

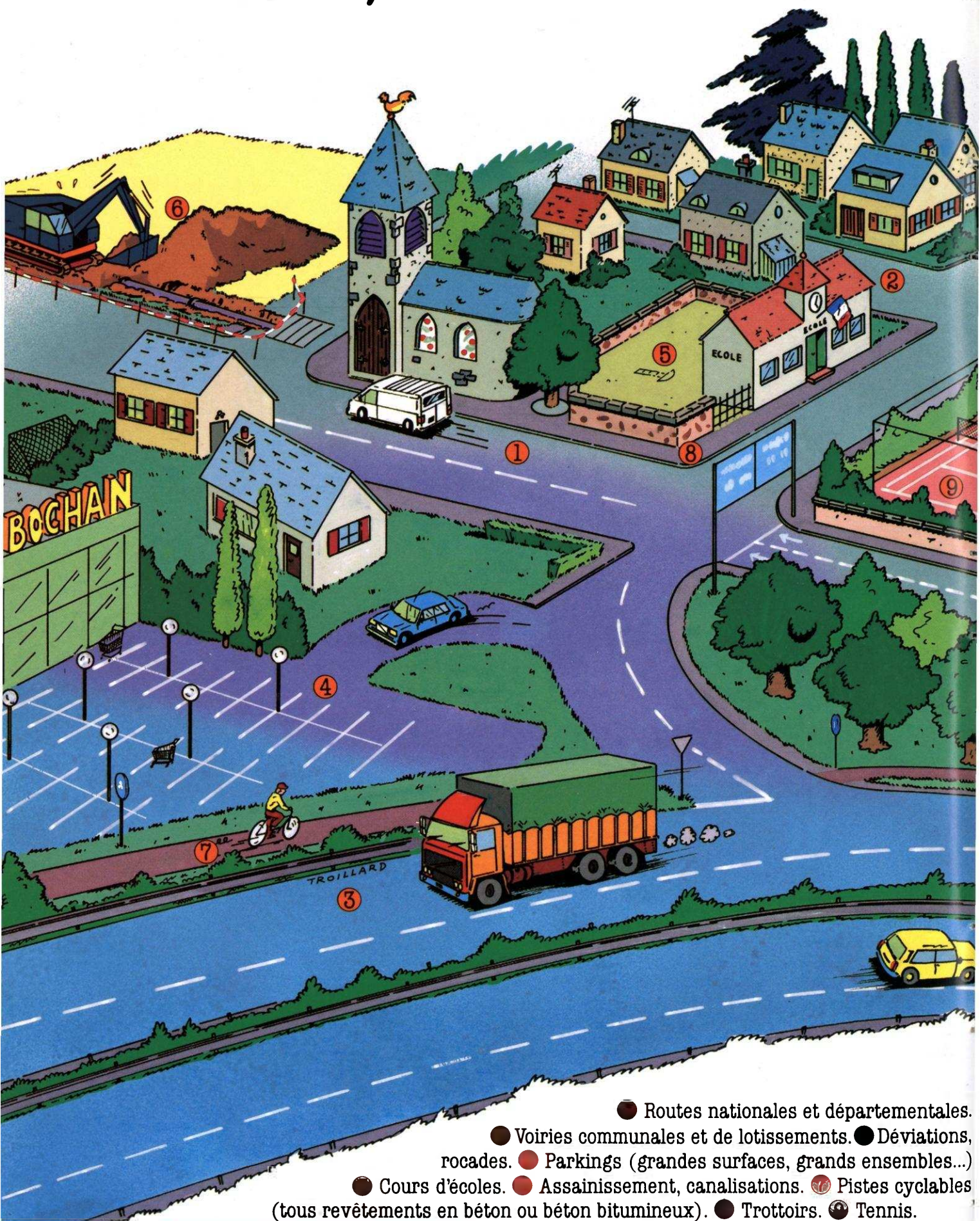
PHD



ISSN 0397-4834

Eau et
Assainissement

BEUGNET, C'EST AUSSI CELA !

