuis dix ans, en matière d'eau, une politique très courageuse de vérité des prix, qui aboutit au fait exceptionnel et remarquable que le prix payé par l'usager intègre de manière fidèle les trois « volets » du triptyque constitué par le cycle de l'eau, à savoir le coût de la mise à disposition, celui du « retour » dans le milieu naturel (assainissement et épuration) et celui de la gestion de ce milieu naturel.

La prise de conscience par les utilisateurs de la **valeur** de l'eau amène, dans un pays caractérisé par une relative abondance quantitative de l'eau et par un haut niveau d'exigence des usagers (consommateurs d'eau potable, industriels, pêcheurs à la ligne...), à accorder la priorité aux problèmes de **qualité du traitement**.

Les prochaines normes européennes de qualité d'eau potable (1) se caractérisent par une panoplie très complète de critères — une soixantaine — avec des « fourchettes » maximales qui atteignent pour certains paramètres la limite du mesurable (quelques

microgrammes par litre) et entraînent un haut degré de sophistication, tant dans l'appareillage analytique (spectrophomètres, spectrographes de masse, chromatographes) que, progressivement, dans les procédés mis en œuvre.

Aussi, le véritable défi actuel s'exprime surtout à travers le degré de finesse (2) de la politique d'objectifs de qualité de cette ressource naturelle, non standard et non standardisable, qu'est l'eau et le délai de réussite de cette politique. C'est cette politique, en effet, qui déterminera l'état de ce qui constitue pour le traiteur d'eau la matière première ou le point d'aboutissement et, pour un pays, son **milieu intérieur** (3).

(1) *Ces normes sont actuellement en retard sur la réalité : dans ce domaine aussi le fait précède toujours le droit.*

(2) *Les redevances de pollution sont actuellement assises sur quatre ou cinq paramètres seulement, ce qui revient à « ramener au même dénominateur » des formes de pollution très différentes.*

(3) *La définition du « milieu intérieur d'échanges » apparaît comme fondamentale à d'autres niveaux. Le sang est un milieu intérieur dont la relative constance est assurée par cette usine de traitement très perfectionnée et admirablement bien régulée qu'est le rein : les caractéristiques de cette « usine » sont d'ailleurs fonction du mode de vie, puisque le rein des touaregs est muni d'un dispositif spécial d'économie d'eau (anse de*

Hanlé plus développée). Pour un industriel, la nécessité progressive du recyclage de l'eau contribue en général à hisser vers le haut la qualité de l'eau réutilisée. On peut penser que, dans divers domaines, l'élévation du niveau de développement s'accompagne d'une élévation du niveau de qualité du milieu intérieur, la pollution étant de plus en plus extraite « à la source ».

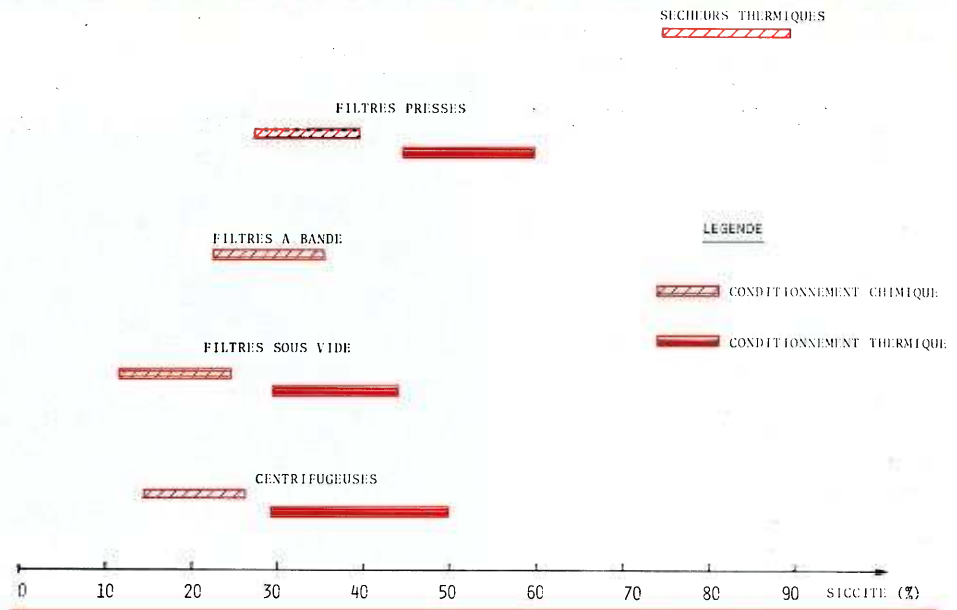
L'émergence progressive de règles du jeu supplémentaires apparaît donc comme inéluctable, car en ce domaine comme en médecine, aussitôt qu'un problème est réglé techniquement, le suivant apparaît ; on n'a jamais fini d'égrener les paramètres.

La procédure du concours appliquée assez généralement en France dans le marché des usines de traitement d'eau stimule l'esprit de finesse des décideurs et entraîne, pour les sociétés spécialisées, une incitation permanente à l'innovation, à la fois dans la promotion de nouveaux procédés, mais au moins autant dans l'architecture industrielle ; ainsi s'explique le degré de performance agressive des entreprises françaises de traitement d'eau à l'étranger, exposé par notre confrère Monsieur Bernard et dont témoignent également certaines des illustrations ci-jointes.

## L'accroissement du pouvoir séparateur

En matière de **traitement d'eau potable**, dans les cas les plus classiques (4), l'armature traditionnelle du traitement est généralement constituée par la clarification de l'eau, la « stérilisation » (5) et certaines rectifications minéralogiques légères. Les procédés biologiques classiques, calqués sur l'épuration naturelle à travers le sol (filtration lente) ont été, au cours des précédentes décennies, progressivement abandonnés, notamment à cause de leur coût et de leur lenteur : pour qu'un élevage soit rentable, il faut que les bêtes soient bien nourries, ce qui n'est guère facile avec un milieu aussi dilué en « nourriture » que l'eau des rivières. L'hégémonie des procédés physico-chimiques s'est donc progressivement affirmée de manière quasi irrépessible : il en est résulté un développement assez sensible de la panoplie des réactifs utilisés, avec une recherche progressive de produits plus efficaces, mais aussi

EVOLUTION DE LA SICCITE DES BOUES SELON LE MODE DE CONDITIONNEMENT ET DE TRAITEMENT



« à visage plus humain », c'est-à-dire plus « doux » du point de vue des effets secondaires, mieux orientés vers leur objet strict.

La généralisation de l'utilisation de l'**ozone** (oxydant pur, doué d'une forte efficacité bactéricide et virulicide) a été, sans conteste, le bouleversement majeur des dix dernières années : à travers l'avènement de techniques de fabrication d'ozoneurs purement françaises, l'industrie de notre pays a pratiquement rattrapé les références mondiales les plus saillantes, dans un domaine particulièrement porteur.

Mais un second bond est en vue : initialement considéré comme une adjonction intéressante en fin de traitement, comme un périphérique, l'ozone est maintenant utilisé de plus en plus fréquemment dans un des maillons amont de la chaîne de traitement ; il devient alors un élément important de préparation de l'eau dans le cadre de nouvelles conceptions visant, en fait, à combiner dans des chaînes de traitement modernes les procédés physicochimiques et biologiques ; en effet, en transformant bon nombre de molécules organiques,

l'ozone permet de démultiplier les possibilités ultérieures d'élimination biologique sélective. Parallèlement, de grands progrès ont été réalisés en matière d'**extraction** de la pollution séparée par le traitement.

La majeure partie des éléments les plus grossiers — matières en suspension et colloïdes, c'est-à-dire tout ce dont la taille excède environ 10 nanomètres — est éliminée sous forme de floc dans des appareils (décanteurs) dans lesquels les possibilités d'accrochage sont maintenant démultipliées par l'utilisation d'une suspension de microsable et/ou de lamelles, avec un progrès sensible au plan de l'efficacité et de la compacité (cf. figure 1).

(4) Je laisse volontairement de côté dans cet exposé les techniques de traitement visant à bouleverser la « minéralogie » de l'eau (adoucissement, dessalement, déminéralisation...) qui sont très spécifiques par les procédés employés (changement de phase, échanges d'ions, ultrafiltration) et également au plan du prix de revient.

(5) Terme d'ailleurs impropre : l'eau n'est pas rendue stérile, mais seulement inoffensive.



Quant à l'élimination des molécules solubles dont la taille est de l'ordre du nanomètre, elle s'effectue principalement dans des filtres à charbon actif, dont les pores (un gramme de charbon actif représente environ mille mètres carrés de surface développée !) jouent à la fois le rôle de pièges moléculaires (adsorption) et de réserves à bactéries.

Ainsi le développement de techniques modernes de traitement à l'ozone et au charbon actif (regroupées sous le terme générique **d'affinage**) remet pro-

gressivement en cause la conception de l'ensemble de la chaîne de traitement et entraîne, à l'intérieur même de cette chaîne, un contrepoint habile entre procédés physicochimiques et biologiques, à l'intérieur d'ouvrages qui deviennent de plus en plus composites, si possible plus ramassés (6), de façon à lutter contre un développement naturel « en corde à nœuds » des filières de traitement.

*(6) Dans certains cas d'importants stockages d'eau brute ou semi-traitée peuvent permettre de combiner opportunément les fonctions d'épuration biologique et de sécurité...*

**Usine de traitement d'eau potable de Madrid**  
(usine El Atazar 700 000 m<sup>3</sup>/j.)

(Documentation Compagnie Européenne  
de Traitement des Eaux)

# EVOLUTION DE LA CAPACITE DE TRAITEMENT DES DECANTEURS PAR M<sup>2</sup> DE SURFACE AU SOL

DECANTEURS A RECIRCULATION DE MICROSABLE  
AVEC OU SANS MODULES LAMELLAIRES



DECANTEURS A VOILE DE BOUE  
"DOPEES" PAR DES MODULES LAMELLAIRES



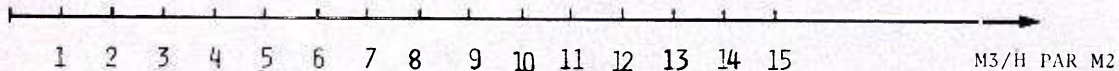
DECANTEURS A VOILE  
DE BOUE



DECANTEURS HORIZONTAUX A  
PLUSIEURS ETAGES



DECANTEURS HORIZONTAUX A  
UN ETAGE



La prise de conscience du rôle clé joué actuellement par l'ammoniac (7) et des contre-indications visant les sous-produits d'une oxydation violente de l'ammoniac par le chlore, apparaît de plus en plus comme essentielle dans la définition des séquences modernes de fabrication d'eau potable.

## L'apparition de techniques de lissage

En matière de **traitement d'eaux usées**, l'évolution apparaît, à certains égards, comme inverse de celle constatée en matière de traitement d'eau potable. Le caractère suffisamment concentré en matière biodégradable de l'effluent à traiter (8) et sa variabilité dans le temps, ont amené à privilégier tout naturellement, à l'origine, le traitement biologique, en jouant au maximum sur les facultés d'adaptation des systèmes vivants qui, suivant la parole d'un savant moderne, sont des

« systèmes à rattrapage de désorganisation ».

D'où les chaînes classiques qui prescrivent pratiquement l'usage de réactifs et font appel principalement aux bactéries aérobies, rapides et peu exigeantes. L'utilisation d'oxygène permet d'accroître sensiblement le rendement des stations, tout en limitant la dimension des ouvrages, ce qui rend possible leur couverture et facilite l'élimination de certaines nuisances annexes (odeurs...). La mise en œuvre de lamelles de décantation va également dans le sens de la compacité. Mais la sensibilité croissante aux sujétions entraînée, dans la filière classique, par les rejets provenant du traitement et l'impuissance de la digestion anaérobie à produire directement un matériau pelletable, ont servi d'amorçage à un assez large éventail de procédés d'élimination des boues (épaississement, conditionnement chimique ou thermique, déshydratation, valorisation, incinération) qui, dans le cas d'une séquence complète peu-

vent représenter jusqu'à la moitié du coût d'ensemble de la station (cf. figure 2).

(7) Le caractère « critique » de l'ammoniac peut être mis en évidence par l'image suivante, très schématique : un habitant produit environ 10 g/jour d'azote à l'état réduit (dont l'ammoniac est le terme ultime). Or, la dose à partir de laquelle l'ammoniac acquiert une certaine signification sanitaire dans l'eau potable est de 0,05 mg/l. Si l'on souhaite se situer au-dessous de cette dose dans le milieu naturel en faisant abstraction des possibilités naturelles de nitrification du milieu (qui restent limitées) et si l'on suppose que les stations d'épuration ne diminuent pas sensiblement la teneur en « azote réduit » des eaux usées (ce qui est le cas actuellement pour les stations classiques), il faudrait que le débit de la rivière soit de 200 m<sup>3</sup>/jour/habitant, soit environ mille fois l'équivalent de l'eau prélevée pour alimenter un nombre équivalent d'habitants. Or, le débit de nos rivières est, en général, beaucoup plus modeste.

(8) Nous n'aborderons pas ici le problème des effluents industriels spécifiques et non miscibles à des effluents domestiques, qui sont justiciables d'installations de prétraitement ou de traitements locaux ou à distance, dans des centres spécialisés.

La croissance du coût de l'énergie incite d'ailleurs à l'amélioration des performances en matière de dessiccation, qu'il s'agisse, en cas de mise en décharge, de limiter le poids de l'eau interstitielle transportée ou, en cas d'incinération, d'améliorer le bilan thermique global (réutilisation de calories perdues dans le conditionnement préalable des boues, utilisation comme carburant de déchets à haut pouvoir calorifique, amélioration des conditions d'échanges thermiques, par exemple par utilisation de fours à lits fluidisés...).

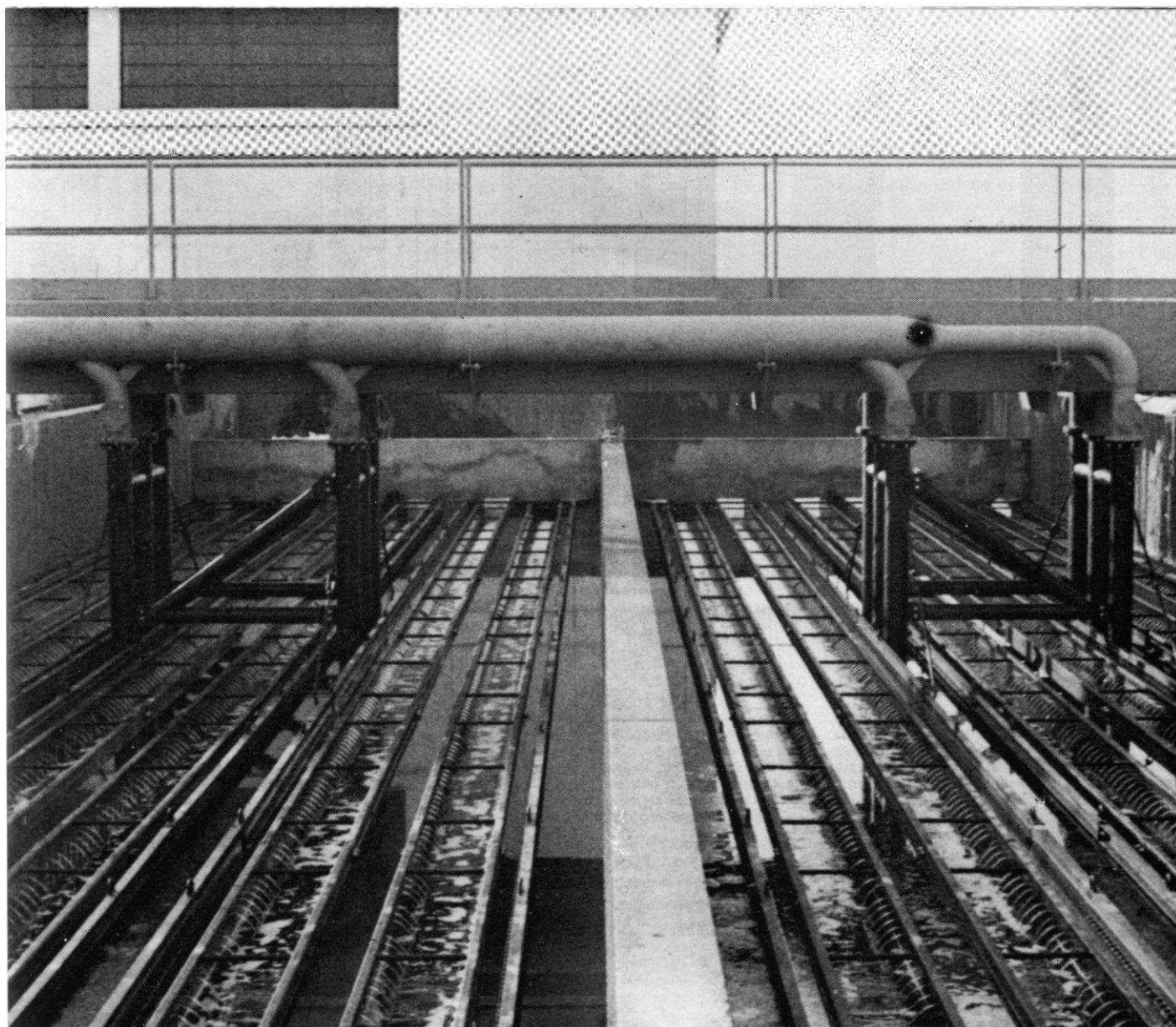
Mais dans des cas défavorables au

point de vue des variations de charge et/ou de la température (stations touristiques et/ou stations de sports d'hiver), les procédés classiques d'épuration biologique s'avèrent moins performants et entraînent des ouvrages relativement encombrants dans des sites sensibles.

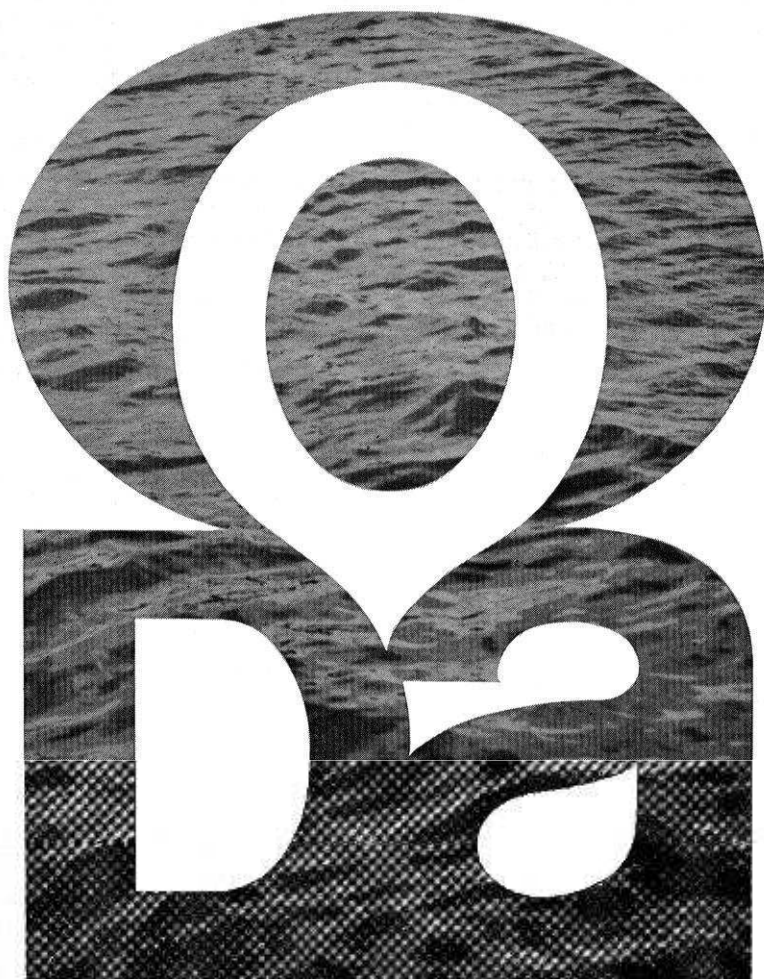
D'où l'apparition, dans ces cas particuliers, de stations dites physicochimiques, présentées par ailleurs par notre confrère M. Bernard, qui d'ailleurs entraînent, elles aussi, la production d'un volume non négligeable de boues.

Toutes ces alternatives sont appelées

à s'inscrire progressivement dans un cadre beaucoup plus vaste consistant à mieux lisser la pollution et à dépasser les critères actuels en faisant preuve, dans le sillage de nations plus avancées, d'une plus grande exigence concernant les paramètres classiques (MES, DBO 5, DCO) en tenant compte de l'irruption de paramètres nouveaux (ammoniac, pollution bactérienne...) et en intégrant correctement les problèmes d'impact : les stations d'épuration, réalisées pour la sauvegarde de l'environnement, ne doivent pas risquer, sous d'autres formes, de l'altérer.



Quintuplement de capacité d'un décanteur secondaire par mise en place de modules lamellaires (station d'épuration de La Rochelle).  
(Documentation Omnium d'Assainissement)



## Le sigle de l'eau propre.

Fondé en 1933, l'Omnium d'Assainissement est spécialisé dans les techniques d'hygiène publique. Son activité, dans le domaine du traitement des eaux, porte sur l'étude et la réalisation d'installations d'épuration d'eaux résiduaires : urbaines, industrielles et mixtes. Elle porte également sur la conception et la réalisation d'installations de traitement d'ordures ménagères et de déchets industriels.

Disposant de procédés et de techniques de pointe et d'une solide expérience confirmée par l'exploitation de nombreuses installations, l'O.D.A. est apte à affronter tous les problèmes de traitement d'effluents et de boues résiduaires quelles que soient leur importance et leur complexité. Ses références en France et à l'Etranger le placent au premier rang des spécialistes européens.

### Omnium d'assainissement.

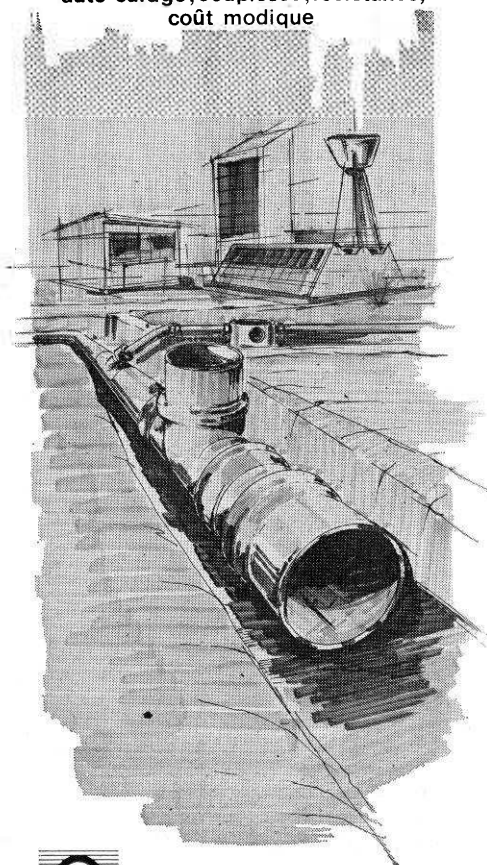
Spécialiste du traitement des eaux usées de toute nature

Le DOUBLON - 11, avenue Dubonnet - 92407 Courbevoie Cedex - Tél. : 774.46.64

**canalisation PVC  
assainissement  
du diamètre 110 au 710**

**LUCOSANIT  
(SP 94 et 95)**

**légèreté, manutention aisée, étanchéité  
inaltérabilité, qualités hydrauliques  
auto-curage, souplesse, résistance,  
coût modique**



**armosig**

Elysée II B.P. 2 78170 La Celle St-Cloud Tél. 918 92 00



Usine de traitement d'eau potable de Neuilly-sur-Marne - Noisy-le-Grand ; plan masse 1 200 000 m<sup>3</sup>/ ; production 600 000 m<sup>3</sup>/j.

(Documentation Syndicat des Communes de la Banlieue de Paris pour les Eaux)

## La nature ne se lasse pas de fournir

Ainsi, au fur et à mesure que les techniques de traitement évoluent vers la complexité, les éventails des procédés mis en œuvre en matière d'eau potable et d'eaux usées se chevauchent et les préoccupations convergent, qu'il s'agisse de mieux intégrer, et parfois même de mieux comprendre les divers maillons de la chaîne de traitement, de chercher (c'est l'art du traiteur d'eau) à standardiser les ouvrages malgré la spécificité des problèmes posés, d'appréhender davantage les conditions aux limites (boues, odeurs, bruits...), de privilégier des réactifs « doux » (ozone, charbon actif), de mieux combiner les ressources de la biologie, de la physique et de la chimie, de tendre, dans beaucoup de cas, vers la compacité et la rapidité du traitement.