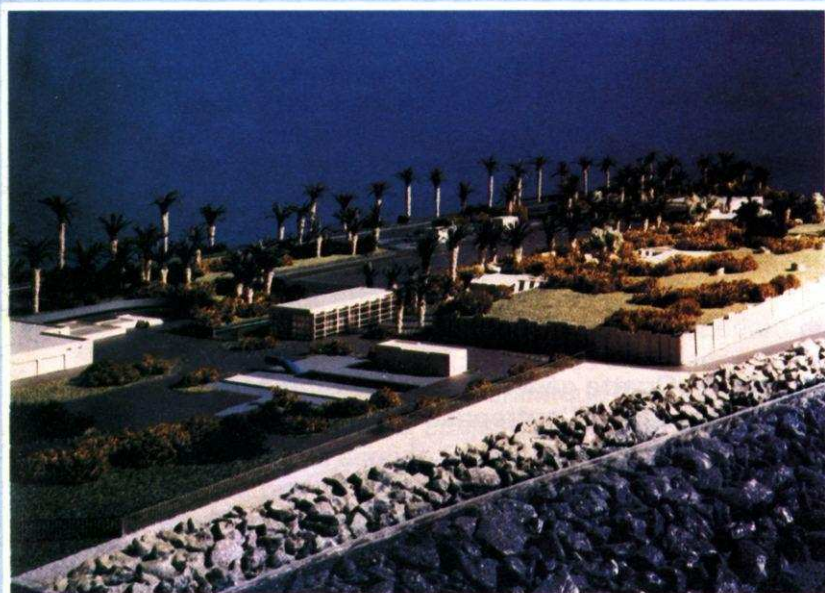


- Routes nationales et départementales.
- Voiries communales et de lotissements. ● Déviations, rocades.
- Parkings (grandes surfaces, grands ensembles...)
- Cours d'écoles. ● Assainissement, canalisations. ● Pistes cyclables (tous revêtements en béton ou béton bitumineux).
- Trottoirs. ● Tennis.



BEUGNET

53, boulevard Faidherbe - B.P. 966 - 62033 Arras Cedex.
Tél. 21 55 10 00 - Télex 110 618.



DOSSIER

Editorial

par M. GIRAUD 29

Sécurité de la distribution dans la banlieue de Paris

par A. SANTINI 30

L'eau, Ecode des services dans le monde

par P.-L. GIRARDOT 34

Les sociétés privées au service des municipalités dans le monde

par Y. CHERET 37

La gestion de la distribution de l'eau dans Paris

par P. FILIPPI 40

Ville de Nice

Station d'épuration des eaux usées

par M. BURLI 44

L'usine de Villeneuve-La-Garenne

par P. ALLA 48

Le traitement des eaux usées de Marseille et Alger

par F. RELOTIUS 51

La distribution d'eau aux USA

par J. PETRY 56

Le développement des Métiers de l'eau aux USA

par J.-D. DESCHAMPS 59

La concession d'eau de Macao

par J.-P. DJIAN 61

Le radar en hydrologie urbaine

par H. ANDRIEU, A. BACHOC et G. JACQUET 63

Canal de l'Aisne à la Marne

par D. TAUREL 66

RUBRIQUES

LA VIE DU CORPS DES PONTS ET CHAUSSEES

Tribunes libres

par P.-H. PAILLET 69

par B. HIRSCH 71

Mouvements 73

BEUGNET

1985

BEUGNET a eu cette année 114 ans. Quatre générations d'entrepreneurs se sont tour à tour succédées qui ont su garder à l'entreprise son caractère familial et indépendant.

Le capital des différentes sociétés du groupe est entre les mains exclusives de la famille **BEUGNET**, de ses dirigeants et de ses cadres.

Son développement s'est accéléré au cours des temps.

A l'exploitation de carrières de Grès d'Artois dès l'origine, on a ajouté avant la Grande Guerre, la spécialité de pavages et de négoce de bordures et de pavés. Entre les deux guerres, on transforma le parc hippomobile en parc à moteurs (à essence d'abord, diesel ensuite). On construisit une usine d'émulsion de bitume. On s'initia aux chaussées en béton de ciment, aux chaussées en pavage mosaïque et on maîtrisa les techniques d'empierrement en semi-pénétration et les macadams motiers. Après la seconde guerre mondiale, c'est la quatrième génération qui assumait la prodigieuse expansion baptisée aujourd'hui les "trente glorieuses". Avec de modestes moyens d'abord, **BEUGNET** reconquit son marché d'avant-guerre puis en quelques années déborda du champ départemental pour le champ régional puis plurirégional. Nous y reviendrons tout à l'heure.

Très "branchés" sur la géotechnique routière naissante qui mettait aux orties tous les concepts anciens, **BEUGNET** allait très rapidement se porter à la pointe du combat, aidée en cela pour tous les maîtres d'œuvre qui, parallèlement, vivaient cette révolution technique. Comme dans le même temps, par sa géologie naturelle, le Nord de la France est pauvre en matériaux, il fallut s'ingénier à trouver des matériaux de substitution, tels que des déchets industriels, tels que les schistes miniers (noirs ou rouges), les scories (mâchefer ou cendres volantes) les gypses industriels, des sables éoliens, etc. Les ayant inventoriés, il fallut les analyser, tester leurs qualités, inventer des mélanges dans des proportions adéquates et trouver des maîtres d'œuvre courageux capables "d'oser" avec l'entreprise et de mettre au point suivant des nouvelles méthodes, des nouveaux produits et des nouveaux procédés.

Comme depuis deux générations déjà le terrain était propice — sans que le mot soit devenu à la mode — aux innovations, tout naturellement **BEUGNET** prit rapidement la tête du mouvement.

Mais l'entreprise n'innova pas que dans les matériaux. Les yeux résolument tournés vers l'étranger et plus particulièrement les pays qui avaient sur la France, une avance technologique indéniable, on importa puis adapta un matériel révolutionnaire, allant du plus petit slip-form pour couler des bordures et caniveaux en place au plus gros autograde capable de mettre en œuvre 3 500 m³ de béton par jour. De même, pour les finisseuses, l'idée sous entendait cette recherche étant la suppression des joints. De même pour le matériel de stabilisation, l'idée initiale étant d'amender des sols trop humides et trop argileux qui au fil des temps a débouché sur la prise en compte des couches de forme dans le calcul des chaussées.

De même, pour accroître la sécurité donc supprimer le film d'eau à la surface des couches de roulement, les recherches menées pour le cloutage des enrobés qui ont abouti à la mise au point du RUGOCHAPE, le 1^{er} enrobé clouté français. Quelques années plus tard, procédant du même raisonnement, **BEUGNET** est parvenu à clouter des chaussées en béton de ciment et aujourd'hui à maîtriser le dénudage chimique des gravillons durs enchassés dans le béton frais d'une dalle d'épaisseur variable suivant trafic, composée de matériaux locaux donc économiques. On pourrait citer bien d'autres inventions dont certaines brevetées dans de nombreux domaines relevant des deux techniques routières principales, celle à base de bitume et celle à base de ciment.

Le projet d'entreprise au reste est d'être le leader de l'innovation.

Parallèlement à ces considérations techniques dans les années 60, **BEUGNET** a distingué le fait "autoroutier" et a pris conscience que pour bien faire ce métier, il fallait un personnel spécialisé, du matériel spécialisé et rapidement une structure autonome. D'où la création d'un département Grands Travaux. Au fur et à mesure que se développait cette activité et que l'on investissait dans cette spécialité les machines adéquates, prioritairement, **BEUGNET** est rapidement devenu le leader en matière de construction autoroutière. Aujourd'hui, avec à son actif pratiquement le tiers du réseau de rase campagne, l'entreprise se targue d'être la première société européenne capable encore une fois des deux techniques noire et blanche dans cette spécialité.

Avec la distinction des Grands Travaux, la cellule mère engendra **BEUGNET NORD**. Puis ce fut IPN, c'est-à-dire Ile-de-France, Picardie, Normandie. On prit ensuite pied en Aquitaine et c'est aujourd'hui **BEUGNET SUD-OUEST** avec agences à Bordeaux et à Toulouse. Il y a quelques années, on s'implanta à Saint-Etienne et l'on vient de créer les Grands Travaux Rhône-Alpes préfigurant un **BEUGNET RHÔNE-ALPES** avec agences à Lyon et à Saint-Etienne.