Mais la composition du puzzle doit s'inspirer aussi des conditions d'exploitation des ouvrages, non seulement du coût d'exploitation qui finalement pèse en règle générale plus lourd sur l'usager que l'investissement (9) lui-même, mais aussi de « l'exploit-

tabilité » au sens le plus large (sécurité, souplesse...).

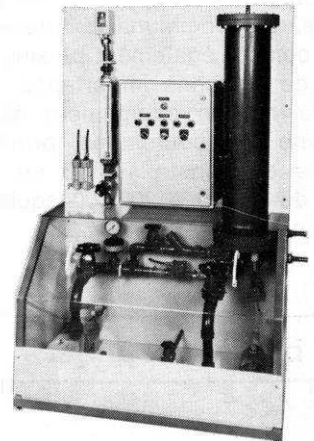
Cette préoccupation appelle une innervation informatique de plus en plus poussée des usines, d'autant que, selon la loi très générale de Ashby, un système de régulation ne peut jouer correctement son office que si son degré de complexité est supérieur à celui du système régulé.

Quel champ de défrichage dans un domaine vivant comme celui de l'eau dont la modification ne peut être appréhendée qu'avec une approche presque médicale, où l'accès aux données est difficile (10), où les paramètres clefs souvent se dérobent et où le langage même, parce qu'ancré sur l'expérience, est souvent selon la belle expression de Michel Foucault « beaucoup plus matinal que celui de la science » !

(9) Une usine complète de traitement d'eau potable ou usée, d'une certaine taille, revient à environ 200 F/habitant équivalent. Le coût annuel d'exploitation est à peu près le dixième de ce montant. Les poids actualisés seraient donc du même ordre ; mais en fait, par le jeu des subventions dont bénéficie l'investissement, le coût d'exploitation pèse plus lourd pour l'utilisateur.

(10) La maladie est « souvent » définie par la fièvre ; mais où est le « thermomètre » du traiteur d'eau ?

### Désodorisation et stérilisation des eaux potables par le Bioxyde de Chlore pur sans formation d'haloformes.



#### Générateur BIOXY

Documentation gratuite à réception de demande.

**CIFEC** C<sup>ie</sup> Industrielle de Filtration et d'Equipement Chimique

10, Av. de la Porte Molitor F 75016 PARIS  
Téléphone 651.52.04 - Télex 611.627 F

# la station d'épuration de la communauté urbaine de Lyon à Saint-Fons

par P. DUBOIS

*Ingénieur des Ponts et Chaussées,  
direction départementale de l'Équipement du Rhône.*

La station d'épuration de Saint-Fons est l'une des deux grandes stations d'épuration des eaux usées de l'agglomération lyonnaise. D'une capacité de 700 000 équivalents habitants, avec possibilité d'extension à un million d'équivalents habitants, elle traite les effluents provenant de la rive gauche du Rhône.

Les eaux usées de la rive droite de la Saône et de la presqu'île entre Rhône et Saône sont épurées depuis 1972 dans la station d'épuration de Pierre-Bénite. La Communauté Urbaine de Lyon compte également plusieurs stations de moyenne importance et doit poursuivre son équipement dans ce domaine au cours des prochaines années en construisant 5 ou 6 stations de 15 000 à 200 000 équivalents habitants.

---

## Les bases du projet

---

La construction de la station d'épuration de Saint-Fons a fait l'objet d'un concours lancé en juillet 1970 sur les bases suivantes :

- capacité : 700 000 équivalents habitants ;
- débit moyen de temps sec : 5,6 m<sup>3</sup>/s (483 000 m<sup>3</sup>/j) ;
- débit de pointe de temps sec : 8,4 m<sup>3</sup>/s ;

débit maximal d'orage : 16,8 m<sup>3</sup>/s ;  
charge admise : DBO<sub>5</sub> et MES = 56 t/j (120 mg/l en moyenne) ;  
pollution tolérée au rejet : DBO<sub>5</sub> et MES = 30 mg/l.

On remarque que l'effluent était particulièrement dilué puisque, si la pollution globale était celle d'un effluent urbain classique (80 g/hab./j), le débit était environ 2,5 fois celui d'un effluent domestique. Cela s'explique par la présence de rejets industriels pas ou peu pollués.

En fait, depuis 8 ans, la situation a déjà bien évolué puisque les analyses effectuées sur l'effluent brut à l'entrée de la station font apparaître une concentration supérieure de 30 % aux chiffres du projet.

Cette évolution vers de plus fortes concentrations devrait se poursuivre, du fait de la réduction des consommations d'eau par l'industrie. L'installation, telle qu'elle est conçue, doit pouvoir y faire face car elle offre une certaine souplesse de fonctionnement.

Le site choisi pour la station d'épuration est proche des importantes industries chimiques de Saint-Fons, dont les effluents présentent des caractéristiques complémentaires de celles des effluents urbains.

Mais il n'a pas été possible d'aboutir à une solution mixte. Une station d'épuration industrielle s'est donc cons-

truite à quelques centaines de mètres de la station urbaine.

Les deux installations ne sont tout de même pas tout à fait indépendantes : un prélèvement d'eaux usées urbaines est nécessaire pour diluer les effluents industriels et les boues industrielles sont incinérées dans la station d'épuration urbaine.

---

## Le traitement des eaux

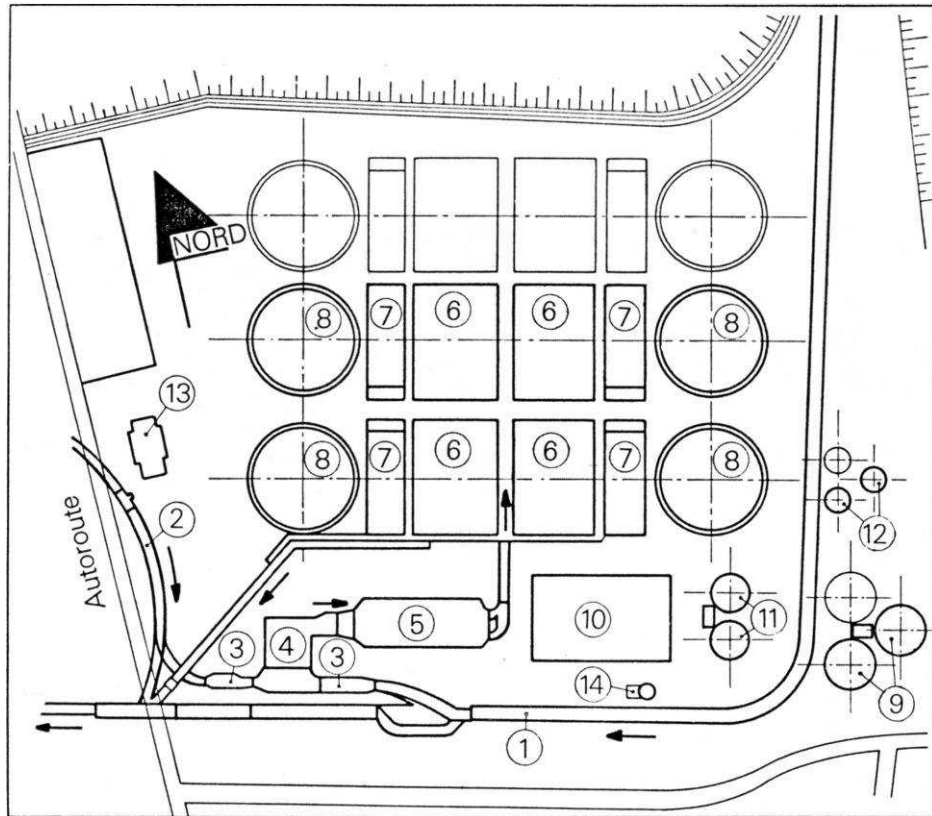
---

Les normes de rejet à 30 mg/l imposaient le recours à un traitement biologique. Celui-ci a été dimensionné pour traiter 1,22 fois le débit moyen de temps sec, soit 6,8 m<sup>3</sup>/s, tandis que les ouvrages d'épuration physique peuvent traiter 3 fois le débit moyen de temps sec, soit 16,8 m<sup>3</sup>/s. Ces débits élevés expliquent que la station d'épuration de Saint-Fons comporte des ouvrages de Génie Civil importants. D'autre part, l'exiguïté du site (de surface utile 10 hectares environ) a conduit à concevoir une station « compacte », avec notamment le choix de la forme rectangulaire pour les décanteurs primaires.

De ce fait l'installation donne une impression très fonctionnelle, d'autant plus que le collecteur d'amenée des eaux usées présente la particularité



# Plan masse



- |                           |   |
|---------------------------|---|
| 1 - Grand collecteur      | 9 - Epaisseurs  |
| 2 - Collecteur latéral    | 10 - Bâtiment des boues (conditionnement, filtration, incinération) |
| 3 - Fosses à batards      | 11 - Décanteur stockeur   |
| 4 - Relèvement            | 12 - Traitement des filtrats  |
| 5 - Dessableur déshuileur | 13 - Bâtiment administratif   |
| 6 - Décanteurs primaires  | 14 - Stockage fuel  |
| 7 - Aération              |   |
| 8 - Clarificateurs        |   |

## Caractéristiques principales

### Bases d'établissement du projet

- Capacité : 700 000 équivalents habitants
- Débit moyen de temps sec :  
483 000 m<sup>3</sup>/j soit 5,6 m<sup>3</sup>/s
- Débit de pointe de temps sec :  
723 000 m<sup>3</sup>/j soit 8,4 m<sup>3</sup>/s
- Débit maximum d'orage : 16,8 m<sup>3</sup>/s
- Débit maximum du collecteur :  
43 m<sup>3</sup>/s
- Charge admise : DBO<sub>5</sub> = 56 t/j  
MES = 56 t/j
- Pollution tolérée au rejet (DBO et MES) : 30 mg/l

### Procédés adoptés

La station comprend les installations suivantes :

- Prétraitement
  - Décantation primaire
  - aération
  - Clarification
- pour le traitement des eaux,  
et :
- Epaisseur
  - Conditionnement thermique
  - Déshydratation mécanique
  - Incinération
- pour le traitement des boues.



Vue d'ensemble de la station.

(Photo Henry Rutter)

d'émerger du sol et ceinture la station sur deux de ses côtés.

On rencontre successivement :

- les ouvrages de prétraitement avant relèvement, comportant, des fosses à batards et des grilles à maille large.
- les ouvrages de relèvement : le choix s'est porté sur des vis d'Archimède en raison de la faible hauteur de relèvement nécessaire (2,50 m à 4,20 m).
- les canaux de dégrillage, dessablage et deshuilage. Le dessablage s'opère par décantation et le deshuilage par flottation, les eaux traversent successivement des zones aérées où le brassage est important et des zones de calme où les huiles flottent et les sables décantent. Le prétraitement réduit la pollution d'environ 9 %.
- les décanteurs primaires, constitués de huit bassins parallélépipédiques, accolés deux à deux, de dimensions 45 m × 30 m × 3,20 m. Le rendement du traitement primaire est de 30 % pour l'élimination de la DB05 et 60 % pour l'élimination des matières en suspension.
- les bassins d'aération, de forme également rectangulaire. L'oxygène nécessaire à la formation des boues activées est obtenu par le système INKA d'insufflation d'air à travers des grilles placées à faible profondeur. Ce système présente une bonne souplesse d'adaptation à la pollution à traiter, car l'air est fourni par des ventilateurs à débit variable. Le temps de séjour de l'effluent est d'environ 1 heure.
- les clarificateurs, ouvrages circulaires de 57 mètres de diamètre, où les boues sont reprises par succion afin que les microorganismes restent le moins longtemps possible en anaérobiose et puissent parti-

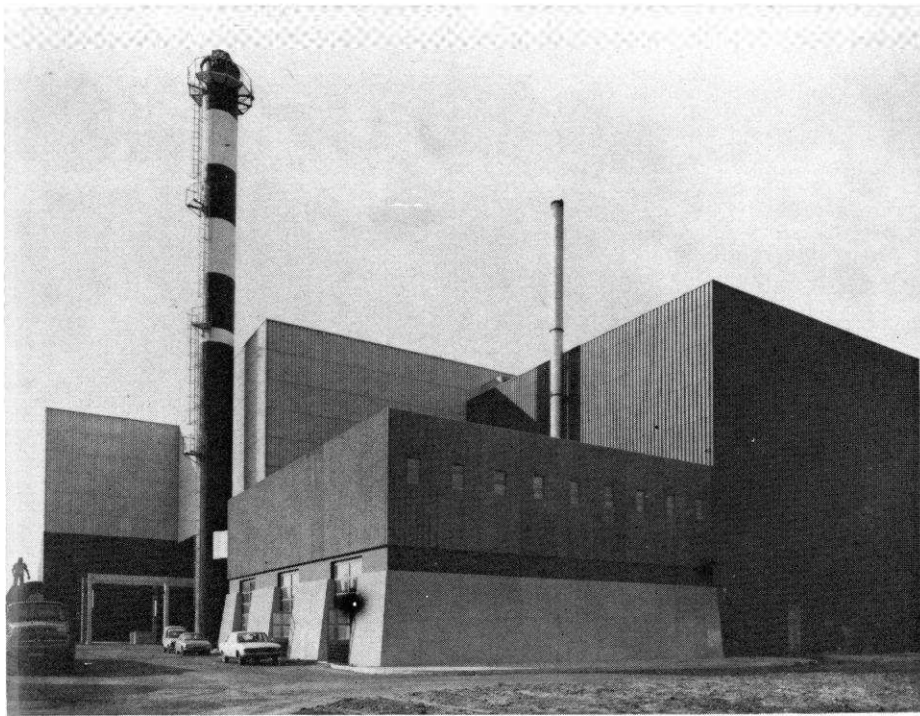
ciper de nouveau à l'épuration par leur recyclage dans les cuves d'aération..

Chacun des 4 blocs d'épuration biologique (bassin d'aération + clarificateur) constitue une station autonome asservie à un dispositif de régulation automatique par contrôle de l'activité respiratoire des boues activées. Le rendement du traitement biologique est de 67 % pour la DB05 et 33 % pour les MES.

De ce fait, le rendement global de la chaîne de traitement de l'eau est d'environ 75 % pour le débit moyen de temps sec, ce qui assure le respect des normes de rejet.

## Le traitement des boues

La chaîne de traitement des boues est



Le bâtiment de traitement des boues.

(Photo Henry Rutter)

moins facilement lisible que celle du traitement des eaux, car une partie des ouvrages sont abrités dans le bâtiment des boues et les autres sont situés de part et d'autre du grand collecteur.

Les boues secondaires étant soit recirculées en traitement biologique, soit renvoyées en décantation primaire, les boues à traiter sont extraites en fond des décanteurs primaires. Le volume de boues traitées est de  $5\,700\text{ m}^3/\text{j}$  (à 98 % d'eau).

Les ouvrages sont les suivants :

- épaisseurs où, par décantation, la teneur en eau des boues est abaissée à 93,5 %,
- conditionnement thermique, dans deux échangeurs de type Porteous, de  $30\text{ m}^3/\text{h}$  de capacité chacun, dont le but est de détruire l'état colloïdal des boues pour rendre possible leur filtration.

Ce procédé, dont la mise au point a posé quelques problèmes, devrait s'avérer économique à l'exploitation, d'autant plus qu'une partie de la vapeur de réchauffage des boues est fournie par une chaudière de récupération de chaleur sur les fumées des fours d'incinération.

- stockeurs, où s'effectue un nouvel épaissement des boues ;

- filtres-presses sous haute pression (7 bars), qui permettent d'atteindre une siccité de 50 à 60 %.

Les filtrats, ainsi que les surverses des épaisseurs sont traités spécialement dans une mini-station biologique avant d'être renvoyés en tête de station.

- fours à lit de sable fluidisé, procédé Fluo-Solids

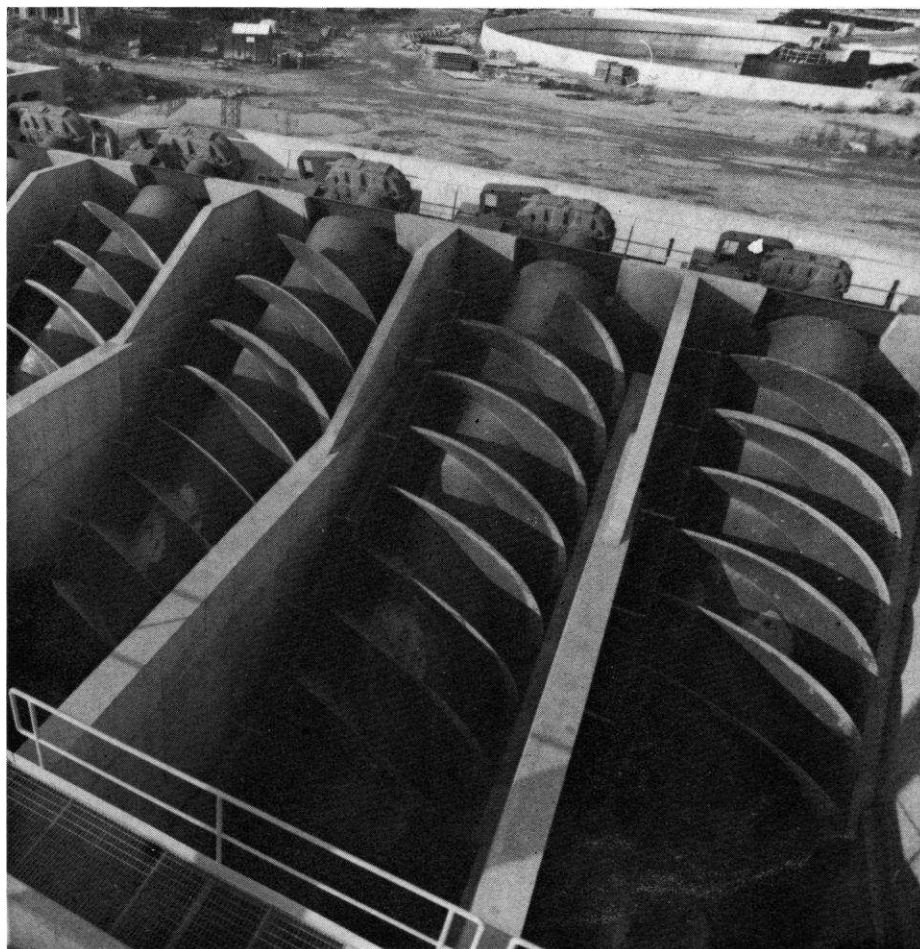
La quantité de boues urbaines et industrielles à incinérer quotidiennement devrait atteindre 70 tonnes et l'installation produira une quarantaine de tonnes de cendres.

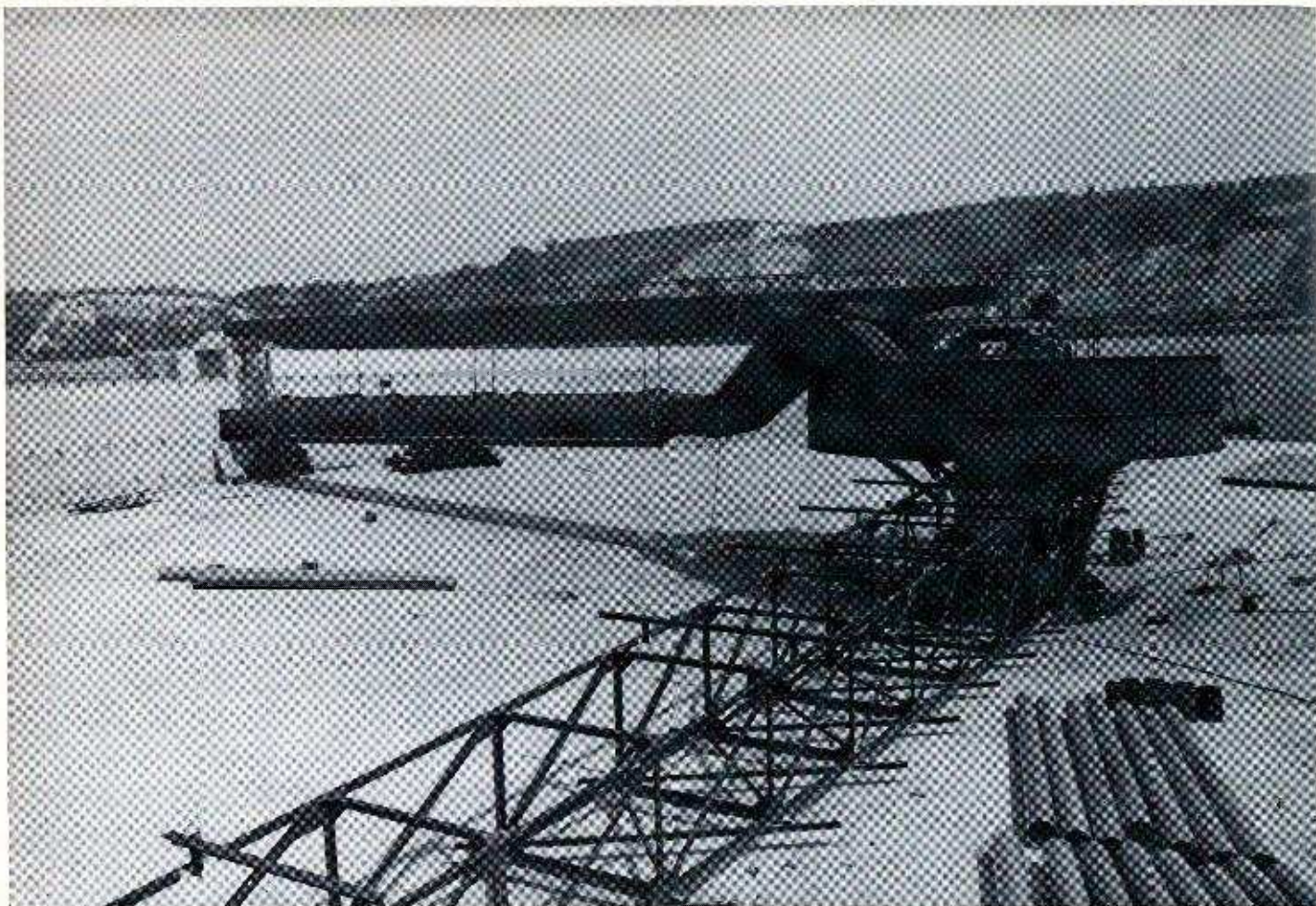
## Quelques considérations financières

Les travaux de construction de la station ont duré 4 ans, de novembre

Vis d'Archimède.

(Photo Henry Rutter)





Un clarificateur en cours.

(Photo Henry Rutter)

1973 à la fin de l'année 1977. Ils n'ont pas donné lieu à des difficultés particulières, en raison du choix du relèvement en tête de station, qui a permis de fonder les ouvrages suffisamment haut et d'éviter ainsi les problèmes liés à la nappe du Rhône et à ses remontées pendant les crues.

Le montant total des dépenses a été de 168 millions de francs (environ 200 millions de francs actuels) ; le financement a été assuré par les subventions de l'Etat pour 24 %, de l'Agence de Bassin pour 16 %, par une participation des industriels (5 %) au titre de l'incinération des boues, le solde (55 %) étant couvert par emprunt. Pendant les quatre premières années de fonctionnement, l'exploitation sera assurée par les entreprises ayant conçu la station, la Communauté Urbaine de Lyon se réservant de reprendre ensuite cette exploitation en régie, comme elle l'a fait pour la station d'épuration de Pierre-Bénite. A char-

ge nominale, le coût de fonctionnement prévisionnel est de 17 millions de francs par an, dont 2 MF pour l'incinération des boues industrielles.

En francs actuels, les prix de revient ressortent donc à plus de 250 francs par équivalent — habitant pour l'investissement et à 20 francs par équivalent — habitant pour le fonctionnement.

Ces coûts peuvent paraître élevés — Ils s'expliquent certainement par l'importance des débits à traiter et par la décision de réaliser d'emblée une épuration complète.