Voici pour la maison-mère.

Mais dans le même temps, **BEUGNET** s'est attaché les services d'un carrier dans le Boulonnais et d'un transporteur dans le bassin minier. Pour garder vivace l'esprit d'Innovation, **BEUGNET** a créé deux sociétés, la S.T.A.R. d'abord (Sécurité et Techniques d'Application Routières), INNOROUTE ensuite qui chacune d'elles ont pour mission de promouvoir des techniques et des produits innovants.

==== DIRECTION DEPARTEMENTALE DE L'EQUIPEMENT DES PYRENEES-ATLANTIQUES ====

B. P. 134, Cité Administrative, Bd Tourasse, 64015 PAU CEDEX - Télégraphe: DIDEL-PAU - Téléc: 570-983 DIDEL-PAU - Tél. (59) 02.64.36

ARRONDISSEMENT TERRITORIAL
DE PAU

10 SEPT 1984

Monsieur JACQUOT
Directeur du chantier de
l'Entreprise BEUGNET
97, Boulevard de la Paix

64 000 PAU

N/Ref. :

Pau, le 28 août 1984

V/Ref. :

OBJET :

Monsieur,

Je tiens à vous remercier tout spécialement au nom du personnel de l'Equipement présent le 24 Août dernier à la visite du chantier de réalisation des chaussées de l'Autoroute A 64 - ARTIX-SOUMOULA et en mon nom personnel de la qualité de l'accueil que nous ont réservé MM. FIGURA, COLOMBEL et COSTE.

Ce que nous avons vu témoigne de la capacité, du dynamisme et de la haute technicité de votre entreprise. Nous avons été particulièrement impressionnés par son savoir-faire, ses méthodes d'organisation rigoureuses, le modernisme de la technologie des travaux, la valeur des résultats obtenus sur le plan de la qualité de la géométrie des couches de chaussées et des performances mécaniques obtenues, le soin apporté au rendu et à la propreté du chantier.

Ces particularités de l'entreprise ont relevé l'intérêt de la visite et sa valeur pédagogique auxquels s'est ajouté l'agrément d'un repas en commun.

Avec nos compliments,

Veuillez agréer, Monsieur, l'expression de mes sentiments les meilleurs.

l'Ingénieur de l'Arrondissement
Territorial de PAU

J. TIXIER

Enfin, **BEUGNET** participe à un certain nombre d'unités de fabrication d'enrobés et d'émulsions de bitume sur tout le territoire de l'Hexagone.

Son personnel est d'environ 2 200.

Son chiffre d'affaires d'environ FF 1 500 000 000.

Sa MBA garantit son indépendance.

Et comme l'intégralité de ses profits est chaque année réinvestie, elle possède un outil assez remarquable de modernité et de fiabilité.

Ayant avant les autres, créé un service de Relations Humaines, elle est aujourd'hui pilote en matière de Communication. Et son personnel — hyper-motivé — a traversé la crise sans autre état d'âme que le souci d'être toujours le plus compétitif donc le meilleur, au service de ses clients.



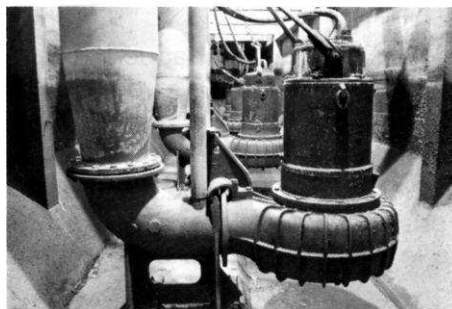
Daniel Ponchon (5^e, 1^{er} rang, en partant de la gauche), PDG du Groupe BEUGNET et son équipe.

Sécurité dans le Val-de-Marne : les armes nouvelles de la lutte contre les crues.

Créé en 1964, le département du Val-de-Marne comprend 47 communes abritant une population d'environ 1 200 000 habitants.

Le manque de relief, la présence de la Seine et de la Marne, en font un département vulnérable en périodes de crues et le système d'assainissement nécessite un nombre important de stations de relèvement.