Cette décision a d'ailleurs marqué un renforcement de la lutte contre la pollution du Rhône : auparavant l'objectif était essentiellement de faire en sorte que la pollution rejetée au fleuve ne croisse pas au-delà de la valeur notée en 1966 — valeur alors jugée satisfaisante compte tenu de l'auto-épuration rapide en aval de Lyon. ■

**MAITRE D'OUVRAGE :** Communauté urbaine de Lyon.

**MAITRISE D'ŒUVRE :** Service Assainissement de la Communauté Urbaine et Direction Départementale de l'Équipement.

**ENTREPRISES PRINCIPALES :**

- Omnium d'assainissement (traitement des eaux et incinération des boues)
- Dégremont (traitement des boues)
- Borie (Génie Civil)  
(sous-traitants : Pommier, Maia-Sonnier)

# la dépollution du lac du Bourget

par André BLIN

*Maire de Tresserve,  
Président du Syndicat Intercommunal du Lac du Bourget,*

et Gérard KOENIG

*Ingénieur des Ponts et Chaussées,  
Chargé de l'Arrondissement « Grands Travaux » à la D.D.E. de la  
Savoie.*

---

## Introduction

---

Avec ses 18 km de long et ses 3 km de largeur, ses 45 km<sup>2</sup> de surface, sa profondeur maximale de 150 m et son volume d'eau de 3,6 km<sup>3</sup>, le Lac du Bourget est le plus grand lac français. Compte tenu de la qualité de son site, il offre des possibilités de développement considérables pour des activités de loisir, de sports nautiques ou de pêche sur un plan régional ou même national.

Mais ce patrimoine est en même temps gravement menacé.

Insensible aux injonctions du poète, le temps n'a pas suspendu son vol sur le Lac du Bourget. Le développement de l'urbanisation a rassemblé sur ses rives 140 000 habitants permanents, plus de 20 000 saisonniers et de nombreux établissements industriels et agricoles. Empoisonné par les déchets et les résidus sécrétés par ces activités humaines trop prospères, le lac est désormais gravement altéré physiquement, chimiquement et biologiquement.

Lutter contre cette évolution n'est pas facile. Il faut d'abord bien comprendre le phénomène d'eutrophisation et en étudier les causes avec précision. Il faut ensuite définir les

remèdes adaptés et les mettre en œuvre — avec d'autant plus d'opiniâtreté que seule une action radicale peut venir totalement à bout de la dégradation observée.

C'est à cette tâche que les deux Syndicats Intercommunaux de CHAMBERY et d'AIX-LES-BAINS se sont attelés depuis plus de dix ans, avec le concours de la D.D.E. de la Savoie, Maître d'Œuvre.

---

## L'eutrophisation du lac et ses conséquences

---

Différentes formes de pollution frappent à des degrés divers le Lac du Bourget. Certaines ne posent pas de problème très aigu ou relèvent de thérapeutiques relativement classiques : c'est le cas par exemple des déchets flottants de toutes natures, des déversements accidentels de produits chimiques (huiles et hydrocarbures en particulier), ou de la pollution par germes pathogènes (qui n'est pas actuellement alarmante).

Mais la forme de pollution la plus grave, tant par ses effets que par les difficultés que l'on rencontre pour la combattre, est constituée par cette maladie insidieuse désormais classique des lacs entourés d'agglomérations ou d'industries : l'eutrophisation.

L'eutrophisation\* des lacs est un phénomène désormais relativement bien connu, dont le mécanisme ne sera que brièvement rappelé ici.

Un lac est le siège d'un cycle alimentaire qui comprend les différentes étapes suivantes :

a/ au départ, des végétaux microscopiques (phytoplancton) se multiplient pendant la saison d'été en surface, en utilisant à la fois l'énergie solaire (photosynthèse) et les apports d'éléments nutritifs indispensables (azote, carbone, phosphore, etc...).

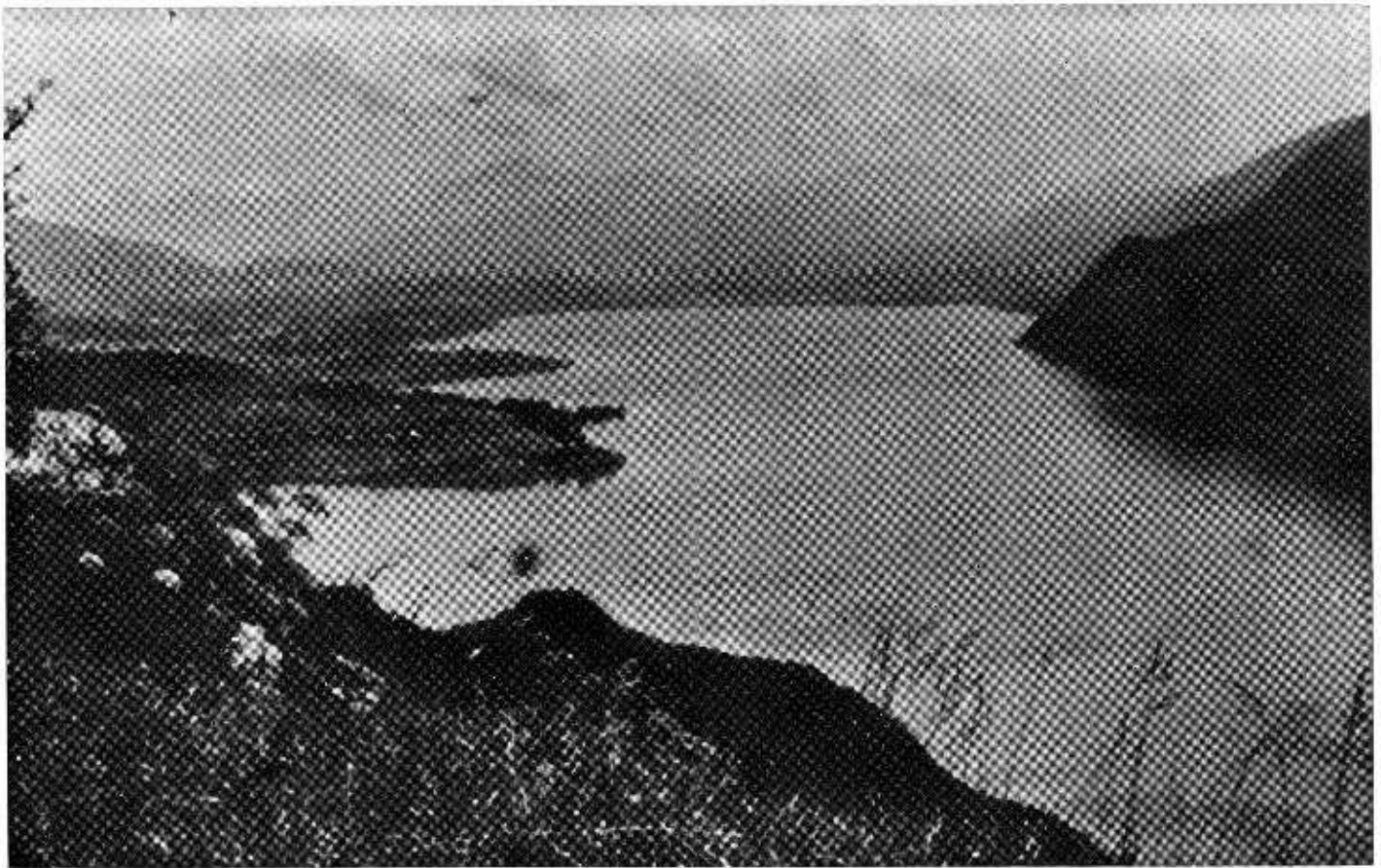
Ces apports peuvent provenir :

- des déversements d'eaux usées d'origine urbaine ou industrielle ;
- du lessivage des sols ou des engrais agricoles par les eaux de pluie ;
- des gaz de l'atmosphère ;
- ou enfin, du recyclage des éléments nutritifs contenus dans les microorganismes morts tombés au fond du lac.

b/ ces microorganismes végétaux peuvent constituer le premier maillon d'une chaîne dont les maillons successifs — chaque maillon se nourrissant du précédent — sont constitués par le zooplancton, les poissons, les poissons carnivores...

---

\*) Etymologiquement : eutrophe, riche en nourriture.



Le lac du Bourget.

c/ après leur mort, les organismes végétaux ou animaux de la chaîne alimentaire se déposent au fond du lac, où ils sont minéralisés en consommant l'oxygène dissous. Les éléments nutritifs sont alors soit captés dans les sédiments soit libérés sous forme de sels minéraux solubles (nitrates, phosphates...) et retournent alors dans les couches superficielles par diffusion turbulente ou à l'occasion des brassages saisonniers\*\* ; ainsi se trouve refermée la boucle de la chaîne alimentaire.

L'eutrophisation apparaît dès lors qu'il y a d'importants apports externes de fertilisants (par exemple, en cas de forts déversements d'eaux usées urbaines), elle se traduit par :

- une très forte augmentation de la « production primaire » de plancton dans les couches de surface avec une modification de la répartition entre espèces algales ;
- une augmentation correspondante des dépôts de déchets organiques dans les profondeurs, s'ajoutant

aux matières putrescibles provenant des apports externes. L'oxygène dissous ne suffit plus à minéraliser ces déchets ; les couches profondes deviennent réductrices. Des fermentations anaérobies peuvent produire des émanations d'ammoniac ou d'hydrogène sulfuré.

Bien des signes montrent que l'eutrophisation du lac du Bourget est très avancée.

La perte de transparence des eaux, et parfois leur coloration lors des « fleurs d'eaux » estivales (proliférations algales brutales) découragent les baigneurs, comme le montrent les statistiques de fréquentation des plages. La pratique de la voile et des sports nautiques est freinée ; il en est de même de la pêche, du fait de la régression des poissons « nobles » (lavaret, brochet, omble) au profit d'espèces moins recherchées.

La fréquentation touristique du lac, après avoir connu un développement sensible entre 1955 et 1965, est actuellement très faible, selon les statistiques hôtelières.

---

## Les causes de l'eutrophisation du lac et les principes d'action retenus

---

### Les apports

La cause essentielle de l'état eutrophe avancé du Lac du Bourget réside dans l'importance des apports d'éléments fertilisants qui sont directement ou indirectement déversés dans le lac, et viennent ainsi alimenter abondamment la production primaire d'algues (photoplancton), première étape du processus d'eutrophisation. Ces apports sont principalement d'origine urbaine (eaux usées, domestiques ou industrielles des agglomérations de CHAMBERY ou d'AIX-LES-BAINS) ou agricoles (engrais, résidus des porcheries ou fromageries).

L'effort considérable d'assainissement collectif effectué ces dernières années n'a paradoxalement pas suffi pour améliorer la situation trophique



La station d'épuration de Chambéry.

du lac, puisque les matières organiques traitées dans les stations d'épuration se retrouvent en partie dans les eaux épurées, sous forme de sels minéraux, tout aussi capables d'alimenter l'eutrophisation que les déchets organiques initiaux.

Une vaste étude effectuée en 1973 et 1974 appuyée sur 40 000 mesures physiques ou chimiques a permis au C.T.G.R.E.F. d'Aix-les-Bains de préciser le bilan de ces apports au lac. Il est apparu que l'apport annuel de phosphore inorganique total est d'environ 300 tonnes par an, et l'apport d'azote inorganique de 1 800 tonnes par an. 90 % de ces apports proviennent de l'agglomération de CHAMBERY et arrivent au lac par la Leysse (le reste provenant principalement d'Aix-les-Bains).

Les apports de phosphore sont tout particulièrement intéressants, du fait du rôle de « facteur limitant » que peut jouer cet élément nécessaire à la production algale primaire.

Des observations empiriques approximatives (en particulier celles publiées par Vollenweider) font apparaître que, pour se rapprocher des lacs oligotrophes, le Lac du Bourget ne devrait pas recevoir plus de 15 tonnes de phosphore par an ; c'est-à-dire qu'il faut obtenir un abattement de 95 % des apports en phosphore. Autrement dit, il faut pour une réelle efficacité parvenir à supprimer la to-

#### totalité des apports de phosphore d'origine concentrée (95 % du total).

Cette conclusion illustre l'ampleur et le caractère radical du programme d'action qui devait être mis sur pied.

#### Principes de l'opération de dépollution

En sus de l'assainissement et de l'épuration des eaux usées — nécessaires en tout état de cause —, il convenait d'éviter tout retour au lac des fertilisants contenus dans :

- les eaux des stations d'épuration après traitement primaire et secondaire,
- les boues des stations d'épuration,
- les déchets urbains et industriels (ordures).

Le problème des boues et des ordures a été élégamment résolu grâce à une station d'incinération mixte d'ordures et de boues, utilisant la chaleur produite par la combustion des ordures pour incinérer les boues.

Le problème consistant à rendre inoffensives pour le lac les eaux épurées était plus complexe.

Deux solutions étaient envisageables lors de la conception du projet (1970 à 1972) :

- soit rejeter les effluents au lac après leur avoir fait subir un traitement primaire, secondaire et tertiaire poussé \*,

- soit rejeter les effluents hors du bassin versant, après épuration primaire et secondaire.

La première solution impliquait un traitement tertiaire par lagunage ou par traitement chimique. Dans les deux cas, le rendement du système et le taux d'abattement des phosphates restaient aléatoires et l'exploitation du système apparaissait délicate et coûteuse.

La seconde solution était dans son principe beaucoup plus séduisante ; le rejet d'eaux épurées dans un cours d'eau situé hors du bassin versant présentait une garantie totale pour le lac, sans entraîner de risque d'eutrophisation pour le cours d'eau récepteur \*\*. La difficulté provenait ici des hasards de la géographie humaine qui fait que la principale agglomération du bassin versant (CHAMBERY) se trouve placée à l'amont du lac, ce qui excluait ainsi un rejet facile dans un émissaire comme dans le cas du lac d'ANNECY. Néanmoins, plusieurs tracés de rejet (rejet à l'Isère par refoulement, rejet au Rhône par la Chautagne ou par un tunnel à travers la Montagne du Chat) furent reconnus réalisables.

L'étude comparative a montré que la solution « rejet » était préférable à la fois sur le plan de l'efficacité (la nécessité de garantir un très fort abattement du phosphore étant déjà bien

\*) Ces brassages saisonniers (« overturn » dans le jargon des limnologues) se produisent lorsque l'eau de surface est à la température de 1°, où sa densité est au moins égale à celle des eaux du fond. Cela a lieu en principe lors du refroidissement d'automne et du dégel de printemps. En raison de l'importance de sa masse liquide et de la rareté des hivers très froids, le lac du Bourget n'a que peu ou pas d'« overturns ».

\*\*\*) D'une manière générale :  
 — le traitement primaire utilise des procédés physiques (dégrillage, désablage, déshuilage...)  
 — le traitement secondaire utilise des procédés biologiques pour oxyder et minéraliser les matières organiques (par boues activées ou lit bactérien).  
 — le traitement tertiaire utilise des procédés chimiques (ou biologiques) pour abattre la teneur des eaux épurées en sels d'azote et de phosphore.

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



Assainissement du Lac du BOURGET.  
Pose au laser de la conduite de 1200 mm le long de la Leysse.

- Adduction et distribution d'eau potable
- Réseaux d'assainissement
  - Eaux agricoles et industrielles
  - Captages, forages et sondages
- Traitement de l'eau potable
- Génie civil et ouvrages spéciaux
- Fonçages horizontaux
- Entretien et gestion des réseaux
- Pipe-lines et feeders

**sade**



**Compagnie générale  
de travaux d'hydraulique**

28, rue de La Baume, 75364 Paris Cedex 08

Téléphone : 359.61.10



connue à l'époque) et sur le plan financier (du fait des coûts d'exploitation importants d'une installation de traitement tertiaire).

En définitive, le projet d'ensemble arrêté en 1972 doit permettre « d'avalier » la quasi-totalité des effluents et déchets polluants du bassin versant (eaux usées, ordures) et les transformer en produits non dangereux pour le lac et parfois utiles (eaux épurées rejetées, cendres d'incinération réutilisables pour la construction de routes, éventuellement compost).

## Réalisations

Depuis une quinzaine d'années, un très important effort d'investissement a été entrepris pour assainir le bassin versant et préserver le lac. Les deux Syndicats Intercommunaux de CHAMBERY et d'AIX-LES-BAINS, Maîtres d'Ouvrage de ces opérations, se sont associés pour réaliser en commun la pièce la plus ambitieuse du dispositif : l'opération de rejet (ainsi que l'usine d'incinération).

### Réseaux primaires de collecte des eaux usées

Ces réseaux de collecte relient les producteurs « primaires » d'eaux usées (habitations, établissements agricoles et industriels) aux stations d'épuration, essentiellement celles de Chambéry et d'Aix-les-Bains.

Sur les 28 Communes du Syndicat du Lac du Bourget, qui groupent 38 000 habitants en 1975, 177 km de réseaux séparatifs ont été construits, dont 10 km sous pression, alimentés par 18 stations de refoulement pour un coût global (en F courants) de 17 MF. Pour le Syndicat de la Région de CHAMBERY groupant 13 communes et 93 000 habitants en 1975, le réseau séparatif réalisé totalise 200 km dont 5,5 km sous pression alimentés par 9 stations de refoulement, pour un coût global de 30 MF environ.

La quasi totalité des habitants (95 % environ) est actuellement desservie ; il en est de même pour les établissements industriels non agricoles. Ce taux reste encore faible (de l'ordre de 30 %) pour les établissements in-

dustriels agricoles et l'effort se poursuivra dans l'avenir de ce côté.

### Les stations d'épuration

A côté des deux grandes stations d'épuration de CHAMBERY et d'AIX-LES-BAINS, diverses stations plus modestes ont été construites dans le bassin versant du lac (Le Bourget-du-Lac, Base Aérienne du Bourget-du-Lac, Chindrieux, Hautecombe, ainsi que Albens et St-Félix en Haute-Savoie).

Les stations de Chambéry et d'Aix-les-Bains ont fait en 1977 l'objet d'importants travaux d'extension, qui ont

porté leurs capacités nominales de 130 000 à 300 000 équivalents habitants pour Chambéry et de 30 000 à 70 000 pour Aix-les-Bains.

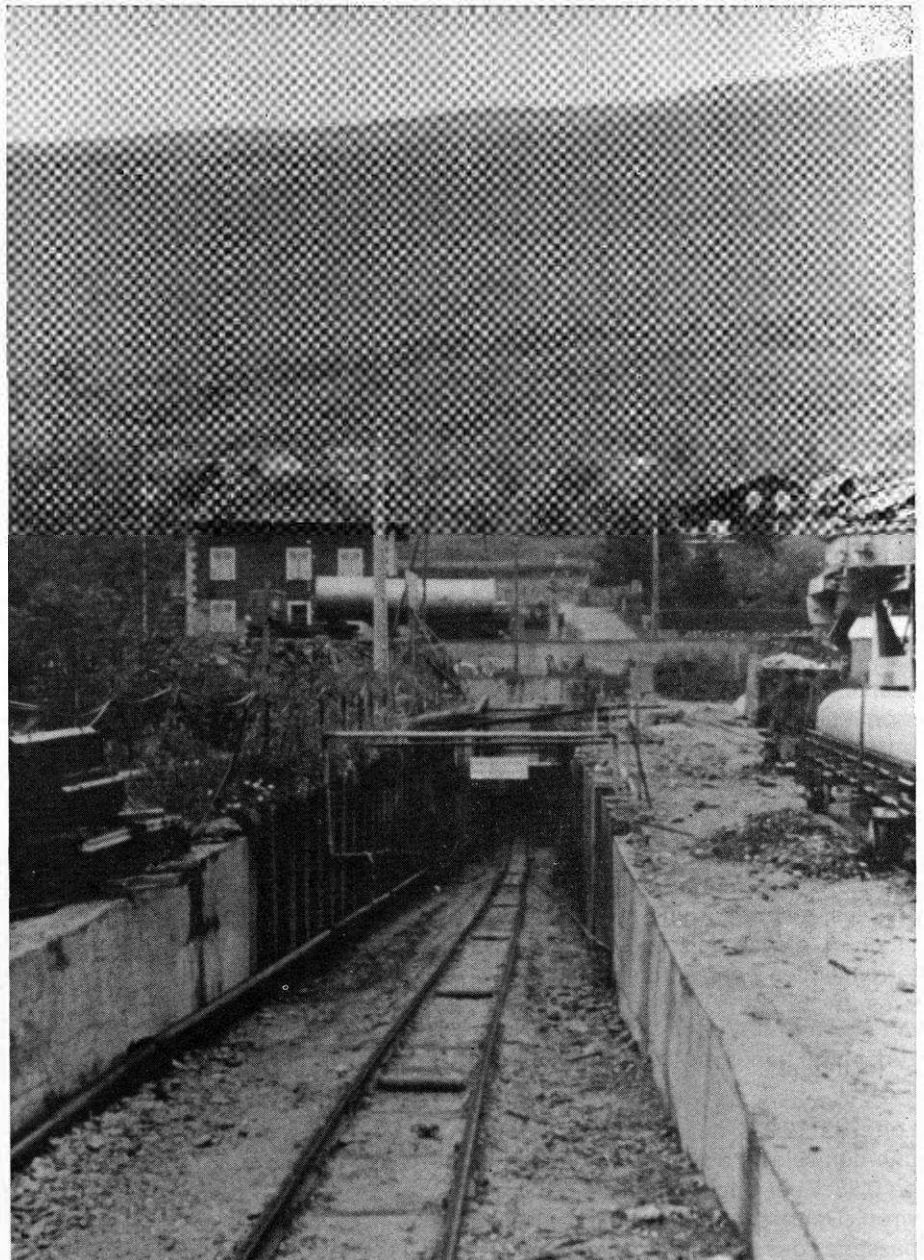
Au total, 24 MF ont été consacrés aux stations d'épuration depuis 1964. La quasi totalité des eaux usées collectées est désormais traitée.

### L'opération de rejet

L'opération de rejet constitue la clé de voûte du dispositif de dépollution du Lac du Bourget.

Compte tenu du grand nombre des tracés et des variantes techniques envisageables (rejet à l'Isère, rejet

Tête du tunnel du Bourget-au-Lac.



au Rhône par tunnel « haut » ou « bas », rejet au Rhône par la Chautagne avec canalisations immergées ou non, solution mixte Rhône/Isère...) les Syndicats Maîtres d'Ouvrage décidèrent de lancer, à la fin de 1972, un concours auprès des entreprises susceptibles de réaliser les travaux.

Le projet retenu alors, et actuellement en fin de réalisation, consiste :

- à amener par des conduites les eaux épurées depuis les trois stations d'épuration de CHAMBERY, d'AIX-LES-BAINS et du BOURGET-DU-LAC, jusqu'à l'ouvrage de rassemblement amont au BOURGET-DU-LAC ;
- ensuite, à évacuer l'ensemble des eaux épurées vers le Rhône par écoulement gravitaire dans un tunnel percé à travers la Montagne du Chat.

La réalisation en est confiée au groupement lauréat du concours de 1972, associant les Sociétés SCE et FOUGEROLLE (galerie) ainsi que SADE et CGE (canalisations).

#### a/ les conduites

Les eaux épurées de CHAMBERY sont amenées à la tête du tunnel par une conduite de 1 200 mm de diamètre et de 8,2 km de long avec une dénivellée de 20 m autorisant un écoulement gravitaire pour les débits prévus en l'an 2010 (une mise en pression restant possible si elle s'avérait utile à très long terme).

Les eaux épurées d'AIX-LES-BAINS sont amenées depuis la station d'épuration par une conduite de 600 mm de diamètre et de 7,6 km de longueur ; en l'absence de dénivellée, elle fonctionne sous pression.

Ces conduites sont équipées de joints souples, autorisant une certaine adaptation à d'éventuels mouvements de terrain. Elles sont actuellement achevées.

#### b/ le tunnel

Long de 12 325 m, le tunnel parcourt une dénivellée de 10 m avec une pente de 0,83 % et une section de 5 m<sup>2</sup> environ. Cette section — nécessaire au passage des engins de chantier —

permettrait d'écouler par gravité non seulement le débit prévu pour les eaux épurées (environ 1,5 m<sup>3</sup>/s vers 1985) mais également le débit supplémentaire (5 m<sup>3</sup>/s) qu'il est envisagé de prélever ultérieurement par siphonnage des eaux profondes du lac. Le chantier du tunnel, entrepris en 1974, se heurta à de graves difficultés d'ordre géologique ; la mauvaise tenue de certaines couches de terrain (mollasses, alluvions quaternaires) imposa souvent un soutènement systématique plus ou moins lourd et ralentit considérablement l'avancement.

Au 15 août 1978, l'excavation était réalisée à 96 %, et son achèvement était prévu pour Novembre. Il restera alors à réaliser le bétonnage du radier et des revêtements, avant de pouvoir mettre l'ouvrage en service au début de 1980.

Compte tenu de ces difficultés, l'estimation actuelle de l'ensemble de l'opération de rejet (en Francs courants) est de 170 MF.

#### L'usine d'incinération

Pour résoudre définitivement les problèmes de stockage des résidus urbains (environ 130 T/ jour dont 90 pour CHAMBERY et 40 pour AIX-LES-BAINS), les deux Syndicats ont entrepris en 1975 la construction d'une usine d'incinération à CHAMBERY.

Celle-ci a été réalisée par la S.O.C. E.A. et mise en service en 1978.

Sa particularité est d'utiliser les gaz chauds produits à la sortie du four pour incinérer dans une tour spéciale (procédé « IBISOC ») les boues (130 T/jour à 90 % de teneur en eau) produites par les stations d'épuration de CHAMBERY et d'AIX-LES-BAINS. Deux lignes de fours (avec possibilité d'en construire une troisième à long terme) permettent d'incinérer 10 T d'ordures par heure.

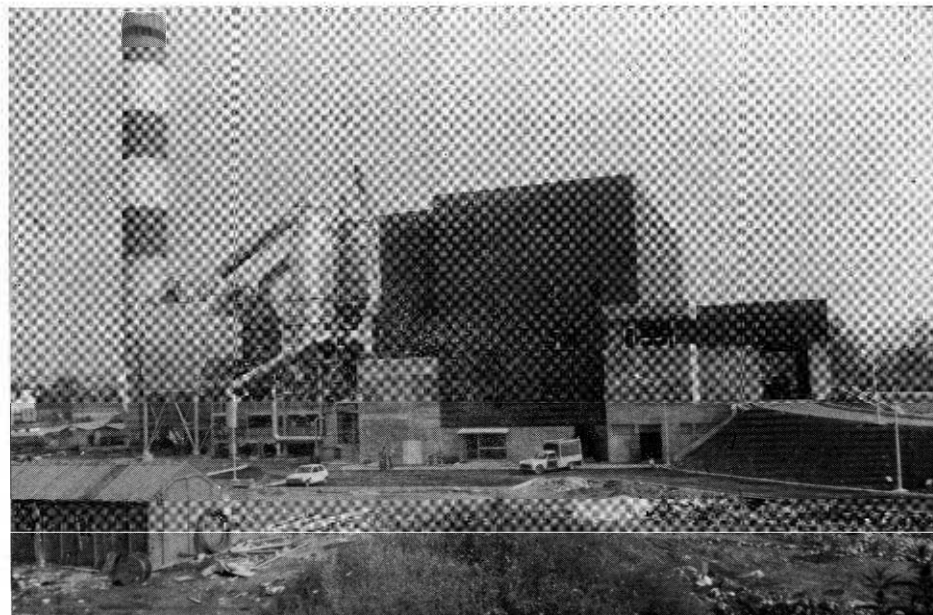
Le coût global de cette usine a été de 37 MF.

#### Autres opérations liées à la dépollution du Lac du Bourget

Pour rendre au lac la propreté à laquelle baigneurs et plaisanciers sont légitimement très sensibles, les Syndicats Intercommunaux ont acheté et mis en service un navire « Pélican » spécialement équipé pour l'élimination des déchets flottants, le faucardage de plantes aquatiques, la récupération des hydrocarbures superficiels. Son coût est d'environ 1 MF.

Dans l'avenir, un soutirage gravitaire des eaux profondes du lac est envisageable à travers le tunnel de rejet des eaux épurées, et permettrait de régénérer la qualité de ces eaux pro-

L'usine d'incinération mixte des ordures et boues.





Le « Pélican » spécialisé dans le ramassage des déchets flottants.

fondes très pauvres en oxygène et riches en nutriments.

Enfin, il convient de citer le projet de stabilisation du niveau du lac, par contrôle des échanges avec le Rhône au niveau du Canal de Savières qui constitue l'exutoire naturel. Lié aux travaux entrepris par la C.N.R. sur le Rhône, ce projet améliorerait la qualité de l'environnement des rives du lac et faciliterait l'exploitation des ports de plaisance.

### **Conclusion : les perspectives de la dépollution du lac**

Depuis une quinzaine d'années les collectivités riveraines du lac, conscientes de la valeur de ce patrimoine unique en France dont elles ont la charge, ont pris l'initiative d'un effort d'investissement qui est, à leur échelle, colossal puisqu'il totalise, de 1965

à 1980, près de 280 millions de francs. Cet effort commence à porter ses fruits. D'ores et déjà, la santé du lac et sa transparence sont meilleures qu'il y a quelques années : cette amélioration est due au doublement des stations d'épuration de CHAMBERY et d'AIX-LES-BAINS, qui a très fortement réduit les apports en matières décantables et putrescibles. Elle est également due en partie, il faut le reconnaître, aux pluies abondantes de 1977 et 1978, qui ont accéléré le renouvellement des eaux.

Ce résultat encore partiel doit être définitivement confirmé et consolidé : ce sera fait au début de 1980, lors de la mise en service du tunnel de rejet des eaux épurées.

Combien de temps durera ensuite la convalescence du lac ? Hélas, la limnologie n'est pas encore une science exacte et bien des incertitudes entourent des variables et des phénomènes essentiels tels que la sédimentation, la diffusion turbulente ver-

ticale des nutriments, ou le relargage d'ions à partir des sédiments. Néanmoins, la plupart des modèles mathématiques simplifiés employés dans le cas du Lac du Bourget s'accordent à prévoir une amélioration très importante rapidement (en 2 ou 3 ans).

D'ores et déjà, c'est l'« après dépollution » qu'il faut préparer, en particulier sur le plan de l'urbanisme et de l'aménagement. Un schéma de secteur est en cours d'élaboration ; une zone de protection du site a été définie, une politique foncière de sauvegarde se met en place et, déjà, des étendues importantes ont été achevées.

Alors, le lac verra revenir à lui l'omble chevalier, le citadin en mal de nature, et qui sait, peut-être le poète...

# évolution des techniques d'épuration des eaux résiduaires

par Jacques BERNARD

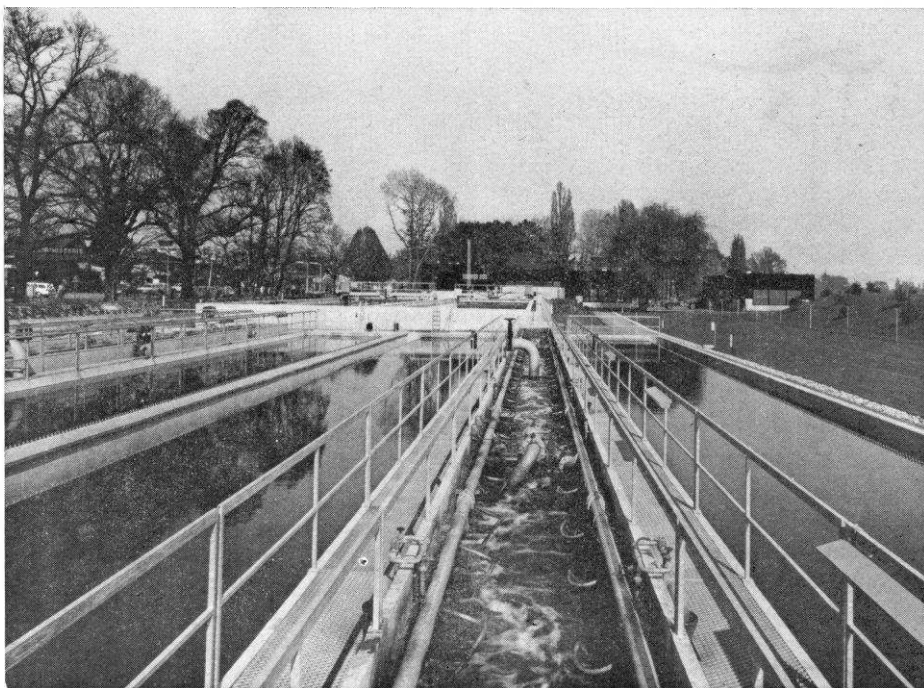
*Ingénieur en Chef - Degrémont S.A.*

Les premières installations d'épuration des eaux résiduaires datent d'un siècle. La Grande-Bretagne a été le premier pays à comprendre et sentir la nécessité, créée par le développement de la civilisation urbaine et industrielle, du traitement des eaux usées collectées par les égouts avant leur rejet dans le milieu naturel. Tous les pays industriels se sont trouvés progressivement dans l'obligation de mettre en œuvre des techniques d'épuration.

La mise en place des réseaux d'égout exigés à la fois par la dimension de plus en plus grande des agglomérations urbaines et des complexes industriels ainsi que les exigences du confort moderne augmentent, du fait de la concentration des points de rejet, l'impact écologique sur les rivières réceptrices. D'autre part, la réutilisation des eaux de surface est rendue nécessaire par l'accroissement des besoins en eau.

Si la réduction des pollutions industrielles « à la source », par modification des processus de fabrication ou par des recyclages internes, reste un objectif essentiel, il demeure que le développement économique, d'une part, et les besoins modernes de protection de la qualité de la vie, d'autre part, conduisent simultanément :

- à une augmentation de la quantité de pollution engendrée par l'activité humaine



Ville de Morges (Suisse). Epuration biologique par bassins compacts Oxyrapid avec déphosphatation simultanée. (Cliché Degrémont)

- à la nécessité d'améliorer sans cesse la qualité des effluents rejetés dans le milieu naturel après leur usage domestique et industriel.

De nombreux facteurs, d'origine très diverse, ont marqué et marquent encore l'évolution des techniques d'épuration. Examinons-en rapidement les principaux :

## a) Coût d'investissement

Le développement rapide, après la guerre, de pays dont l'équipement en matière d'assainissement était réduit et les exigences budgétaires en matière de reconstruction étaient lourdes, a amené ceux-ci à développer des techniques plus économiques que celles utilisées jusqu'alors. Et il est remarquable de constater qu'a été ainsi entrepris en Europe un approfondissement scientifique des processus épuratoires et que s'est développée une vive émulation au ni-

veau de l'invention technologique qui ont amené rapidement les techniques d'épuration à un niveau très compétitif par rapport à celles de pays riches, comme les U.S.A., où l'ingénierie des stations d'épuration, moins aiguillonnée par les nécessités économiques, s'est cantonnée dans des conceptions plus traditionnelles. Des remarques semblables peuvent être faites au niveau du traitement des eaux potables.

## b) Evolution des indices économiques

Dans les 30 dernières années, les coûts comparatifs de la main-d'œuvre, de la construction métallique, du génie civil, de l'énergie et des produits consommables n'ont pas du

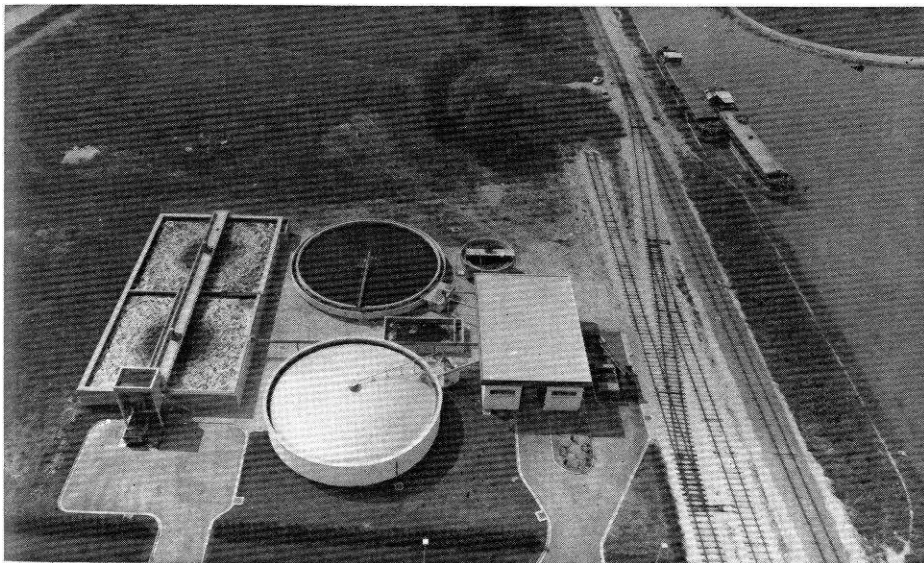
ment après la guerre était très limité, un premier objectif a été, dans un premier temps, d'éliminer le maximum de pollution avec un investissement limité. Les normes de traitement fixées pour la qualité des eaux épurées rejetées en rivière étaient donc d'un niveau modéré. L'agrandissement du parc de stations existantes, d'une part, et les exigences de plus en plus sévères en matière d'environnement, d'autre part, conduisent à un relèvement du niveau moyen des normes de rejet, à la diversification et à la hiérarchisation de celles-ci suivant les impératifs locaux, suivant les « objectifs de qualité » à atteindre ou à maintenir sur la rivière et au point de rejet considérés. L'impact de cette réglementation est particulièrement sensible sur

boues, destiné soit à en réduire au maximum le volume, soit à en faire un produit aisément utilisable en culture ou commercialisable, met en jeu des techniques très variées et revêt bien souvent plus d'importance que l'épuration des eaux proprement dite. La conception même de la station d'épuration est conditionnée par la destination finale des boues et la filière de traitement adoptée pour atteindre l'objectif fixé à ce niveau.

## e) Evolution sociologique

Dans les pays industrialisés, une proportion de plus en plus grande de la population quitte son lieu de résidence principale une ou plusieurs fois par an : vacances d'été, vacances d'hiver, etc... D'énormes transferts de population s'effectuent donc plusieurs mois par an, d'où deux conséquences importantes :

- chaque année, la même personne utilisera les services de deux voire de trois systèmes d'assainissement. La capacité totale des stations d'épuration d'eaux résiduaires urbaines doit ou devra être très supérieure à celle nécessaire pour desservir une population uniquement sédentaire ;
- dans les agglomérations touristiques, les charges de pollution appliquées sur la station durant l'année seront très variables et, dans certains cas, ces variations pourront être très brutales. Aussi la conception des stations d'épuration doit-elle permettre de s'adapter à ces variations rapides.



Malterie de Vitry-le-François. Epuration biologique d'eaux résiduaires suivie de filtration et désinfection pour recyclage, avec déshydratation des boues sur filtres à bande.

tout évolué de façon parallèle. Jusqu'en 1973, par exemple, le coût relatif régulièrement décroissant de l'énergie a conduit à la promotion de techniques plus consommatrices d'énergie et permettant soit de réduire la main-d'œuvre d'exploitation, soit de diminuer le montant des investissements. Cette évolution est aujourd'hui freinée et peut même s'inverser.

## c) Performances du traitement

Dans un pays comme la France dont l'équipement en matière d'assainisse-

ment des eaux résiduaires industrielles et conduit à une plus grande diversification des techniques d'épuration.

## d) Importance du problème des boues

Retirer de la pollution conduit inévitablement à produire des boues, résidus du traitement où sont concentrés, sous un volume beaucoup plus faible, la majorité des éléments retirés de l'eau usée. La dévolution finale de ces boues pose aujourd'hui des problèmes de plus en plus difficiles à résoudre et le traitement des

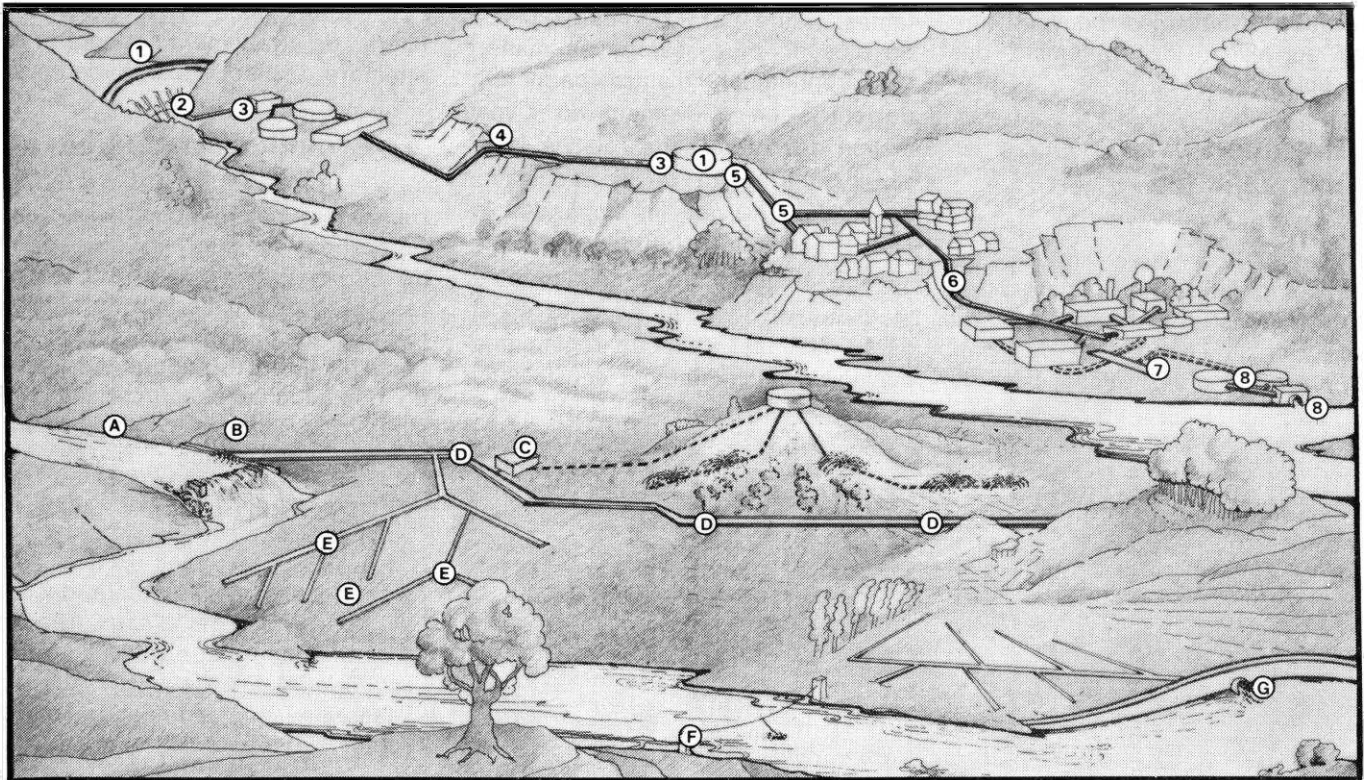
## f) Respect de l'environnement

En plus du respect des performances de traitement proprement dites, la station d'épuration ne doit pas être la source d'autres nuisances : esthétiques, sonores ou olfactives car les exigences de l'homme moderne sont de plus en plus pointilleuses en la matière. Des efforts sont donc demandés beaucoup plus souvent à ce niveau, ainsi que pour la réduction de l'encombrement des ouvrages, dans les cas de plus en plus fréquents où le terrain disponible est exigu ou très cher.

# Neyrtec a le secret de l'eau

Chaque réseau hydraulique urbain ou agricole, en charge ou à surface libre, a ses caractéristiques, sa personnalité, ses défauts et même ses caprices. Il suffit d'avoir la responsabilité de son exploitation pour s'en rendre compte. Alors Neyrtec met son expérience de l'hydrodynamique

au service des exploitants : sa large gamme de matériels pour la mesure, le réglage, la sécurité et, aussi, la meilleure préconisation pour résoudre chaque problème d'équipement. Neyrtec connaît tous les secrets de l'eau.



## Hydraulique urbaine

- ① **Mesure et télémesure de niveaux**  
Limnigraphes et limnimètres  
Transmetteurs parlants Sareg  
Codeurs, décodeurs
- ② **Organes de restitution**  
Vannes Monovar et Multivar  
Obturbateurs et robinets à disque autocentreur  
Robinetts-papillons Hermédisc
- ③ **Réglage des niveaux et débits**  
Vannes cylindriques  
Vannes Monovar (asservies électriquement)  
Obturbateurs à disque autocentreur  
Modules à masques
- ④ **Équipement des points hauts**  
Purgeurs soniques et Duoasonic  
Clapets à entrée d'air
- ⑤ **Organes de sécurité et de sectionnement**  
Vannes Stop  
Robinetts-papillons Hermédisc de sectionnement ou à survitesse  
Soupapes de décharge
- ⑥ **Organes de détente déverseurs ou abaisseurs de pression**  
Vannes Monovar

- ⑦ **Équipement des bassins d'orage**  
Vannes Avio, vannes cylindriques et modules à masques
- ⑧ **Débitimétrie d'effluents**  
Efflumètres Contraflux,  
seuils-jaugeurs, canaux-venturi

## Hydraulique agricole

- Ⓐ **Surveillance des niveaux et annonce de crues**  
Limniphone Sareg
- Ⓑ **Équipement des prises d'eau**  
Vannes à glissement  
Vannes wagon  
Vannes wagon à descente automatique  
Vannes à niveau constant Avio  
Modules à masques
- Ⓒ **Équipement des stations de pompage**  
Robinetts-papillons Hermédisc  
Clapets de nez anti-retour  
Pompes à vide d'amorçage  
Soupapes de décharge
- Ⓓ **Réglage des niveaux**  
Vannes à niveau constant Amil  
Avis, Avio et Mixtes  
Siphons de sécurité

- Ⓔ **Distribution**  
Modules à masques  
Partiteurs de débit
- Ⓕ **Mesure des vitesses et de la turbidité des écoulements à surface libre**  
Moulinets, saumons, treuils et perches  
Turbidisonde  
Stations de jaugeage

- Ⓖ **Drainage**  
Clapets anti-retour

**NEYRTEC**  
ALSTHOM-ATLANTIQUE

61 X, 38041 Grenoble Cedex France  
Tél. (76) 96.48.30 - Télex 320750 F

A retourner au Service Promotion

Nom :  
Fonction :  
Société ou Organisme :  
Adresse :

Je désire une documentation complète sur (cocher) 1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 6 , 7 , 8 , A , B , C , D , E , F , G

Neyrtec met aussi à votre disposition son laboratoire d'hydrodynamique et ses équipes de techniciens expérimentés

\*NEYRTEC est la nouvelle dénomination des Groupes Industrie et Techniques des Fluides de l'ancienne Division NEYRPIIC d'Alsthom Atlantique.



Ville de Kwa-Mashu (Afrique du Sud) 280.000 habitants. Station d'épuration biologique des eaux résiduaires avec nitrification. Traitement des boues par centrifugation et incinération sur four à soles. (Cliché Degrémont)

Le récent développement des techniques d'épuration biologique utilisant l'oxygène pur à la place de l'air atmosphérique est ainsi particulièrement significatif. Un de leurs attraits essentiels réside dans la réduction possible en volume et la couverture des réacteurs biologiques.

Dans un exposé aussi bref, il n'est pas possible de décrire tous les chemins parcourus par les techniciens sanitaires dans les dernières décennies, ni d'établir un état exhaustif de toutes les techniques d'épuration actuellement disponibles et pouvant être mises en jeu. Nous nous limiterons donc à situer quelques tendances les plus marquées de l'ingénierie moderne de l'épuration des eaux résiduaires.

## 1. Naissance de l'épuration « tertiaire »

Si la pollution organique carbonée demeure, et de loin, la pollution la plus importante en quantité et celle dont l'élimination est indispensable, en particulier pour maintenir ou remettre les rivières à un niveau d'oxygénation suffisant et assurer ainsi la survie de la flore et de la faune piscicoles, d'autres impératifs conduisent de plus en plus fréquemment à prévoir, en plus de l'épuration « primaire » (élimination mécanique des matières en suspension) et de l'épuration « secondaire » (dégradation biologique de la matière organique), une épuration dite « tertiaire » dont l'objectif pourra être variable :

affinage de l'élimination des matières en suspension ou de la pollution biodégradable

- nitrification, c'est-à-dire oxydation de l'azote ammoniacal ou organique ou même nitrification puis dénitrification des effluents pour élimination de l'azote
- déphosphatation
- élimination de la pollution organique non biodégradable
- désinfection
- etc...

Les nouveaux objectifs sont motivés par l'accroissement du taux d'utilisation de l'eau au cours de son cycle, l'utilisation de plus en plus fréquente des eaux de surface pour la produc-

tion d'eau potable, l'eutrophisation des lacs et plans d'eau, la protection bactériologique des zones conchyliques, etc...

Cette épuration tertiaire est simultanée ou postérieure à l'épuration secondaire et se traduit par une ou plusieurs des améliorations suivantes du processus épuratoire :

- réduction des charges unitaires et augmentation des volumes des ouvrages d'épuration biologique
- filtration sur sable ou sur matériau alvéolaire (filtration biologique immergée) de l'effluent des décanteurs secondaires
- mise en place de zones anoxies dans les bassins d'épuration biologique pour faciliter la dénitrification
- précipitation des phosphates par floculation chimique
- adsorption sur charbon actif
- désinfection au moyen de chlore, bioxyde de chlore, ozone, etc...  
(on notera qu'une désinfection est d'autant plus efficace et économique que, préalablement, la pollution organique, très consommatrice d'oxydants, aura été réduite par les traitements préliminaires).

## 2. Utilisation des procédés d'épuration physico-chimique directe

Dans la plupart des cas, les procédés d'épuration biologique demeurent ceux qui permettent d'éliminer le plus complètement et au prix d'exploitation minimal la pollution biodégradable constituant la plus grande partie de la pollution organique. Toutefois, dans certains cas, il peut s'avérer judicieux de mettre en œuvre des procédés de « floculation chimique » par apport de sels métalliques, au lieu et place de la « floculation biologique » que permet l'activité bactérienne. Ces procédés, qui ont l'avantage d'une mise en œuvre immédiate et d'un temps de réponse court, sont cependant moins performants pour l'élimination de la pollution organique et produisent une quantité de boues plus grande.