Pour assurer le bon fonctionnement des 650 km d'ouvrages unitaires, eaux usées et eaux pluviales, qui constituent le patrimoine départemental d'assainissement, le réseau est complété par 18 stations de relèvements situées sur les ouvrages unitaires et eaux usées, tandis que 21 autres stations de pompage, principalement situées sur les exutoires des ouvrages d'eaux pluviales assurent le maintien du service d'assainissement pendant les crues.



Station de la Charité. l'une des 70 pompes FLYGT CP3300 - 44 kW actuellement en service.



Si, à quelques exceptions près, les stations de relèvements sont relativement récentes, les stations de pompage et de lutte contre les crues furent construites après la grande crue en 1924.

Une refonte de ces postes s'imposait et le département a entrepris en 1975 un programme de rénovation et de modernisation qui aujourd'hui touche à sa fin puisque 16 des 18 stations anciennes ont été renouvées.

LA SOLUTION FLYGT : FIABILITÉ - COMPACTITÉ

Les techniciens chargés de mener à bien les études et les travaux furent confrontés principalement au problème de l'exiguïté des bâches existantes.

Leur choix du système de pompage s'orienta alors vers les groupes électropompes submersibles FLYGT qui allient la compacité à la facilité de manutention et de dépannage.

Dans la plupart des cas, une augmentation considérable du débit des stations a pu être obtenue, sans modification de génie civil.

EXTENSION DU RÉSEAU : LA PERFORMANCE DE LA GAMME FLYGT

Parallèlement, le département développait le réseau par la construction soit de nouvelles stations de relèvement, soit de nouvelles stations de pompage et de défense contre les crues.

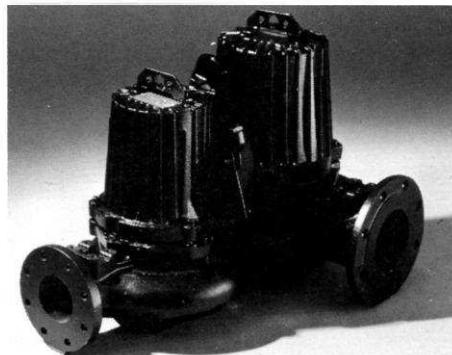
Là encore, le matériel FLYGT s'est avéré correspondre parfaitement aux préoccupations des techniciens.

Sur l'ensemble du réseau du Val-de-Marne, sont actuellement en service 105 pompes FLYGT, réparties dans les différentes stations.

Les modèles installés vont de la CP 3126, 6 kW, assurant un débit de 50 L/S à la CP 3500, 140 kW, 1,25 m³/s à 5 mètres.

EXPLOITATION - MAINTENANCE - ASTREINTE :

La gestion, l'exploitation et la maintenance de toutes les stations sont assu-



rées en permanence par un service de 8 ouvriers électromécaniciens encadrés par 2 agents techniques, sous l'autorité d'un ingénieur.

Le service dispose d'un atelier central permettant de réaliser toutes les opérations de maintenance et réparation du matériel de pompage.

Le personnel a reçu une formation technique dans les ateliers de l'agence FLYGT de Paris.

ASTREINTE FLYGT CUSTOR

En raison du nombre et de la diversité des stations et des conséquences d'une défaillance en période de crue, le service d'assainissement du Val-de-Marne s'est trouvé confronté au problème de l'intervention 24 h sur 24.

Un système de télésurveillance FLYGT CUSTOR a été choisi pour signaler au siège du service les informations sur le fonctionnement des équipements.

Un module FLYGT CUSTOR TMX permet en outre de reporter par écrit chez l'agent d'astreinte la localisation et la nature des anomalies éventuelles.

Ce système assure la pleine efficacité du service public par l'optimisation des interventions.

Après stockage, les données transmises par le système CUSTOR seront traitées pour constituer un puissant outil d'aide à la gestion des installations.

STATION DU PETIT PARC

Cette station a été entièrement remaniée pour être équipée de 4 groupes FLYGT 3300 LT de 44 kW, assurant un débit total de 1,4 m³/s.