Par contre, ils présentent un autre

avantage, celui de permettre par eux-mêmes l'élimination des phosphates. Depuis quelques années d'ailleurs, ces procédés, dont les principaux cas d'application sont les suivants, connaissent un net développement en France :

- rejets en mer ou dans des rivières pouvant accepter des rejets d'effluents épurés de qualité moyenne
- épuration d'eaux résiduaires urbaines peu chargées (par exemple, chargées d'eaux d'infiltration ou de fonte des neiges)
- épuration d'effluents de volume et de concentration extrêmement variables.

On voit donc que les traitements physico-chimiques pourront, par exemple, être choisis pour le traitement d'effluents de stations de sports d'hiver ne présentant pratiquement pas de population sédentaire durant l'inter-saison ou dans le cas de certaines stations littorales.

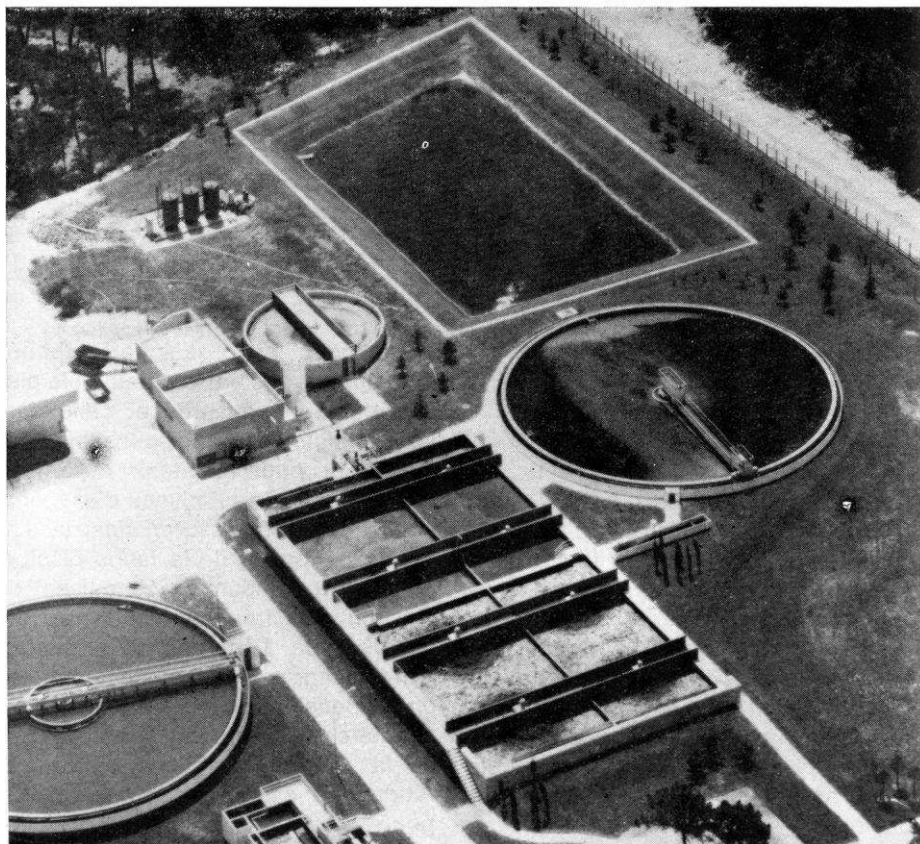
Par ailleurs, les traitements physico-chimiques se prêtent plus facilement que les traitements biologiques à la

mise en œuvre de procédés de séparation accélérée à encombrement réduit (flottation, décantation lamellaire) et cette possibilité peut être appréciable dans les zones touristiques où les disponibilités foncières sont rares.

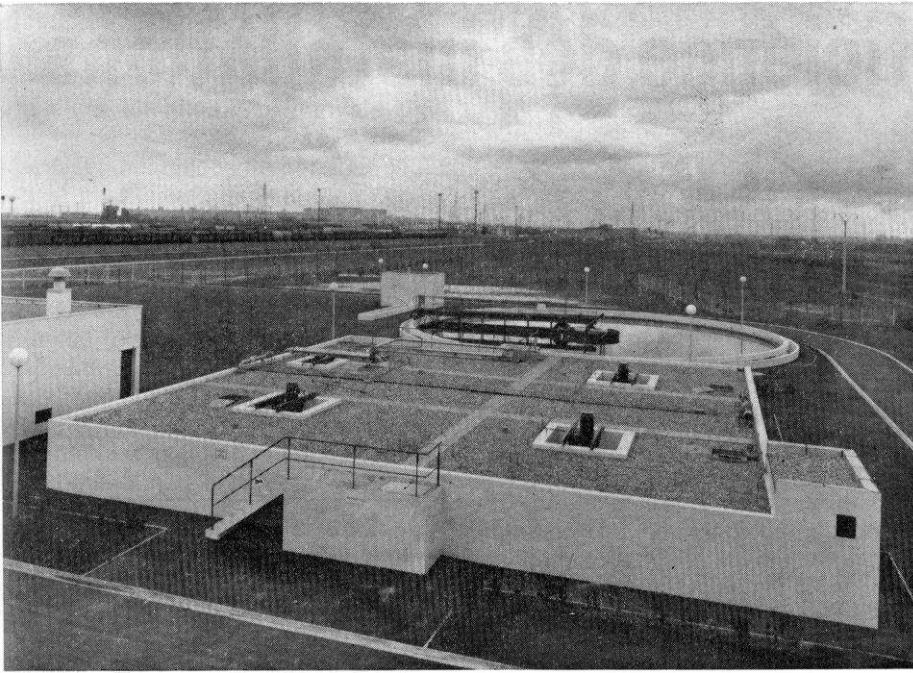
## 3. Renforcement des dispositifs de traitement des boues et valorisation de celles-ci

Le renchérissement du coût de la main-d'œuvre, la nécessité mieux perçue d'assurer la production absolument continue d'une eau conforme aux critères de rejet et, par là même, l'évacuation régulière des boues, quels que soient le degré de stabilisation de ces boues et les conditions climatiques, conduisent à se libérer des contraintes des lits de séchage et, de plus en plus, à munir les stations d'équipements mécaniques de déshydratation permettant, à tout moment, de transformer les boues liquides produites par le traitement de l'eau, en « gâteaux » à taux d'humidité beau-

Ville de Royan (50.000 habitants). Station d'épuration de Saint-Palais avec nitrification-dénitrification. (Cliché Degrémont)







**Ville de Dunkerque. Station de Grande-Synthe : première station européenne mise en service pour l'épuration biologique d'eau résiduaire au moyen d'oxygène pur.**

coup plus faible et pouvant être évacués sous forme pelletable.

Pour les stations de collectivités d'importance faible ou moyenne, l'évacuation en culture de ces boues, dont la valeur agronomique est certaine, est relativement aisée. Pour les stations importantes, situées normalement en zones très urbanisées, le problème est plus complexe. Dans les années 65-75, de nombreuses stations ont été équipées de fours d'incinération permettant de réduire les boues à leur volume minimal, c'est-à-dire sous forme de cendres.

La crise de l'énergie et le souhait écologique de restituer au sol la plus grande partie des matières organiques que l'homme lui a prélevées devraient conduire à un certain renversement de cette tendance.

Dans cette optique, on peut prévoir une réhabilitation de la digestion anaérobie — technique assez coûteuse en investissement — mais qui permet, par fermentation des boues en cuve fermée et chauffée, de transformer une partie des matières organiques qu'elles contiennent en un produit énergétique noble : le gaz méthane. Celui-ci peut être affecté au conditionnement thermique de la boue avant sa déshydratation, ce qui permet ainsi d'éviter tout apport de produits chimiques dans la boue, et/ou, pour les stations très importantes, à

la production directe in situ d'énergie mécanique ou électrique. La digestion anaérobie est également un élément très important de stabilité de fonctionnement des stations, en désolidarisant plus aisément la chaîne de traitement d'eau de celle de traitement des boues.

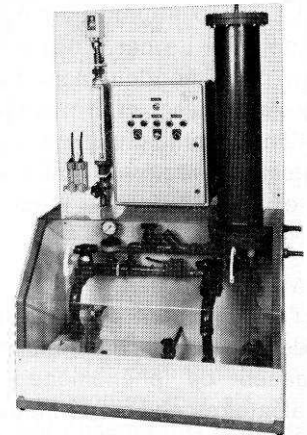
Pour l'utilisation en culture, une valorisation complémentaire de la boue prédéshydratée peut être recherchée soit par un compostage complémentaire avec matière carbonée d'appoint, soit par séchage-évaporation permettant, avec un ajout de nutriments, la constitution d'engrais granulés ou pulvérulents équilibrés d'une plus grande valeur commerciale. De ce fait, le choix de la chaîne de traitement des boues est très conditionné par les possibilités réelles de commercialisation de ces produits plus élaborés, en tenant bien compte des dépenses complémentaires que leur fabrication entraîne, en particulier sur le plan de la dépense énergétique.

Cependant, une telle utilisation en culture est impossible pour les boues provenant du traitement de nombreuses eaux résiduaires industrielles et en particulier celles issues du traitement de surfaces métalliques. Sur les boues résiduaires urbaines, on doit également être vigilant en ce qui

concerne la présence de métaux lourds car l'utilisation de celles-ci en agriculture est conditionnée par certaines normes de mise en œuvre que des études en cours — évidemment assez longues — ont pour but de mieux préciser.

En conclusion de ce survol très rapide de l'évolution des procédés d'épuration des eaux résiduaires, on notera que, dans ce domaine, comme dans celui du traitement des eaux de surface, la technique française s'est acquise une renommée mondiale et les succès remportés à l'exportation en sont la preuve. Les causes de ces succès sont à trouver dans l'effort de recherche et d'innovation que l'ampleur des besoins français a nécessité eu égard aux moyens financiers disponibles ainsi que dans la qualité de l'ingénierie française capable, sur la base de l'expérience pratique, de concevoir, construire, mettre en route des stations d'épuration de dimensions et de types les plus divers.

### Désinfection des eaux résiduaires par le Bioxyde de Chlore pur sans formation de chloramines.



#### Générateur BIOXY

Documentation gratuite à réception de demande.

**CIFEC** C<sup>ie</sup> Industrielle de Filtration et d'Equipement Chimique

10, Av. de la Porte Molitor F 75016 PARIS  
Téléphone 651.52.04 - Télex 611.627 F

# Sécurité et efficacité des installations

par F. VALIRON

*Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées,*

*Directeur de l'Agence Financière de Bassin « Seine-Normandie ».*

La sécurité d'un ouvrage de travaux publics est liée à la période de défaillance pendant laquelle il ne peut pas remplir l'objet pour lequel il a été réalisé par suite de circonstances extérieures. C'est le cas d'un pont qui remplit son office quelque soit le débit de la rivière ou qui doit être mis hors circulation pendant certaines intempéries. La mesure de sa sécurité dépendra de la probabilité de l'apparition des phénomènes perturbants.

L'effet d'un ouvrage qui agit sur un phénomène dépend non seulement du rendement réel fonction de son entretien et de la façon dont il est mené. Son efficacité est le rapport existant entre le service réel qu'il rend et celui qu'il aurait pu théoriquement atteindre. Le cas d'une automobile qui peut théoriquement franchir 15 kilomètres avec un litre d'essence mais n'en franchit plus que 8 parce qu'elle est mal réglée et mal conduite est un exemple de ce qui précède.

Les ouvrages réalisés dans le domaine de l'eau illustrent particulièrement bien ces notions, car ils sont sous la dépendance de phénomènes extérieurs aléatoires comme la météorologie pour les ressources et les pollutions pour la qualité de celles-ci ; de plus, ils doivent faire face à la variabilité des besoins suivant les saisons et l'activité économique. Nous nous efforcerons, dans cet article, de montrer les conclusions que l'on peut tirer de l'examen des stations d'épuration et des réseaux d'alimentation en eau vis-à-vis du facteur qualité des eaux.

**le rendement  
de l'épuration  
combine celui  
propre  
à l'ouvrage  
et celui de  
chaîne de  
transports**

## I - Les stations d'épuration

Ces ouvrages, qui ont pour objet de retirer à l'eau usée qui les traverse une partie des éléments qu'elle contient de façon à obtenir une eau épurée non nocive pour le milieu naturel, peuvent être considérés isolément. Ils ont alors des rendements théoriques variant de 50 à 90 %, suivant qu'il s'agit d'ouvrages plus ou moins élaborés, la mesure des matières en suspension, des matières oxydables ou de tel autre paramètre (nitrates, phosphates, etc...) étant faite au niveau du flux entrant et sortant de l'ouvrage. Leur rendement réel est souvent bien inférieur à ces valeurs données par le constructeur.

On peut considérer l'ouvrage d'épuration comme un élément d'une chaîne qui comporte à un bout l'utilisateur individuel ou industriel et à l'autre la rivière où on opère le rejet, les branchements, le réseau et la station assurant collecte, transport et traitement. Le rendement de l'épuration combinera alors celui propre à l'ouvrage et celui de la chaîne de collecte et de transport.

Nous évoquerons successivement ces deux aspects afin d'en tirer des conclusions sur les moyens à mettre en œuvre pour améliorer l'efficacité de ces ouvrages dont dépend la protection du milieu naturel et l'économie du dispositif.

### 1.1 Amélioration de l'efficacité des stations

**L'écart constaté** entre rendement théorique et réel des stations d'épuration, qui a réduit à 50 % l'efficacité de ces ouvrages en 1971, a conduit les départements et les organismes de bassin à créer des équipes d'assistance

technique afin de déceler les causes de ces écarts et proposer aux maîtres d'ouvrage les remèdes pour revenir à une situation plus normale de visite et de diagnostic. Petit à petit généralisé, ce dispositif a porté ses fruits et permis une amélioration considérable de l'efficacité des ouvrages qui se rapproche maintenant de 80 à 90 %. L'étude des anomalies faite dans le bassin « Seine-Normandie » sur 1 400 dispositifs d'épuration de collectivités, a permis de classer en trois grandes catégories les défauts qui se répartissent également entre les anomalies de construction, celles de l'exploitation et celles des réseaux.

**Parmi les anomalies** rencontrées sur les stations elles-mêmes, construction et exploitation mêlées, 12 % des causes de mauvais fonctionnement proviennent de l'absence d'un ouvrage (deshuileur, défaut de recirculation), 34 % concernent la conception (lits de séchages mal drainés, défaut d'aération, etc...), 32,5 % des mauvais fonctionnement proviennent d'une erreur d'exploitation et d'un manque d'entretien, notamment pour les équipements d'aération, les lits de séchages ou les décanteurs secondaires non nettoyés, 21 % des anomalies viennent de réglages défectueux (temps

de marche de l'aération, extraction de boues, etc...).

**Le graphique ci-dessous** donne les pourcentages de défauts provenant de l'apport des réseaux.

Pour tous les défauts découlant d'un réglage ou d'un entretien défectueux, le remède tient à la cadence des visites et à la formation des préposés. Pour ceux liés à la conception ou à l'absence d'un équipement, l'information des maîtres d'ouvrage, des maîtres d'œuvre et des constructeurs évite le renouvellement de tels errements pour les ouvrages nouveaux. Les propositions faites pour compléter l'équipement permettent dans de nombreux cas de remédier aux défauts constatés.

### 1.2 Alimentation de la station

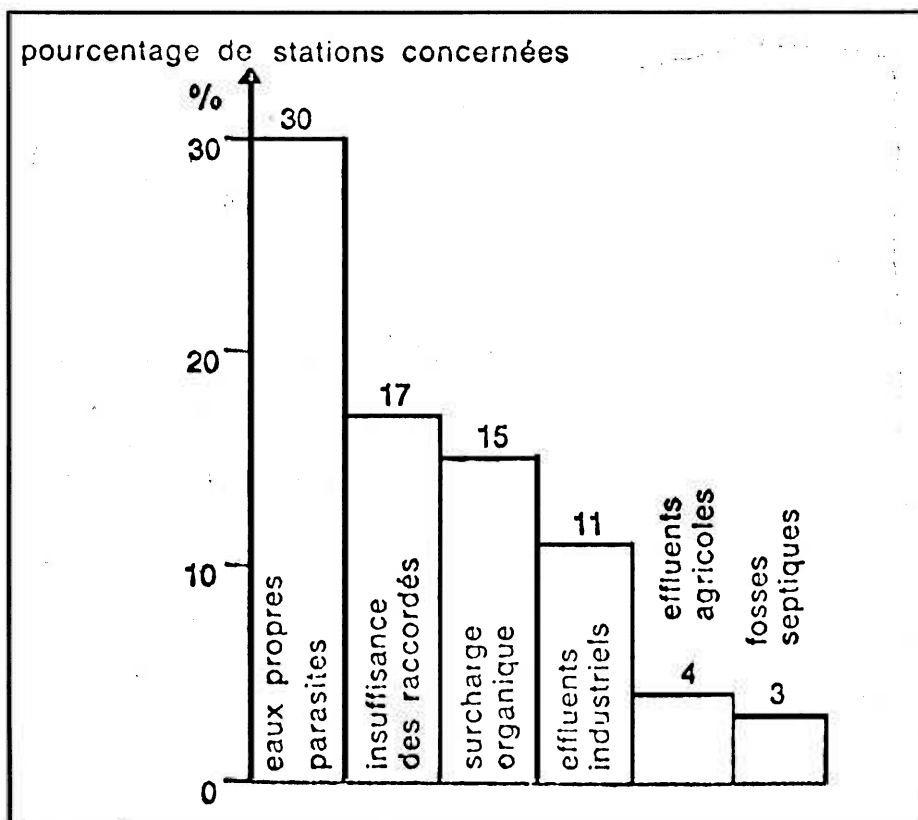
Son fonctionnement correct dépend de la façon dont elle est effectivement alimentée en quantité et en qualité. Une étude faite en 1974 sur un lot de 124 stations du bassin « Seine-Normandie » avait montré que pour une capacité installée de 1 460 000 habitants, ces ouvrages ne recevaient les effluents que de 980 000 habitants, le taux moyen de raccordement était

donc de 67 %. Même avec un rendement d'épuration de 80 % théorique, le niveau global d'épuration ne pouvait pas dépasser 54 % et 45 % avec le rendement réel des stations de 68 %.

Rendre cohérent réseau et station est donc une nécessité. De même, disposer d'un réseau assurant un transport sans perte, ni apport (infiltration de nappes, captages de source) est indispensable, les défauts constatés sur le terrain donnant beaucoup de poids à cette remarque. Enfin, la réalisation de branchements corrects est essentielle : on a observé sur une zone témoin 20 % de branchement d'eaux pluviales fait sur un réseau séparatif et vice versa. De même, l'élimination des rejets toxiques dans les égouts ne doit pas être négligée car ceux-ci perturbent gravement le fonctionnement de l'ouvrage.

Sur ces différents points, l'assistance technique, qui s'étend progressivement aux réseaux, permet par les mêmes mécanismes : constat, information, proposition, formation, de redresser des situations mauvaises. C'est d'autant plus important, que l'investissement global fait sur les réseaux est 3 à 10 fois celui à consacrer à l'épuration.

Ces études de rendement permettent d'orienter le choix des investissements. Il apparaît ainsi que si pour les collectivités importantes la réduction de la pollution du milieu passe par la réalisation cohérente des réseaux et des stations, pour les petites collectivités des solutions adaptées doivent être recherchées. Il semble que l'assainissement collectif doive être limité aux zones denses, des ouvrages d'épuration rustiques remplaçant alors les stations plus sophistiquées des zones urbaines. Ailleurs, l'assainissement individuel est la solution la meilleure sur le plan technique et financier. Enfin, dans tous les cas, une attention spéciale doit être portée à la collecte des eaux de pluie dont l'apport polluant est très sensible.



## II - Les réseaux d'alimentation en eau

La sécurité de la desserte doit être assurée avec un coefficient de défaillance aussi réduit que possible, car le service de l'eau est vital pour les usages domestiques ou industriels et pour la lutte contre l'incendie.

Les moyens d'obtenir une sécurité quasi totale sont bien connus pour faire face aux besoins quantitatifs : réservoirs, interconnexions, dimensionnement des ouvrages en fonction de la pointe ; ils sont bien maîtrisés, car l'analyse des défauts d'alimentation dans des situations exceptionnelles a été faite depuis longtemps. Le petit nombre de difficultés sérieuses pendant la sécheresse de 1976 prouve l'efficacité des dispositions prises. L'obstacle à une sécurité totale reste d'ordre économique et peut être apprécié aisément grâce aux connaissances acquises sur la variabilité des ressources et sur celle des besoins.

Par contre, l'intervention de critères de qualité étant plus récente et importante avec le développement de la pollution de la ressource en eau, ce sont ces aspects que nous évoquons ici.

L'effort mené par ailleurs avec la lutte contre la pollution réduira les nuisances permanentes, mais ne supprimera pas les risques de pollution accidentelle qui rendent impossible la transformation en eau d'alimentation des eaux de rivière pendant le temps de passage du flux perturbateur.

Elle ne permet pas, avec les moyens actuels, d'obtenir une réduction suffisante des métaux lourds présents dans l'eau et dans les vases qui atteignent pendant des périodes assez longues sur certaines rivières, des taux dépassant les normes récemment fixées à Bruxelles. La défaillance du service de l'eau étant alors trop longue pour être acceptée, il faut prévoir différents moyens pour la raccourcir ou la supprimer :

- des bassins de stockage pour disposer de réserve et laisser passer la pollution perturbante ;
- des bassins de mûrissement avec des temps de séjour assez longs pour réduire certains polluants ;
- des dispositifs de traitement plus complets pour éliminer une fraction de ces micropolluants.

Ces différents dispositifs, qui sont à l'étude en Région Parisienne, font l'objet de premières réalisations en vraie grandeur ou de pilotes industriels.

On peut aussi substituer d'autres ressources pendant la période de défaillance, en mobilisant les eaux d'autres rivières ou de nappes grâce à des interconnexions et à un suréquipement partiel. Ces diverses solutions ont donné lieu à des tests faits sur un modèle figurant l'ensemble du réseau de la Région Parisienne et à une réflexion d'un groupe de sages qui vient de proposer au Préfet de la Région Parisienne les meilleurs moyens pour assurer la sécurité de la distribution de l'eau en Région Parisienne. Il s'agit d'un programme très coûteux qui démontre l'importance d'une bonne analyse de la réaction des réseaux d'alimentation en eau vis-à-vis des phénomènes de pollution.

Ces quelques réflexions rapides sur deux types d'ouvrages concernant l'eau montrent l'intérêt d'une analyse fine des conditions de fonctionnement de ceux-ci vis-à-vis du milieu naturel et les gains que l'on peut en tirer pour une meilleure utilisation des fonds disponibles pour l'investissement et le fonctionnement. Elles nécessitent bien évidemment des confrontations au niveau des divers spécialistes avec les réalisateurs et les concepteurs et on peut espérer que la récente réforme du Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie facilitera un rapprochement fructueux des diverses équipes.

**Rendre  
cohérent  
réseau  
et station  
est donc une  
nécessité**

## Les décisions techniques de la puissance publique

Rapport de Patrick JEANJEAN

*Ingénieur des Ponts et Chaussées.*

Quelques ingénieurs de l'Etat, d'origines diverses, se sont réunis pour réfléchir sur l'exercice actuel de leur métier. Il leur a paru utile d'associer à leur démarche des médecins et des administrateurs (1). Cette note présente leurs premières conclusions. Elle a d'abord pour objet de susciter la réflexion et de provoquer des réactions. C'est pourquoi elle s'en tient à un constat et ne présente aucun programme précis d'action.

L'interrogation des ingénieurs de l'Etat sur leur rôle, les attentes de la société à leur égard et leur avenir n'est pas nouvelle. Il y a plus de cent ans, dans « Le Curé de Village » de Balzac, Grégoire, ingénieur des Ponts et Chaussées, se penchait déjà longuement sur son métier et le fonctionnement de l'Etat qu'il servait.

Les conditions ont changé. Mais l'interrogation reste d'actualité et elle est saine, dans un monde en transformation, parce qu'elle est indispensable pour préparer les adaptations nécessaires.

Cette interrogation rencontre aujourd'hui un mouvement assez général d'insatisfaction vis-à-vis de l'administration française, un certain malaise illustré récemment par plusieurs ouvrages (2), et divers articles dans la presse quotidienne de cet été (3).

Les ingénieurs ne sont certes pas les seuls en cause, mais le temps est révolu où leur compétence les mettait à l'abri de la contestation et même de la discussion. Il est normal qu'ils cher-

**Quelques  
ingénieurs  
de l'Etat  
réfléchissent  
sur l'exercice  
de leur métier**

chent à dresser le bilan de leur action, et qu'ils s'attachent à mieux situer la place de leur technique dans la société, l'administration et les décisions publiques de demain.

### Une légitimité contestée

Il y a un siècle, face à un maire, l'ingénieur des Ponts et Chaussées s'abritait derrière l'autorité de l'Etat. Il y a vingt ans, il invoquait sa compétence technique. Ni l'une ni l'autre ne suffisent aujourd'hui.

Pourtant, le prestige social des corps des ingénieurs de l'Etat, si soigneusement sélectionnés, reste encore grand.

(1) Ont notamment participé aux réflexions de ce groupe, présidé par M. Voge, dont P. Jeanjean était le rapporteur, MM. R. Catherine, P.D. Cot, R. Fischesser, F. Lagrange, le Père Laurent, J. Leclercq, F. Magne, P. Malaval, R. Mayer, les professeurs Milhaud et Papiernik, J. de Rosen, J. Rosenwald.

(2) Outre le remarquable « Mal Français » d'A. Peyrefitte, on peut citer « Gérer l'Etat », de Philippe Galy, ou l'ouvrage collectif « La Démocratie à portée de la main ».

(3) Voir, par exemple, les articles d'A. Pons dans le Figaro des 9 et 10 juillet et dans Le Monde, ceux d'H. Arnoux, le 24 août, J. Ellul le 26 août, G. Devaux les 24, 25 et 26 août.

Leur domaine d'intervention s'est étendu avec celui de l'Etat. Mais les évolutions récentes remettent en cause les deux fondements de leur action : le service public et la légitimité technique.

## 1. — L'Etat en question

Constater la rapidité du développement des responsabilités de l'Etat est un lieu commun.

Cette tendance n'est pas propre à la France. Elle s'explique d'abord par les besoins de coordination et de régulation dans une société de plus en plus complexe et par la montée d'aspirations nouvelles qui ne peuvent recevoir de réponse que collective. Cette évolution, dans notre pays, est renforcée par une tradition ancienne qui fait de l'Etat l'unique dispensateur de biens collectifs.

L'inflation des responsabilités provoque l'inflation des moyens. Les administrations publiques employaient 12,8 % des personnes actives en 1970, 14 % en 1975. Selon une habitude administrative bien établie (et qui commence avec la procédure budgétaire) on ajoute mais on ne retranche pas. L'affectation de ces moyens ne s'adapte que très lentement aux priorités de la politique du moment. Que l'on songe par exemple à la faiblesse en personnel des ministères de la Santé ou du Travail, ou à la multiplicité des services, mal coordonnés, qui s'occupent de commerce extérieur ! L'apparition de demandes nouvelles suffit alors à maintenir une pression permanente en faveur de l'extension des services publics.

En dehors de toute considération idéologique, l'importance même de l'appareil de l'Etat donne plus de poids aux critiques dont il fait l'objet, son omniprésence les rend plus perceptibles à tous.

L'action administrative, dans son ensemble, est jugée insuffisamment efficace. Il ne faut sans doute pas exagérer un phénomène qui n'est ni général, ni propre à la France, et bien des services publics fonctionnent effectivement : les traitements sont payés, les impôts perçus, les autoroutes ou les hôpitaux construits, etc... Cependant, la productivité paraît modeste et la lourdeur de certaines procédures ne manque pas d'inquiéter. C'est ainsi qu'on a pu citer l'exemple d'un C.E.S. industrialisé dont la mise en

chantier n'avait pu débiter avant que, à dater de la délibération du Conseil municipal, 370 signatures environ aient été réunies.

Le centralisme et le formalisme de l'administration française ne sont guère compatibles avec la recherche de l'efficacité. Le niveau central le plus élevé, investi d'un extraordinaire monopole de décision, se trouve totalement débordé et, de fait, impotent, tandis que le fonctionnaire local de base est rapidement découragé par la lourdeur des rouages administratifs. La prise de décision formelle se substitue alors à l'action véritable et la production de textes réglementaires devient l'activité principale de l'administration, au point que, pour dresser un bilan de son action, le gouvernement démissionnaire de M. Chirac établit le catalogue des textes qu'il avait promulgués.

Ces maux ne sont pas nouveaux. Ils ont été dénoncés depuis longtemps. Mais le système est extraordinairement stable : les errements par lesquels se manifeste son inefficacité appellent des correctifs qui ne peuvent provenir que... du niveau central, et renforcent ainsi le centralisme et le formalisme qui sont la cause de l'inefficacité.

La croissance de l'administration s'est accompagnée d'un affaiblissement du contrôle démocratique, justifiant de fréquentes accusations de technocratie.

En premier lieu, c'est évident, un appareil plus lourd est plus complexe et plus difficile à maîtriser. Sa complexité même l'éloigne du citoyen, incapable de trouver la (ou les) bonnes personnes à qui s'adresser ; l'Etat est omniprésent, pourtant, pour chaque Français, il reste trop souvent sourd et muet.

Mais aussi, dans le même temps, le contrôle politique des élus s'est affaibli. Dans un domaine désormais limité par la Constitution, la loi oscille entre un excès de généralisme et un perfectionnisme malsain ; dans les deux cas, une place plus grande est laissée à l'interprétation de l'administration dans l'application. Le Parlement a perdu de son prestige et, ne disposant pas de moyens techniques propres, il reste tributaire des administrations qu'il est supposé contrôler pour obtenir toute information ou étude technique. Les ministres se préoccupent

rarement de l'organisation et du fonctionnement de leurs services, qu'ils connaissent d'ailleurs souvent fort mal.

Pour n'être pas neuves, ces remarques s'inscrivent aujourd'hui dans un mouvement culturel qui, au nom d'idéologies libertaires, prône une vie plus simple, plus proche de la nature, mais aussi plus autonome et plus responsable. L'autorité de l'Etat, dans certaines de ses manifestations, s'en trouve mise en cause et de nouvelles formes d'action, ou de refus, apparaissent, notamment à travers la multiplication des associations de toute nature. Un certain nombre de réformes, récentes ou en projet, témoignent de l'activité de ces critiques.

## 2. — La technique contestée

Ce mouvement culturel se fonde sur une critique du monde industrialisé actuel, et des relations de l'homme avec la nature et avec autrui. En un quart de siècle, de triomphante, la technique, s'est révélée limitée, avant d'être plus radicalement contestée.

C'est un progrès technologique, constant, dans le domaine industriel, amorcé dès le X<sup>e</sup> siècle avec la diffusion du moulin à eau (4), d'abord lent puis de plus en plus rapide, que la civilisation occidentale a assis son développement et sa puissance. Les succès remportés ont été prodigieux et s'imposent aujourd'hui à l'ensemble de la planète. La vie quotidienne, dans ses aspects les plus ordinaires, repose sur une organisation technique complexe, dont le seul maintien en l'état justifie de nombreux techniciens.

Emportée par ses réussites, la technique a peu à peu élargi son domaine d'intervention. Jusqu'au début du XX<sup>e</sup> siècle, il ne s'agissait que d'agir sur la matière, de construire des infrastructures, des machines.

(4) Le moulin à eau était connu de l'antiquité, mais peu utilisé. Il commence à se diffuser dans l'industrie textile en Occident au X<sup>e</sup> siècle ; au XII<sup>e</sup> siècle on le rencontre dans la métallurgie, au XIII<sup>e</sup> siècle dans les scieries et la fabrication du papier. Le moulin à vent semble n'être apparu en Occident qu'au XII<sup>e</sup> siècle. Des progrès dans l'agriculture étaient survenus auparavant : moulins à farine dès le VI<sup>e</sup> siècle, charrue lourde dès le VII<sup>e</sup> siècle, assolement triennal au VIII<sup>e</sup> siècle, ferrage des chevaux au IX<sup>e</sup>.

Depuis la dernière guerre mondiale, la pensée rationnelle s'est attaquée à la gestion des phénomènes sociaux, l'économie tout d'abord, puis l'entreprise, la société et même les processus politiques.

Au milieu du XX<sup>e</sup> siècle, l'idéal scientifique du XIX<sup>e</sup> se trouvait ainsi réalisé : les connaissances scientifiques fondaient les applications technologiques qui résolvaient les problèmes de l'homme ; accumuler ces connaissances était simplement affaire de temps et de ténacité.

Pourtant, à l'heure même du triomphe, des fissures commençaient à apparaître dans l'édifice, remettant en cause les espoirs qu'on avait trop hâtivement, placés en la technique.

Les succès, tout d'abord, n'ont pas toujours été à la mesure des efforts. C'est ainsi que les soins médicaux sont de plus en plus sophistiqués, et coûteux, leur efficacité, mesurée en termes simples d'espérance de vie, voire même de conditions de vie, à quelques exceptions près, ne progresse plus que faiblement.

La conduite des grands projets reste mal assurée. En dépit de réussites extraordinaires, comme l'aventure spatiale, les politiques de choix industriel, au cours de ces dernières années, ont connu ainsi plusieurs abandons spectaculaires (5). Souvent, d'ailleurs, la raison n'en résidait pas tant dans des échecs techniques proprement dits que dans une croissance inattendue des coûts, ou dans des réactions sociales de rejet que l'on n'avait pas su prévoir.

De façon plus générale, la maîtrise des phénomènes sociaux est restée, en dépit de ce que l'on a pu croire, très incertaine. Le bilan des politiques urbaines des quinze dernières années est à cet égard édifiant. De même, l'économie paraissait bien plus assurée dans les années où une croissance rapide masquait en fait beaucoup de problèmes.

Surtout, on a pris conscience des effets secondaires du développement technologique, longtemps mal perçus ou négligés : pollution, accidents, destruction de l'environnement naturel, mais aussi encombrement, déracinement et assujettissement de l'homme. Ces attributs ne sont sans doute pas le propre d'une technologie, mais plutôt de la façon dont on la met en œuvre. Il n'empêche que le technicien

ne peut plus se réfugier derrière « l'objectivité » de son savoir, pour s'exonérer de responsabilités sociales dans le développement et l'application de sa science.

A tort ou à raison, le public a largement rendu les ingénieurs responsables de ses insatisfactions et des insuffisances de la technique, et certains corps d'ingénieurs de l'Etat ont acquis une réputation peu flatteuse. Mais la critique ne s'arrête pas à une prise de conscience des limites actuelles de la technique. Des réactions de rejet apparaissent.

On assiste, depuis quelques années, à une renaissance de l'irrationnel. Sectes religieuses orientalistes, aspirations mythiques au retour à la nature, craintes malthusiennes devant l'avenir, représentent des courants de pensée, encore marginaux, mais qui se développent. La logique, le rationnel n'apparaissent plus comme des exigences et réclamer une chose et son contraire, même si l'impossibilité de la revendication est scientifiquement démontrée, n'est pas rejeté par l'opinion comme absurde.

Plus grave, le monde industrialisé est accusé de déshumaniser (6) l'homme et de pervertir non seulement ses relations avec la nature mais aussi ses relations avec lui-même. Au-delà d'un certain niveau de développement, les outils et les institutions techniques auraient des effets secondaires tels qu'en définitive ils éloigneraient les hommes des objectifs qu'ils poursuivent à travers eux. Ces moyens en viendraient à occuper la totalité du temps et de la vie sociale et ne permettraient même plus aux hommes de se rencontrer et de communiquer. La solution se trouverait alors dans d'autres voies que celle d'un progrès technique encore accéléré.

## L'impossible restauration du politique ?

Agent d'un Etat que personne prétend n'avoir voulu tel, gestionnaire d'un monde industrialisé dans lequel nul ne se reconnaît véritablement, le technicien aurait tendance à rejeter sur l'homme politique la responsabilité de la situation. Il aime, en effet, à

se présenter comme le détenteur d'une connaissance scientifique — lois de la nature qu'il n'est pas possible de transgresser — qu'il met à la portée du décideur grâce à ses conseils objectifs. A ce dernier revient de faire, en connaissance de cause, les choix et d'en assumer les conséquences. (« Donnez-moi une bonne politique et je vous ferai une bonne technique »).

Une telle représentation, cependant, si elle garantit la bonne conscience du technicien et séduit le décideur ainsi restauré dans la plénitude de ses fonctions, reste malheureusement une caricature des processus de décision.

### 1. — De la technique de la décision à la décision technique

De tout temps, l'ingénieur s'est efforcé de montrer que le projet qu'il présentait était non seulement techniquement réalisable, mais socialement utile et que sa mise en œuvre s'imposait. Par delà les arguments de bon sens, il a été aidé dans son entreprise par le progrès des connaissances, l'économie tout d'abord qui lui a permis de calculer « la rentabilité collective » de son projet, et, plus récemment, l'écologie.

Très en vogue dans la décennie 1960, les techniques de « calcul économique » ou de « rationalisation des choix budgétaires » ont laissé un mauvais souvenir, et ont joué en définitive un rôle assez mince dans les décisions proprement dites. Au point qu'on serait tenté aujourd'hui de les abandonner purement et simplement.

L'analyse de quelques cas concrets de décisions montre clairement qu'il ne pouvait en être autrement.

On pourrait certes invoquer l'insuffisance, ou l'imperfection des études réalisées pour préparer les décisions, et caresser l'espoir de faire mieux à l'avenir. On devrait sûrement dénon-

(5) Par exemple, la filière nucléaire graphite-gaz, en France, le SST aux Etats-Unis ; les nombreuses difficultés du lanceur spatial ELDO au niveau d'une collaboration européenne, etc...

(6) Voir, par exemple : J.P. Dupuy et J. Robert : *La Trahison de l'Opulence* ; Presses Universitaires de France, 1976.

cer la prétention insoutenable de certaines études à dégager la solution optimale, et remettre en cause la terminologie elle-même. Le terme de « calcul économique », propre à la langue française, n'évoque-t-il pas à lui seul une sorte de mathématiques magiques permettant de découvrir la meilleure solution à un problème social ?

Mais l'essentiel n'est pas là.

Une décision est inséparable de l'environnement sociologique qui y a conduit. (Si la construction du train à grande vitesse Paris-Lyon — T.G.V. — par exemple, est probablement économiquement rentable, elle constitue aussi pour une société nationale au prestige social incertain un projet mobilisateur et valorisant) et c'est par référence à cet environnement que les diverses parties prenantes à la décision se déterminent.

Sauf cas exceptionnels où une unanimité se dégage et où la décision s'impose d'elle-même, une décision constitue un enjeu de pouvoirs entre des factions rivales. Chaque partie en présence adopte donc une stratégie afin, autant que faire se peut, de rendre son point de vue inéluctable (par exemple, par des campagnes de presse, ou en s'abstenant d'investissements qui retarderaient la saturation d'une infrastructure, etc...) ; le même projet, ou la même critique, reparaît sous différents habillages (par exemple pour le T.G.V. : investissement rentable, puis indispensable pour éviter la saturation, puis source d'économies d'énergie). Il n'est alors pas surprenant que des circonstances apparemment fortuites bien souvent emportent la décision (dans le cas du programme de lutte contre la mortalité péri-natale, par exemple, des événements familiaux concernant des responsables politiques). Mais point d'équilibre entre diverses forces, souvent mouvant, la décision risque d'être remise en cause ou révisée à tout instant.

La réalité s'éloigne ainsi du schéma cartésien qui est communément admis comme représentation et comme norme du processus de choix rationnel (7) : conception — préparation — décision — exécution, représentation qui seule permettait de fonder une coupure claire entre les fonctions du technicien et celles du décideur.

Il apparaît en effet, que :

## **Une décision constitue un peu de pouvoirs entre des factions rivales**

- plusieurs logiques différentes, et qui ont leurs justifications, se superposent,
- la décision n'est pas un acte intemporel, mais au contraire doit être confirmée dans le temps sous peine de voir l'exécution s'enliser,
- les différents facteurs rétroagissent les uns sur les autres, produisant des enchevêtrements de causalités dont la dimension temporelle est importante.

Le fait que les divers domaines s'interpénètrent et interagissent, n'enlève pas leur utilité à des études pour éclairer certains aspects. Le fait qu'elles constituent des armes aux mains de groupes sociaux rivaux n'ôte rien à leur caractère scientifique et ne soulève pas de difficultés particulières dès lors que tout cela est reconnu.

Le danger provient de la contradiction entre la situation de fait et la représentation cartésienne qui est réputée guider le processus de choix. Se fonder uniquement sur la seconde

revient, en effet, ce qui peut être grave, à ignorer certaines insuffisances des processus réels de décision (en dehors de toute mauvaise foi des parties en présence) :

- « l'esprit de boutique », qui en vient à faire adopter par chacun le point de vue de l'institution à laquelle il appartient (et qui n'est évidemment pas indépendant du système social de récompenses mis en place),
- une présentation partielle des faits,
- les groupes sociaux qui ne sont pas institutionnellement parties à une décision ne sont pas entendus. N'est-il pas surprenant par exemple que, en vertu de la Constitution et en dépit des désirs du Sénat, un projet de l'importance du T.G.V. n'ait donné lieu à aucun débat parlementaire ?
- Inversement, toute décision, si fondée soit-elle, qui n'est pas prise en charge par un groupe de pression suffisamment puissant a fort peu de chance d'être adoptée.

De plus, la représentation cartésienne caricaturale du processus de décision rationnel provoque une illusion techniciste, génératrice d'un véritable cercle vicieux : le hiatus entre les études réputées préparatoires et les conditions effectives du choix est frustrant à la fois pour le technicien et pour le décideur : le premier trouve que ses arguments scientifiques ont été trop ignorés, le second qu'il n'a pu décider en connaissance de cause. L'un et l'autre se retrouvent pour réclamer davantage d'études, ce qui ne saurait constituer une solution.

Quel rôle tient alors, en fait, le technicien dans une décision ? Il reste l'expert qui connaît un certain nombre de lois naturelles qui limitent l'univers du possible ; mais il ne peut se contenter d'être passivement un garde-fou : toute recommandation est aussi, plus ou moins, empreinte de subjectivité. A cet égard, sa situation n'est pas différente de celle des autres acteurs de la décision, et son rôle n'est pas moins ambigu.

(7) Voir par exemple : *Critique de la Décision*, de L. Sfez ; *Fondation Nationale des Sciences Politiques*, 1976.



Obligé de se restituer dans un processus politique, au sens étymologique du terme, le technicien va-t-il rencontrer, pour l'aider dans son entreprise, l'homme politique responsable qu'il se plaît à réclamer ? Rien n'est moins sûr.

## 2. — L'absence du politique

On ne peut, en effet, nier que l'homme politique est lui-même partie dans ce jeu social, dont le technicien est lui aussi un acteur, et dans lequel il essaie de manœuvrer au mieux. On peut regretter qu'un maire se cache derrière le Directeur départemental de l'équipement pour refuser un permis de construire, mais, de son point de vue, cela est normal et il serait naïf, ou absurde, de lui demander de faire autrement de son plein gré et de « prendre ses responsabilités ». D'ailleurs, se retourner vers l'homme politique n'est-ce pas se tromper de combat ? La « politique », c'est la gestion de la cité, l'affaire de tous dans une démocratie. La société moderne n'a que trop tendance à rechercher des solutions techniques à ce qui constitue, en fait, des problèmes de société : à des sentiments de « mal-être » on cherche une solution médicale ; face aux morts de la route, on oppose une amélioration des secours d'urgence, etc... A s'interroger sur des choix techniques, on occulte les véritables problèmes, on substitue une gestion technique de la cité à une gestion politique.

L'homme politique se conçoit alors comme un technicien parmi d'autres, dépositaire d'une compétence particulière. Le processus traditionnel de sa désignation, l'élection, est lui-même devenu une opération technique que l'on mène à coup d'enquêtes d'opinion et de campagnes de marketing. Le sondage se substitue au débat politique, et miroir de la société, de l'air du temps, devient le moteur d'une action qui se réduit à voguer au gré des idées dominantes sans que celles-ci puissent être remises en question.

L'évolution récente du personnel politique vient confirmer de façon éclatante cette tendance. De plus en plus, les postes ministériels sont confiés à des fonctionnaires, que rien, si ce n'est une brillante carrière administrative, ne préparait à cette promotion.

Ainsi, les plus hautes fonctions politiques sont-elles réduites à celles de gestionnaires compétents. Le contact avec les citoyens, que constitue encore l'élection, est rompu (même si, après coup, la plupart des ministres fonctionnaires se font élire) et l'apprentissage du rôle de médiateur de l'homme politique est supprimé. La technique a digéré la politique.

La réaction cependant est apparue, à la fois sous forme d'un sentiment généralisé de mécontentement, qui se manifeste par des reproches adressés à l'administration, et la remise en question de l'Etat déjà analysée, et sous forme de modes d'action nouveaux par des voies parallèles, en particulier une renaissance de la vie associative. Refusant les décisions acquises à travers les processus traditionnels, court-circuitant le rôle normal de médiation de l'élu, ces associations, dont beaucoup sont désintéressées et expriment des aspirations véritables, sont devenues un phénomène avec lequel il faut compter.

## 3. — Restaurer la politique ?

Ainsi dans le même temps où, au niveau des hommes, on prétend séparer nettement les fonctions du technicien et du politique, le premier étant supposé se contenter de soumettre des propositions objectives au second qui arrête la décision, dans les faits on confond politique et technique, réduisant les choix qui appartiennent au domaine de la première à des alternatives qui relèvent de la seconde.

Restaurer la politique à sa juste place n'est pas simple. C'est certes une affaire personnelle, chacun devant réfléchir à son rôle véritable dans la décision, avec ses ambiguïtés, mais aussi sa grandeur et ses responsabilités. Mais surtout c'est un problème de société et d'institutions.

La solution ne relève plus alors, il s'en faut, des seuls ingénieurs des corps de l'Etat, mais en tant que citoyens, ils y auront leur part. Il leur appartient cependant de mieux asseoir leur mission sur ce qui fait leur raison d'être : la compétence technique et le service du public.

## A la recherche d'une légitimité technique

Quel que soit l'avenir, le progrès technologique est un acquis. Sauf cataclysme, c'est une donnée irréversible et l'organisation de la société continuera à reposer sur appareil technique complexe : Il conviendra de le gérer, de le développer et de l'adapter à l'évolution des exigences.

Les ingénieurs conserveront donc un rôle fondamental, même s'il leur est demandé de mieux se pénétrer des aspects politiques de leurs actions, de ses dimensions sociales, philosophiques et idéologiques. Encore faut-il qu'ils conservent leurs compétences et qu'elles soient reconnues.

## 1. — Science, Etat et technique

Une tradition qui remonte au XVII<sup>e</sup> siècle au moins fait jouer à l'Etat un rôle important dans le développement scientifique et technologique de la France. « La recherche est devenue l'un des moyens de la politique des Etats » déclarait G. Palewski à l'Assemblée nationale le 30 octobre 1963. C'est la volonté de réagir face à l'essor économique des Pays-Bas, puis de l'Angleterre qui a poussé Colbert à fonder l'Académie des Sciences en 1666, la Constituante à créer l'Ecole Polytechnique en 1793. L'existence de cette dernière a durablement façonné le système des corps techniques des ingénieurs de l'Etat (quoique ceux des Ponts et Chaussées, du Génie rural et des Mines par exemple, soient plus anciens).

Au XVIII<sup>e</sup> siècle, l'intervention des pouvoirs publics dans le développement technologique était une idée novatrice. Aujourd'hui c'est un fait banal. Par delà les différences dans les modes d'action, partout on s'accorde à penser que les Etats doivent jouer un rôle moteur dans l'essor des sciences et des techniques, ne serait-ce que parce qu'eux seuls (et encore !) ont une assise suffisante pour animer et coordonner les grands projets de recherches actuels et pour supporter les risques considérables qu'ils impliquent.

De surcroît, la France se trouve confrontée à un défi nouveau : elle découvre qu'une redistribution mondiale des activités est en cours et que,

malgré les progrès considérables de ces dernières années, son industrie reste fragile devant la concurrence. Il lui faut une stratégie industrielle, il lui faut une stratégie scientifique pour maintenir dans un certain nombre de technologies de pointe une avance suffisante.

Pour organiser ces mutations, les Pouvoirs publics, dans notre pays plus que dans d'autres, disposent de personnels de qualité et ayant bénéficié d'une formation scientifique poussée. Encore faudrait-il les utiliser.

Or on doit déplorer que les divers corps gestionnaires de ces ingénieurs aient, au cours des dernières années (à l'exception des Télécommunications) donné la priorité aux tâches de gestion sur les tâches de recherche au point qu'on peut se demander parfois si leurs membres sont encore des ingénieurs. Ce penchant était probablement inévitable en l'absence le plus souvent d'une stratégie publique clairement exprimée.

Quand des priorités étaient affirmées, ce fut le cas dans les années 1960 pour le nucléaire, l'informatique, le spatial, les conclusions n'ont pas été véritablement tirées en termes de moyens. La répartition des compétences entre les différents corps, héritée du XIX<sup>e</sup> siècle, est tout à fait inadaptée au découpage actuel des techniques : les doubles-emplois abondent quand les manques sautent aux yeux. La multiplicité des statuts et des modes de rémunération a fait largement obstacle à la création d'organismes nouveaux adaptés aux besoins et recrutant dans les divers corps (la seule exception notable étant le C.E.A.) Les différents corps n'ont souvent eu ni la volonté ni les moyens de développer la recherche dans leur domaine propre ; ils ne se sont d'ailleurs pas efforcés d'assurer une carrière à leurs chercheurs, avec les possibilités de passage et de reconversion que cela aurait imposé.

Mais si les problèmes d'organisation, face aux contraintes héritées du passé, sont, à proprement parler, formidables, le plus grave n'est pas là. C'est une revalorisation sociale des tâches techniques qui s'impose.

## 2. — La revalorisation sociale des tâches techniques

Les tâches scientifiques ou techni-

ques ne bénéficient plus aujourd'hui du prestige social qui autrefois auréolait le savant. S'il est normal que quelques normaliens scientifiques soient tentés par des fonctions administratives, il est alarmant de constater qu'ils sont en fait nombreux dans ce cas (entrée à l'E.N.A.). Il est alarmant aussi d'assister à l'engouement des polytechniciens, ou des élèves des autres écoles d'ingénieurs, pour les options de gestion.

Le mouvement culturel de remise en question de la science, évoquée ci-dessus, est certainement une des causes de ce phénomène. Mais il y faut voir aussi les résultats de l'action vigoureuse entreprise quand au début des années 1960, la France a pris conscience de son retard en matière de méthodes de gestion. Cet effort était nécessaire, mais aujourd'hui les résultats dépassent l'objectif. Il n'est pas de gestion sans production, et la production requiert techniques et innovations.

Les métiers des sciences et de l'ingénieur doivent retrouver leur place dans la société française et, pour commencer, dans l'administration.

Celle-ci en effet a subi une profonde évolution au cours des vingt dernières années : l'inhabituelle stabilité politique que nous avons connue a eu pour conséquence, on s'accorde à le constater (8), une politisation croissante de la fonction publique. La politique, au sens partisan du terme, devient la voie des promotions rapides. Dès lors, les fonctionnaires ambitieux privilégient celle-ci au détriment de la recherche d'une compétence véritable, longue à acquérir et qui risque de n'être pas récompensée. Le savoir technique, il est vrai, ne suffit pas pour exercer les plus hautes responsabilités, mais il est des postes pour lesquels il est nécessaire. Force est de constater que les pratiques actuelles n'assurent plus que les fonctions élevées seront nécessairement confiées à ceux qui sont les plus qualifiés pour les exercer.

Réclamer que les compétences techniques soient mieux reconnues et récompensées, est vide de sens si l'on n'est pas assuré de disposer en temps voulu, des hommes nécessaires, c'est-à-dire d'hommes qui, au cours d'une carrière suffisamment spécialisée mais aussi suffisamment variée, ont su acquérir les connaissances et l'expérience indispensables et faire preuve

de leurs qualités personnelles. C'est un problème de politique du personnel. Une des principales vertus du système des corps, parce qu'il fractionne la masse des fonctionnaires en groupe de taille en général réduite, devrait être une gestion des hommes à échelle plus humaine et donc plus efficace. Or, à cet égard, les corps dans leur ensemble restent largement déficients. Vouloir planifier rigoureusement les carrières serait certainement irréaliste, mais il reste du devoir de chaque corps de dépasser une gestion au jour le jour des vacances de postes, et de définir une stratégie, de préciser ses missions, de spécifier les emplois à pourvoir, qui peuvent être très variés, et de former de façon spécifique, pour les occuper, un certain nombre d'individus en veillant au déroulement de leur carrière. La faiblesse numérique de chaque corps se justifierait alors par la possibilité de former à la carte des fonctionnaires de haute compétence.

## 3. — Restaurer la responsabilité

Si la compétence doit être récompensée, l'incompétence doit être sanctionnée. Or les conditions actuelles de fonctionnement de l'administration gommant toute responsabilité (aucune responsabilité administrative n'a pu être établie par la Cour de discipline budgétaire dans l'affaire de La Villette).

La multiplication des interventions, des contrôles et des vérifications, outre sa lourdeur, ne permet plus une imputation réelle des responsabilités dans la décision. Une telle situation, sur le plan individuel, constitue évidemment un élément de confort. Mais elle favorise aussi le règne de l'incompétence noyée de bonne conscience et, de ce fait, elle est un encouragement direct à l'irresponsabilité dans l'exercice des attributions et ne peut que décourager les individus les plus dynamiques.

Les ingénieurs de l'Etat doivent réclamer hautement la reconnaissance de leur responsabilité personnelle de techniciens dans les projets qu'ils proposent et en accepter les conséquences.

(8) Voir par exemple : E. Suleiman : « Les Hauts Fonctionnaires et la politique » ; *Le Seuil*, 1976.

## A la recherche du service du public

Indispensable certes, la compétence n'est qu'un moyen en vue d'un but, qui fait la noblesse du métier de fonctionnaire : le service du public. Cette notion de service ne se conçoit pas dans l'abstrait, mais doit évoluer en fonction des attentes du moment.

Michel Massenet, dans son ouvrage « La Nouvelle Gestion Publique » (9), constate qu'aujourd'hui « il est exigé que les organismes publics apparaissent de plus en plus comme l'un des partenaires sociaux jouant son rôle dans le jeu des rôles que distribue la société moderne ». Un tel comportement n'est pas conforme aux habitudes d'une administration qui prétend agir au nom de « l'intérêt général », notion pourtant bien vague d'un point de vue opérationnel, quand elle n'est pas contestable. Un bouleversement des relations entre l'administration et les citoyens est en route.

### 1. — Une administration plus proche du citoyen

La complexité des procédures administratives actuelles et leur centralisme ne sont pas seulement une source d'inefficacité, elles sont incompréhensibles pour le public. Les frustrations qui en résultent se manifestent dans l'apparition des contre-pouvoirs qui ont déjà été signalés.

Le diagnostic est bien connu les voies de solution aussi : déconcentration comme on a prétendu le faire depuis plusieurs années, ou décentralisation comme le voudrait la mode d'aujourd'hui. Le débat est d'une actualité trop présente pour qu'il vaille la peine de s'y attacher, et les mesures en cause sont par excellence d'essence politique.

La responsabilité des fonctionnaires dans le centralisme et le bureaucratisme actuels ne doit pourtant pas être sous-estimée.

Reflétant en cela le tempérament national, l'administration française est perfectionniste. Un tel comportement, qui se drape de motivations plus avouables — recherche de la justice, ou de l'égalité, ou de la qualité technique, etc... — conduit inévitablement à la multiplication des contrôles et à

un centralisme bureaucratique. Il faut sans doute voir là une des causes d'échec des tentatives passées de déconcentration. Toute réforme administrative de grande ampleur, au moins dans les premiers temps, et quelque précaution que l'on prenne, a un coût économique et ne peut éviter certains débordements critiques, erreur ou démagogie, de la part de ceux qui sont investis de pouvoirs nouveaux. Tant que les fonctionnaires, au nom de principes par ailleurs parfaitement défendables, dans l'abstrait, ne l'accepteront pas, ils constitueront de fait la principale force de résistance à la réforme.

C'est une affaire de mentalités. L'administration française reste marquée par une tradition très régaliennne. Le citoyen n'est pas véritablement considéré comme responsable et une multiplicité de règlements doivent guider sa vie et orienter ses activités :

**L'adminis-  
tration  
française  
reste  
marquée  
par une  
tradition  
très  
régaliennne**

permis de construire, de chasser, de faire du bateau, obligation de s'assurer, de faire appel à l'architecte diplômé, etc... Dans ces conditions nul besoin d'informer le citoyen sur les décisions qui le concernent et encore moins de le consulter. L'administration fuit le contact avec le public : elle l'accueille mal, se veut impersonnelle et anonyme ; l'administré ne rencontre pas M. X..., fonctionnaire, il s'adresse à l'administration des... Cette mise en tutelle répond mal à la complexité de la vie sociale actuelle ; elle est de plus en plus mal supportée.

Cette méfiance vis-à-vis de l'individu se retrouve dans l'organisation extrêmement hiérarchisée de l'administration. Les relations sont codifiées et chacun a sa place étroitement définie. Un tel système permet bien de transmettre des ordres aux échelons inférieurs, il interdit presque toute remontée de la base, qui est en contact avec le public, vers les niveaux supérieurs de décision.

L'idée de participation reste à introduire dans ses relations avec son environnement. Sur ce dernier point d'ailleurs, les évolutions s'imposent déjà d'elles-mêmes, et ce n'est pas tant du principe que des modalités qu'il convient de discuter.

### 2. — Une administration de dialogue

Il est clair qu'une partie des difficultés présentes provient de ce que l'administration, enfermée dans sa tour d'ivoire, n'a su ni apprécier correctement certains courants d'opinion ni expliquer les raisons et le contenu de son action.

L'information est conçue en France comme un bien rare, qu'il convient en conséquence de garder jalousement pour soi (que l'on songe aux multiples rapports qui, en dépit de promesses réitérées, n'ont pas été rendus publics). Certes, celui qui possède le monopole d'un savoir, dispose d'un pouvoir certain. Mais il n'est pas dans les missions des organismes publics, dans un pays démocratique, de favoriser de tels monopoles.

Traditionnellement, il revenait aux élus d'informer les citoyens sur la politique du gouvernement et l'administration sur les attentes populaires.

(9) Massenet : *La Nouvelle Gestion Publique*, p. 111 ; *Edition Hommes et Techniques*, 1975.

Dépouillés largement de l'autorité morale que leur conférait leur prestige de notables, court-circuités par les moyens d'information moderne, ils n'y parviennent plus. L'administration doit elle aussi s'ouvrir largement au dialogue ; cela ne suffira en aucun cas à construire une politique mais, du moins, cela évitera les malentendus. L'administration doit être à l'écoute du public, au service duquel elle est. La notion de public dépasse évidemment très largement les organisations que l'administration a légitimées en les qualifiant de représentatives et qu'elle aime à consulter (certaines difficultés récentes en matière d'urbanisme soulignent l'acuité du problème). Et les moyens pour ce faire ne manquent pas (sondages, enquêtes publiques, réunions de concertations, etc...). Le premier pas, peut-être le plus efficace, consisterait certainement à ce que l'administration se mette à l'écoute d'elle-même et mobilise les trésors d'information qu'à tous les niveaux elle est à même de collecter.

A l'inverse, l'administration doit s'expliquer. Elle doit évidemment présenter au public, en termes compréhensibles, les services qu'elle rend et les procédures à employer pour en bénéficier (sur ce point, des progrès indéniables ont été enregistrés), mais elle doit aussi expliquer et justifier son action, et même accepter d'en débattre. Les controverses incessantes sur la construction des centrales nucléaires laissent penser qu'en ce domaine, il reste beaucoup à faire. Là aussi, on retrouve à la fois un problème d'organisation et de mentalités. Les ingénieurs ne sont, bien sûr, pas seuls en cause, mais ils sont peut-être moins préparés que d'autres fonctionnaires à une telle ouverture. Dépositaires de connaissances scientifiques, qui se démontrent mais ne se justifient pas, ils n'éprouvent pas le besoin de s'expliquer en termes intelligibles par tous ; ils n'y ont d'ailleurs pas été formés.

### 3. — Une administration évolutive

Ces quelques réflexions ont débordé le seul rôle des ingénieurs de l'Etat ; comment pourrait-il en être autrement puisqu'ils partagent avec d'autres catégories de fonctionnaires la gestion du service public ? Elles débouchent sur des voies de réformes, qui concernent tout autant les structures que

les hommes, leurs habitudes et leur formation.

Mais penser le souhaitable est une chose, réussir à le réaliser en est une autre.

La solution n'est sans doute pas dans les réformes de grande ampleur et spectaculaires. Trop souvent, elles échouent, étouffées sous les intérêts particuliers qu'inévitablement elles heurtent, et ne parviennent véritablement à s'imposer que dans des circonstances exceptionnelles.

L'objectif est de mettre en place des structures capables de s'adapter d'elles-mêmes aux modifications de leur environnement (10). La recherche doit se tourner vers des mécanismes, discrets lors de leur introduction, mais porteurs à terme de changements profonds. C'est la voie la moins spectaculaire, celle qui demande le plus d'imagination, mais, en définitive, la seule efficace.

De ce constat, n'émergent sans doute pas de façon évidente des remèdes immédiatement praticables. En ce sens, cette note peut décevoir. Mais, le propos n'était pas d'allonger une liste déjà bien garnie de projets brillants et séduisants, mais plutôt de servir de support à une réflexion et de susciter des réactions.

(10) On retrouve ici des idées de la théorie des systèmes (voir par exemple en français : *Systèmes et Modèles* de B. Walliser ; *Le Seuil*, 1977), qu'illustrent les recherches récentes en thermodynamie (avec les travaux de Prigogine, Prix Nobel de Chimie 1977) et

## offre d'emploi

### DIRECTEUR ÉTUDES ET DÉVELOPPEMENT

200.000 F

Une société française (effectif : 200 personnes - chiffre d'affaires : 50 millions de francs) fabriquant et commercialisant des biens d'équipements destinés à l'industrie pétrolière, chimique et alimentaire occupant dans sa spécialité une position unique sur le marché français et fermement décidée à accélérer sa compétitivité sur le plan international, recherche un Directeur des Etudes et du Développement, qui sera basé à Paris. Rendant compte à la Direction Générale, il aura à définir et à diriger la politique de recherche et de développement technique de la société en animant un bureau d'études structuré par ligne de produits ainsi d'un laboratoire d'essais. A partir d'une connaissance personnelle et approfondie des réalisations tant françaises qu'étrangères et avec l'aide du marketing, il proposera les produits correspondant aux exigences du marché et en assurera la réalisation jusqu'à la phase industrielle. Ce poste de haut niveau ne peut convenir qu'à un ingénieur diplômé d'une grande école, âgé d'au moins 32 ans et pouvant justifier d'une expérience réussie de conception et de réalisation de nouveaux produits dans le domaine de la mécanique et de l'hydraulique. La pratique courante de l'anglais est impérative et celle de l'allemand souhaitée. La rémunération annuelle de départ, de l'ordre de 200 000 francs, sera fonction du niveau de compétence atteint. Des informations complémentaires seront fournies au cours d'un entretien strictement confidentiel. Ecrire à G. RAYNAUD.  
Réf. A/2709 PCM

Aucun renseignement

ne sera transmis sans l'accord préalable des candidats

Adresser C.V.

en rappelant la référence à :

**P A Conseiller de Direction S.A.**  
8, rue Bellini 75782 Paris Cedex 16

Tél. 505.14.30

Amsterdam - Athènes - Bruxelles  
Copenhague - Francfort - Londres - Lyon  
Madrid - Milan - Paris - Stockholm - Zurich

## MUTATIONS

**M. Jean-Paul Chaumont**, I.P.C., à la D.D.E. de Meurthe-et-Moselle, est à compter du 15 juillet 1978, muté à la D.D.E. du Bas-Rhin, arrondissement opérationnel.  
Arrêté du 11 juillet 1978.

**M. Jean-Pierre Henry**, I.P.C., à la D.D.E. de Charente-Maritime, est à compter du 1<sup>er</sup> septembre 1978, muté à l'atelier central d'environnement en qualité d'adjoint.  
Arrêté du 17 juillet 1978.

**M. Paul Gérard**, I.P.C. à la D.D.E. de l'Aisne, est à compter du 1<sup>er</sup> septembre 1978, muté au CETE de Lille, division tracés et ouvrages d'art.  
Arrêté du 31 juillet 1978.

**M. Marc Thenoz**, I.C.P.C., au SETRA, est à compter du 1<sup>er</sup> septembre 1978, muté à l'Ecole Nationale des Travaux Publics de l'Etat à Lyon en qualité de chargé de mission auprès du Directeur pour assurer le secrétariat du CESGECI et chargé de cours.  
Arrêté du 31 juillet 1978.

**M. Denis Gourguillon**, I.P.C., à la D.D.E. du Maine-et-Loire, est à compter du 1<sup>er</sup> septembre 1978, muté à la D.D.E. du Val-d'Oise, groupe d'études et de programmation.  
Arrêté du 8 août 1978.

**M. Laurent Winter**, I.P.C., à la D.R. C.R. est à compter du 1<sup>er</sup> septembre 1978, muté à la D.D.E. du Maine-et-Loire, arrondissement grands travaux.  
Arrêté du 9 août 1978.

**M. François Rouet**, I.P.C., à la D.D.E. du Maine-et-Loire, est à compter du 1<sup>er</sup> septembre 1978, muté à la D.D.E. de la Vendée, en qualité de chargé de mission auprès du Directeur pour l'aménagement du littoral Vendéen.  
Arrêté du 9 août 1978.

**M. Joseph Ifergan**, I.P.C. à la D.D.E.

de la Sarthe, est à compter du 1<sup>er</sup> septembre 1978, muté à la D.D.E. des Hauts-de-Seine, en qualité d'adjoint au chef du groupe UOC.  
Arrêté du 9 août 1978.

**M. Alain Bourion**, I.P.C., à la D.D.E. du Doubs, est à compter du 16 août 1978, muté à la D.D.E. de la Loire, groupe UOC.  
Arrêté du 9 août 1978.

**M. Bruno Verdon**, I.P.C., à la D.D.E. de l'Allier, est à compter du 1<sup>er</sup> septembre 1978, muté à la D.D.E. de l'Isère, arrondissement territorial mixte centre.  
Arrêté du 9 août 1978.

**M. Bruno Fargette**, I.P.C., à la D.D.E. des Hauts-de-Seine, est à compter du 1<sup>er</sup> septembre 1978, muté à la D.D.E. des Yvelines, groupe d'études et de programmation.  
Arrêté du 9 août 1978.

**M. Arnaud Blanchard**, I.P.C., à la D.D.E. du Nord, est à compter du 1<sup>er</sup> septembre 1978, muté à l'intérieur du service pour être chargé de la division « politique foncière et exploitation de la route ».  
Arrêté du 16 août 1978.

**M. Jean-Pierre Trotignon**, I.P.C. au C.E.T.U.R., est à compter du 1<sup>er</sup> septembre 1978, muté à la D.D.E. du Nord, arrondissement territorial de Douai-Cambrai.  
Arrêté du 16 août 1978.

**M. Pierre Farran**, I.P.C., au SETRA, est à compter du 18 septembre 1978, muté au CETE de Bordeaux en qualité d'adjoint au Directeur.  
Arrêté du 21 août 1978.

**M. Jean-Michel Delbecq**, I.P.C., au service de la Navigation de Lyon, est à compter du 1<sup>er</sup> novembre 1978, muté au SETRA, pour y être chargé de la division ouvrages d'art de l'arrondissement T3 du département Etudes

Techniques Générales et Ouvrages Types.  
Arrêté du 21 août 1978.

**M. Roger Gantes**, I.P.C., à la D.D.E. de la Savoie, est à compter du 16 octobre 1978, muté à la D.R.E. Rhône-Alpes, en qualité d'adjoint au Directeur.  
Arrêté du 22 août 1978.

**M. Paul Favier**, I.P.C., à la D.D.E. de la Saône-et-Loire, est à compter du 16 octobre 1978, muté à la D.D.E. de la Savoie, groupe UOC.  
Arrêté du 25 août 1978.

**M. Louis Pinatelle**, I.P.C., à la D.D.E. du Val-d'Oise, est à compter du 1<sup>er</sup> septembre 1978, muté à la Commission centrale des Marchés pour y être chargé du secrétariat commun aux commissions « bâtiment » et « génie civil ».  
Arrêté du 25 août 1978.

**M. Albert Marsot**, I.P.C., au laboratoire régional de l'Ouest Parisien, est à compter du 1<sup>er</sup> août 1978, muté au SETRA, division chaussées et terrassements pour y être chargé de l'arrondissement CH 30 « renforcements ».  
Arrêté du 25 août 1978.

## DECISIONS

**M. Christian Bouvier**, I.C.P.C., en service détaché, est à compter du 1<sup>er</sup> septembre 1978, réintégré dans son administration en sa qualité de conseiller technique du Ministre de l'environnement et de la qualité de la Vie.  
Arrêté du 3 juillet 1978.

**M. Michel Bauchot**, I.P.C., est à compter du 1<sup>er</sup> juillet 1978, mis à la disposition du Secrétaire d'Etat auprès du Premier Ministre.  
Arrêté du 3 juillet 1978.

**M. Robert Chareyron**, I.P.C., à la D.D.E. du Rhône, est à compter du 15 juin 1978, réaffecté à la D.D.E. de la Savoie en qualité de chargé de mission auprès du Directeur.  
Arrêté du 3 juillet 1978.

**M. René Serre**, I.C.P.C., détaché dans l'emploi de D.D.E. d'Indre-et-Loire, est à compter du 15 juillet 1978, réintégré dans son administration d'origine et affecté à l'inspection générale de l'Équipement pour recevoir une mission d'inspection générale.  
Arrêté du 7 juillet 1978.

**M. Philippe Fleury**, I.C.P.C., est à compter du 1<sup>er</sup> mars 1978, réintégré dans son administration d'origine et placé en position de disponibilité pour une période de 3 ans auprès de la Société Nord France d'entreprises générales et de constructions en béton armé en qualité de chargé de mission auprès de la direction générale.  
Arrêté du 9 juillet 1978.

**M. Jean-Loup Charrier**, I.P.C. à la D.R.E. Ile-de-France, est à compter du 1<sup>er</sup> septembre 1978, affecté au service technique des bases aériennes pour y être chargé de l'arrondissement « projets d'aménagements ».  
Arrêté du 10 juillet 1978.

**M. Armand Moschetti**, I.C.P.C., D.D.E. de l'Ardèche, est à compter du 1<sup>er</sup> août 1978, affecté à l'inspection générale de l'Équipement pour recevoir une mission d'inspection générale.  
Arrêté du 10 juillet 1978.

**M. Claude Khan**, I.P.C., à la D.D.E. de Meurthe-et-Moselle, est à compter du 15 juillet 1978, chargé de l'arrondissement transports urbains à la D.D.E. de la Meurthe-et-Moselle.  
Arrêté du 11 juillet 1978.

**M. Philippe Naigeon**, I.P.C., détaché au commissariat général du Plan d'Équipement et de la Productivité, est à compter du 1<sup>er</sup> juillet 1978, réintégré dans son administration d'ori-

gine et mis à la disposition du secrétariat général interministériel pour les questions de coopération économique européenne.  
Arrêté du 13 juillet 1978.

**M. Bruno Grange**, I.C.P.C., D.D.E. de l'Eure, est à compter du 1<sup>er</sup> septembre, réintégré dans son corps d'origine en sa qualité de conseiller technique au cabinet du Ministre des Transports.  
Arrêté du 20 juillet 1978.

**M. Michel Malherbe**, I.C.P.C., en service détaché auprès de la société d'aide technique et de coopération, est à compter du 1<sup>er</sup> juillet 1978, réintégré dans son administration d'origine et mis à la disposition du Ministère de l'Industrie - Direction des Mines.  
Arrêté du 26 juillet 1978.

**M. Claude Ledain**, I.C.P.C., détaché dans l'emploi de CSRE Alsace, est à compter du 16 septembre 1978, réintégré dans son corps d'origine et affecté à l'Inspection Générale de l'Équipement pour recevoir une mission d'inspection générale.  
Arrêté du 27 juillet 1978.

**M. Paul Funel**, I.C.P.C., détaché dans l'emploi de CSRE Provence-Alpes Côte d'Azur, est à compter du 16 septembre 1978, réintégré dans son corps d'origine et désigné comme membre de l'inspection générale de l'équipement.  
Arrêté du 28 juillet 1978.

**M. Jean Voinot**, I.C.P.C., détaché dans l'emploi de D.D.E. de la Haute-Savoie, est à compter du 16 septembre 1978, réintégré dans son corps d'origine et nommé membre de l'inspection générale de l'équipement pour y recevoir une mission d'inspection générale.  
Arrêté du 2 août 1978.

**M. Jean-Claude Dichon**, I.C.P.C., en service détaché auprès du port autonome de Marseille, est à compter du 1<sup>er</sup> septembre 1978, réintégré dans

son administration d'origine et nommé chef du service maritime de la navigation Languedoc-Roussillon.  
Arrêté du 3 août 1978.

**M. Laurent Fayein**, I.P.C., au ministère de l'Industrie, est à compter du 21 août 1978, affecté à la D.D.E. de la Charente - Maritime, arrondissement maritime.  
Arrêté du 9 août 1978.

**M. Denis Cardot**, I.P.C., au service de navigation Rhône-Saône, est à compter du 1<sup>er</sup> juillet, mis à la disposition de l'agence de bassin Rhône-Méditerranée-Corse pour y exercer les fonctions de sous-Directeur.  
Arrêté du 10 août 1978.

**M. Bernard Ailleret**, I.P.C., à la D.D.E. de la Loire, est à compter du 1<sup>er</sup> août 1978, mis à la disposition de la société anonyme d'économie mixte de Châtelleraut en qualité de Directeur.  
Arrêté du 17 août 1978.

**M. Pierre Ballade**, I.G.P.C., détaché dans l'emploi de CSRE Nord, est à compter du 21 septembre 1978, réintégré dans son corps d'origine et désigné comme membre de l'inspection générale de l'équipement pour y être chargé de la 29<sup>e</sup> circonscription d'inspection générale spécialisée (service de la navigation « bassin de l'Est »).  
Arrêté du 22 août 1978.

**M. Jean-Claude Leray**, I.C.P.C., détaché auprès de l'agence centrale des organismes de sécurité sociale (A.C.O.S.S.) est à compter du 1<sup>er</sup> octobre 1978, réintégré dans son administration d'origine et mis à la disposition du Ministère de l'éducation en qualité d'adjoint au Chef du service constructeur des académies de la région parisienne.  
Arrêté du 25 août 1978.

**M. Jean-Pierre Bourdier**, I.P.C. en service détaché auprès de la ville de Cannes, est à compter du 1<sup>er</sup> juillet 1978, réintégré dans son administra-

tion d'origine et mis à la disposition de la Société centrale immobilière de la caisse des Dépôts en qualité de sous-directeur.

Arrêté du 25 août 1978.

**M. Benoît Weymuller**, I.P.C., est à compter du 1<sup>er</sup> juin 1978, mis à la disposition du Ministère de l'Economie et du Ministère du Budget en qualité de chargé de mission à la direction du Trésor.

Arrêté du 25 août 1978.

## NOMINATIONS

**M. François Maisse**, I.C.P.C., D.D.E. de la Nièvre, est à compter du 15 juillet 1978, nommé D.D.E. d'Indre-et-Loire.

Arrêté du 7 juillet 1978.

**M. Jacques Blade**, I.C.P.C., en service détaché auprès du Ministère des affaires étrangères, est à compter du 16 septembre, réintégré dans son administration et nommé Directeur de l'établissement décentralisé de l'E.N.P.C. d'Aix-en-Provence.

Arrêté du 17 juillet 1978.

**M. Edmond Pouget**, I.C.P.C., D.D.E. de la Haute-Garonne, est à compter du 5 septembre 1978 nommé D.D.E. des Deux-Sèvres.

Arrêté du 20 juillet 1978.

**M. Jacques Marvillet**, I.P.C., à la D.P.O.S., est à compter du 16 août 1978 nommé D.D.E. de l'Ardèche.

Arrêté du 20 juillet 1978.

**M. Jacques Ville**, I.C.P.C., à la D.D.E. d'Ille-et-Vilaine, est à compter du 7 août nommé D.D.E. de l'Aisne.

Arrêté du 20 juillet 1978.

**M. Jean Salat**, I.C.P.C., D.D.E. de la Martinique, est à compter du 1<sup>er</sup> septembre 1978, nommé D.D.E. de l'Eure.

Arrêté du 20 juillet 1978.

**M. Philippe Lapillonne**, I.C.P.C., D.D.E. de l'Allier, est à compter du 16

septembre 1978, nommé D.D.E. de Saône-et-Loire.

Arrêté du 27 juillet 1978.

**M. Célestin Thouzeau**, I.P.C., D.D.E. de la Guyane, est à compter du 1<sup>er</sup> octobre 1978, nommé D.D.E. de la Vienne.

Arrêté du 27 juillet 1978.

**M. Maurice Reder**, I.C.P.C., D.D.E. de la Vienne, est à compter du 1<sup>er</sup> octobre, nommé Chef du S.R.E. Limousin.

Arrêté du 27 juillet 1978.

**M. Jean-Paul Fontaine**, I.C.P.C., D.D.E. de la Vaucluse, est à compter du 16 septembre 1978, nommé D.D.E. du Bas-Rhin.

Arrêté du 27 juillet 1978.

**M. René Bosc**, I.C.P.C., D.D.E. de Saône-et-Loire, est à compter du 16 septembre 1978, nommé D.D.E. de la Vaucluse.

Arrêté du 27 juillet 1978.

**M. Henry Lefranc**, I.C.P.C., D.D.E. du Bas-Rhin, est à compter du 16 septembre 1978, nommé Chef du S.R.E. Alsace.

**M. André Girardin**, I.C.P.C., D.D.E. de Seine-Maritime, est à compter du 16 septembre 1978, nommé Chef du S.R.E. Provence-Alpes Côte d'Azur.

Arrêté du 28 juillet 1978.

**M. Christian Renie**, I.C.P.C., D.D.E. du Morbihan, est à compter du 16 septembre 1978, nommé D.D.E. de Seine-Maritime.

Arrêté du 28 juillet 1978.

**M. Jean-François Coste**, I.C.P.C., à la D.D.E. des Hauts-de-Seine, est à compter du 16 septembre 1978, nommé D.D.E. du Morbihan.

Arrêté du 31 juillet 1978.

**M. Gilbert Mollard**, I.P.C., D.D.E. de la Haute Corse, est à compter du 16 septembre, nommé D.D.E. de l'Allier.

Arrêté du 31 juillet 1978.

**M. Georges Camus**, I.P.C., à la D.D.E. de Seine-et-Marne, est à compter du 16 août 1978, nommé D.D.E. de la Nièvre.

Arrêté du 31 juillet 1978.

**M. Jean-Loup Girard**, I.C.P.C., à la D.D.E. des Bouches-du-Rhône, est à compter du 16 septembre, nommé D.D.E. de la Haute Corse.

Arrêté du 31 juillet 1978.

**M. Bernard de Korsack**, I.P.C. à la D.D.E. du Pas-de-Calais, est à compter du 1<sup>er</sup> septembre 1978, nommé D.D.E. de la Martinique.

Arrêté du 2 août 1978.

**M. Jean-Pierre Morelon**, I.P.C., Secrétaire Général de la mission interministérielle pour l'aménagement de la côte Aquitaine, est à compter du 16 septembre, réintégré dans son administration et nommé D.D.E. de la Haute-Savoie.

Arrêté du 2 août 1978.

**M. Joseph Elkouby**, I.C.P.C., à la 5<sup>e</sup> mission spécialisée d'inspection générale dans le domaine routier, est à compter du 1<sup>er</sup> septembre 1978, nommé adjoint du Directeur régional de l'Equipement Nord.

Arrêté du 8 août 1978.

**M. André Prou**, I.P.C., D.D.E. de la Haute-Marne, est à compter du 1<sup>er</sup> janvier 1979, nommé D.D.E. de l'Aube.

Arrêté du 10 août 1978.

**M. Jean Grammont**, I.C.P.C. à la D.A.F.U. est à compter du 1<sup>er</sup> janvier 1979, nommé D.D.E. de la Haute-Marne.

Arrêté du 10 août 1978.

**M. Maurice Etienne**, I.C.P.C. D.D.E. de la Drôme, est à compter du 1<sup>er</sup> janvier 1979, nommé D.D.E. du Finistère.

Arrêté du 10 août 1978.

**M. Jean-Marie Martin**, I.C.P.C., D.D.E. du Finistère, est à compter du 1<sup>er</sup> jan-

vier 1978, nommé Chef du S.R.E. Bourgogne.  
Arrêté du 10 août 1978.

**M. Yves Gaubert**, I.C.P.C., D.D.E. de l'Aube, est à compter du 1<sup>er</sup> janvier 1979, nommé D.D.E. de la Drôme.  
Arrêté du 10 août 1978.

**M. Serge Dutruy**, I.P.C., à la D.D.E. de La Réunion, est à compter de la date d'embarquement, nommé D.D.E. de la Guyane.  
Arrêté du 10 août 1978.

**M. Michel Buisson-Mathiolat**, I.C.P.C., chargé de mission auprès du centre d'études techniques de l'Équipement de l'Est, est à compter du 13 décembre 1978, nommé Directeur du C.E.T.E. de l'Est.  
Arrêté du 10 août 1978.

**M. Claude Mathurin-Edme**, I.C.P.C., Directeur du C.E.T.E. de l'Est, est à compter du 13 décembre 1978, nommé Chef du S.R.E. Lorraine.  
Arrêté du 10 août 1978.

## RETRAITES

**M. Louis Moineau**, I.G.P.C., chargé des 28<sup>e</sup> et 30<sup>e</sup> circonscriptions d'inspections générales spécialisées des services de navigation, est à compter du 11 novembre 1978, admis à faire valoir ses droits à la retraite.  
Arrêté du 3 juillet 1978.

**M. Paul Coudin**, I.C.P.C., est à compter du 5 septembre 1978, admis sur sa demande, à faire valoir ses droits à la retraite.  
Arrêté du 18 juillet 1978.

**M. Daniel Laval**, I.G.P.C., Président de la 3<sup>e</sup> section du Conseil Général des P.C., est à compter du 8 octobre 1978, admis à faire valoir ses droits à la retraite.  
Arrêté du 20 juillet 1978.

**M. Adrien Spinetta**, I.G.P.C., Vice-Président du Conseil général des P.C., est à compter du 6 octobre,

admis à faire valoir ses droits à la retraite.  
Arrêté du 26 juillet 1978.

**M. Paul Le Vert**, I.G.P.C., au conseil général des P.C., est à compter du 21 septembre 1978, admis à faire valoir ses droits à la retraite.  
Arrêté du 26 juillet 1978.

**M. Etienne Robert**, I.G.P.C., mis à la disposition du Ministère de l'Industrie, est à compter du 5 octobre 1978, admis à faire valoir ses droits à la retraite.  
Arrêté du 26 juillet 1978.

**M. Antoine Campana**, I.C.P.C., chef du S.R.E. Normandie, est à compter du 2 janvier 1979 admis à faire valoir ses droits à la retraite.  
Arrêté du 9 août 1978.

**M. Gérard Ternant**, en service détaché à la SCET, est à compter du 16 janvier 1979, réintégré dans son administration d'origine et admis à faire valoir ses droits à la retraite.  
Arrêté du 9 août 1978.

**M. Clément Roques**, I.G.P.C., chargé des 16<sup>e</sup> et 17<sup>e</sup> circonscriptions d'inspection générale, est à compter du 2 janvier 1979, admis à faire valoir ses droits à la retraite.  
Arrêté du 9 août 1978.

**M. François Mialet**, I.G.P.C., chargé de la 11<sup>e</sup> circonscription d'inspection générale, est à compter du 2 janvier 1979, admis à faire valoir ses droits à la retraite.  
Arrêté du 9 août 1978.

**M. Jean Chauchoy**, I.G.P.C., Président de la 5<sup>e</sup> section du Conseil Général des P.C., est à compter du 28 janvier 1979, admis à faire valoir ses droits à la retraite.  
Arrêté du 9 août 1978.

**M. Raymond Bringer**, I.G.P.C., Président de la 4<sup>e</sup> section du Conseil Général des Ponts et Chaussées, est à compter du 2 janvier 1979 admis à

faire valoir ses droits à la retraite.  
Arrêté du 9 août 1978.

**M. Joseph Olivesi**, I.G.P.C., chargé de la mission spécialisée d'inspection pour la lutte contre la pollution marine et fluviale, est à compter du 2 janvier 1979, admis à faire valoir ses droits à la retraite.  
Arrêté du 16 août 1978.

## MARIAGE

**M. Maurice Marchal**, I.C.P.C., fait part du mariage de sa fille Bénédicte avec **Michel Cournaut** à Livron le 26 août 1978.

## DECES

Nous avons le regret de faire part du décès de **M. Roger Fagotat**.

Nous présentons toutes nos condoléances à sa famille.

## Offre d'emploi

### IMPORTANT GROUPE D'ETUDES recherche

#### DIRECTEUR HAUT NIVEAU POUR SA FILIALE INFORMATIQUE

Il assurera la Direction de la Société sur les plans TECHNIQUE et COMMERCIAL et assurera des missions de Conseil de Haut Niveau.

Profil et expérience :

INGENIEUR GRANDE ECOLE (X, MINES, PONT, CENTRALE) 10 ans d'expérience minimum.  
EXPERIENCE CONTRAT CLIENTELE SSCI APPRECIEE.

*Discrétion totale de la candidature assurée.*

*Adresser CV et prétentions à la Rédaction qui transmettra.*



# ENERGIE SOLAIRE ACTUALITES

INFORMATIONS INTERNATIONALES SUR LES APPLICATIONS DE L'ÉNERGIE SOLAIRE

Nouveau service international d'information « Energie Solaire Actualités » est publiée

- en association étroite avec des éditeurs anglais et allemand
- en liaison avec un réseau international d'informateurs.

2 numéros par mois (10 à 20 pages maximum chacun) vous apporteront des informations brèves, nombreuses, variées, pratiques sur le développement des applications de l'énergie solaire en France et dans le monde.

Pas de larges développements ni d'articles habituels, mais des faits, des renseignements précis, des comptes rendus succincts sur les aspects technologiques, scientifiques et économiques de l'énergie solaire.

## ENERGIE SOLAIRE ACTUALITES

organise  
régulièrement  
des voyages d'études

Renseignements  
sur demande

Bulletin à retourner à

Energie Solaire Actualités - 254, rue de Vaugirard, 75740 PARIS  
Cedex XV

Nom :

Fonction exercée :

Société ou organisme

Adresse :

- Quelles applications de l'énergie solaire vous intéressent plus particulièrement.
- Je souhaite recevoir sans engagement de ma part une documentation complète sur ESA.
- Je pense être en mesure de collaborer avec vous en vous adressant de temps à autre des informations sur nos recherches, nos projets ou nos réalisations.

(PCM)



ENERGIE SOLAIRE ACTUALITES est publiée 2 fois par mois par :

PYC-EDITION - 254, rue de Vaugirard, 75740 PARIS CEDEX 15 - Tél. : 532.27.19 +

En association avec : Promotor Verlags und Förderungsgesellschaft mbH, Karlsruhe ;  
Heating and Ventilation Publications, Croydon.

# RÉPERTOIRE DÉPARTEMENTAL DES ENTREPRISES

SUSCEPTIBLES  
D'APPORTER  
LEUR CONCOURS  
AUX ADMINISTRATIONS  
DES PONTS  
ET CHAUSSÉES

ET A TOUS LES AUTRES  
MAITRES D'OUVRAGES PUBLICS  
PARAPUBLICS ET PRIVÉS

## 01 AIN

Concessionnaire des planchers  
et panneaux dalles « ROP »  
**Les Préfabrications Bressanes**  
01-CROTTET - R.N. 79 près de Mâcon  
Tél. 29 à Bagé-le-Châtel

## 05 HAUTES-ALPES

**SOCIÉTÉ ROUTIÈRE  
DU MIDI**  
Tous travaux routiers  
Route de Marseille - 05001 GAP - B.P. 24  
Télex : ROUTMIDI 430221  
Tél. : (92) 51.60.31

## 13 BOUCHES-DU-RHÔNE

**SOCIÉTÉ ROUTIÈRE  
DU MIDI**  
Tous travaux routiers  
Zone Industrielle - 13290 LES MILLES  
Tél. : (42) 26.14.39  
Télex : ROUTMIDI 410702

**SOCIÉTÉ T.P. ET BATIMENT**  
**Carrière de BALEONE**  
Ponte-Bonello par AJACCIO  
Tél. 27.60.20 Ajaccio  
Vente d'agrégats et matériaux de viabilité  
Tous travaux publics et Bâtiment

## 26 DROME

**SOCIÉTÉ ROUTIÈRE  
DU MIDI**  
Tous travaux routiers  
Route de Mours  
26101 ROMANS - B.P. 9  
Télex : ROUTMIDI 345703  
Tél. : (75) 02.22.20

## 39 JURA

**Sté d'Exploitations et de Transports PERNOT**  
Préfabrication - Béton prêt à l'emploi  
Rue d'Ain, 39-CHAMPAGNOLLE Tél. 83  
**Sté des carrières de Moisse**  
39-MOISSEY

## 59 NORD

**Ets François BERNARD et Fils**  
MATÉRIAUX DE VIABILITÉ :  
Concassés de Porphyre, Bordures, Pavés en  
Granit, Laitier granulé, Sables.  
50, rue Nicolas-Leblanc - LILLE  
Tél. : 54-66-37 - 38 - 39

## 62 PAS-DE-CALAIS

**BEUGNET**  
(Sté Nouvelle des Entreprises)  
S.A. au Capital de 5.200.000 F  
**TRAVAUX PUBLICS**  
53, bd Faidherbe - 62000 ARRAS

## 63 PUY-DE-DOME

**BÉTON CONTRÔLE DU CENTRE**  
191, a. J.-Mermoz, 63-Clermont-Ferrand  
Tél. : 92-48-74.  
Pont de Vaux, 03-Estivareilles  
Tél. : 06-01-05.  
**BÉTON PRÊT A L'EMPLOI**  
Départ centrale ou rendu chantiers par  
camions spécialisés • Trucks Mixers •

## 67 BAS-RHIN

EXPLOITATION DE CARRIÈRES DE GRAVIERS  
ET DE SABLES -- MATÉRIAUX CONCASSÉS  
**Gravière du Rhin Sessenheim**  
S.A.R.L. au Capital de 200.000 F  
Siège social : 67-SESSENHEIM  
Tél. : 94-61-62  
Bureau : 67-HAGUENAU, 13, rue de l'Aqueduc  
Tél. : 93-82-15

## SEINE-SAINT-DENIS

**S.a.r.l. DEVAUDEL**  
**FOURNITURES  
INDUSTRIELLES**  
73-75, rue Anselme - 93400 SAINT-OUEN  
Tél. 254.80.56 +

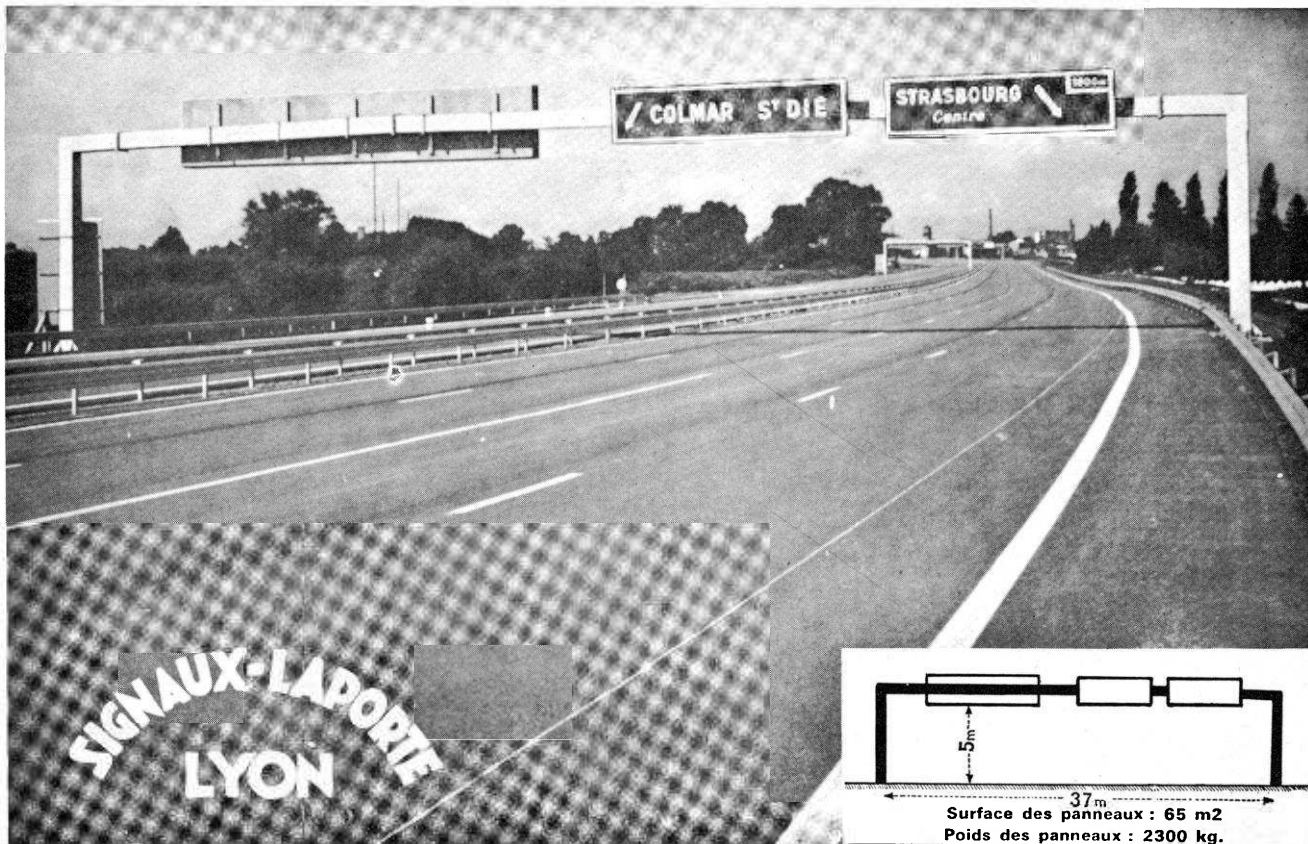
## 94 VAL-DE-MARNE

ENTREPRISES  
**QUILLERY SAINT-MAUR**  
GÉNIE CIVIL — BÉTON ARMÉ  
— TRAVAUX PUBLICS —  
8 à 12, av. du 4-Septembre - 94100 Saint-Maur  
Tél. 883.49.49 +

## FRANCE ENTIÈRE

**Compagnie Générale  
des Eaux**  
Exploitation: EAUX  
ASSAINISSEMENT  
ORDURES MÉNAGÈRES  
CHAUFFAGE URBAIN  
52, r. d'Anjou - 75008 PARIS - Tél. 266.91.50

**SOCIÉTÉ ROUTIÈRE  
DU MIDI**  
**ÉMULSIONS DE BITUME  
TOUS TRAVAUX  
ROUTIERS**  
•  
S.A. au capital de 3 500 000 F  
Siège Social  
et Direction Générale  
B.P. 24-05001 GAP-CEDEX  
•  
DIRECTION DES EXPLOITATIONS  
et USINE D'ÉMULSIONS DE BITUME  
**05001 GAP - B.P. 24**  
Route de Marseille  
Tél. (92) 51.60.31  
Télex : ROUTMIDI 430 221  
•  
AGENCES  
**Zone Industrielle**  
**13290 LES MILLES**  
Tél. (42) 26.14.39  
Télex : ROUTMIDI 410 702  
**26101 ROMANS - B.P. 9**  
Tél. (75) 02.22.20  
Télex : ROUTMIDI 345 703



# RINCHEVAL

SOISY-SOUS-MONTMORENCY (Val-d'Oise) - Tél. : 989.04.21 +

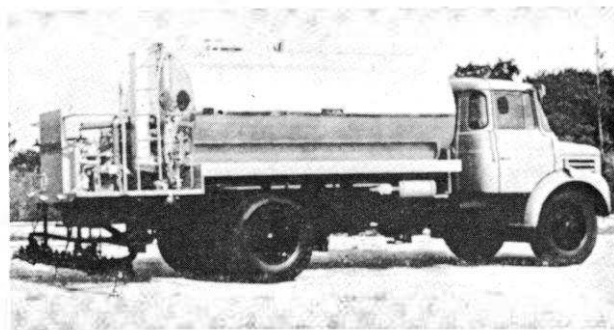
TOUS MATERIELS DE STOCKAGE, CHAUFFAGE ET EPANDAGE  
DE LIANTS HYDROCARBONES

## ÉPANDEUSES avec rampe

- Eure et Loir
- Jets multiples  
à commande  
pneumatique

## POINT A TEMPS

- Classiques
- Amovibles
- Remorquables



Équipement épandeur à transmission hydrostatique  
et rampe à commande pneumatique

## STOCKAGE et RÉCHAUFFAGE de liants :

- Citernes  
mobiles
- Spécialistes  
de l'équipement  
des installations  
fixes

(300 réalisations)

DEPUIS 1911, LES ÉTABLISSEMENTS RINCHEVAL CONSTRUISENT DES MATÉRIELS D'ÉPANDAGE

# INTRAFOR-COFOR

SPÉCIALISTE DES TRAVAUX DANS LE SOL

15 RUE DES SABLONS PARIS 16 TÉL. 505-14-20

Département FORAGES