L'adaptation automatique du débit est assurée par un variateur de vitesse; l'ensemble des fonctions de régulation étant confié à un automate programmable.

STATION DU RU DE GIRONDE

C'est l'une des plus modernes, construite en 1982/83, sa capacité est de 6,25 m³/s, et son équipement comporte 5 groupes FLYGT CP 3500 de 140 kW.

Le fonctionnement de cette station est asservi au niveau de la Seine, ainsi qu'aux niveaux atteints en certains points critiques des collecteurs d'arrivée.

FLYGT

La garantie d'un grand nom.
Flygt France S.A.

35, rue Jean-Jacques-Rousseau - BP 398 - 92153 SURESNES CEDEX
Tél. : 47.28.38.00 - Télex : 620688

CONTRIBUTION D'IBM FRANCE A LA VIE ÉCONOMIQUE FRANÇAISE

Une contribution de 71 ans.

Date de création

Créée en 1914, la Compagnie IBM France s'est développée sans aucune fusion ou absorption d'autres sociétés.

Personnel

- Effectif régulier actif au 31/12/84 : 21 799 personnes dont 9 727 cadres.
- Recrutement 1984 : 1 267 personnes, soit 903 emplois nouveaux.

Résultats financiers (1984)

- Chiffre d'affaires H.T. : 33,2 milliards de F (+ 18,7%).
- Bénéfice net : 2,5 milliards de F (7,5% du C.A.).
- Impôt sur les sociétés : 2,6 milliards de F, montant qui place la Compagnie parmi les tout premiers contribuables français.
- Investissements : 2,9 milliards de F.

Exportations (1984)

- 14,6 milliards de F (+ 14%), soit 44% du chiffre d'affaires H.T.
- 75 % de la production est exportée.

Production : 4 usines en France

- Corbeil-Essonnes (1941) : 4 000 personnes ; fabrique des composants logiques ; son extension a débuté en 1984 sur un chantier de 45 000 m².
- Montpellier (1965) : 2 500 personnes ; fabrique les ordinateurs haut de gamme.
- Bordeaux-Canéjan (1970) : 1 200 personnes ; produit des cartes électroniques.
- Boigny-Orléans (1965) : 700 personnes ; fabrique disquettes, têtes de lecture magnétiques, sphères, encres et rubans d'impression.

Recherche et développement : 2 unités

- Centre d'Études et Recherches de la Gaude (1962), près de Nice : 1 100 personnes ; développement de systèmes de télécommunications.
 - Laboratoire de développement de composants : Corbeil-Essonnes ; 100 personnes.
- En outre le Centre Scientifique (Paris) collabore avec le monde universitaire et scientifique.

Sous-traitance

IBM France traite avec plus de 200 PME-PMI, ce qui représente environ 5 000 emplois.

Centre administratif

- Orléans-Sainte Marie : 1 000 personnes.

Centre de distribution

- Evry-Lisses(1981) : 300 personnes.

Commercialisation

Plus de 8 000 personnes participent à la commercialisation et à l'entretien des matériels et services offerts par la Compagnie.

Éducation

La Compagnie a consacré en 1984 plus de 12% de la masse salariale à l'éducation interne (13 jours par personne).

Programmes institutionnels

IBM France mène une politique active d'aide aux institutions charitables, à la Culture et à l'Éducation.

Code de conduite

Une brochure « Règles de conduite dans les affaires » précise aux collaborateurs d'IBM l'essentiel des principes déontologiques à respecter dans leurs rapports avec les clients, fournisseurs et concurrents.



Compagnie IBM FRANCE
3-5, place Vendôme
75001 PARIS



otv

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



"Le Doublon" 11, avenue Dubonnet - 92407 Courbevoie Cedex - France
Tél. : + 33 (1) 47.74.46.64 et + 33 (1) 47.74.48.84 - Télex 610 521 F et 611 494 F



WAC.[®]
L'EAU PROPRE.

Wac...
Premier traiteur
d'eau en France.

ATO CHEM
groupe elf aquitaine 

Division chlore, brome et dérivés.
La Défense 5 - Cedex 24
92091 Paris La Défense (France)
Tél. (1) 43.34.70.00 - Télex : ATO 611922F

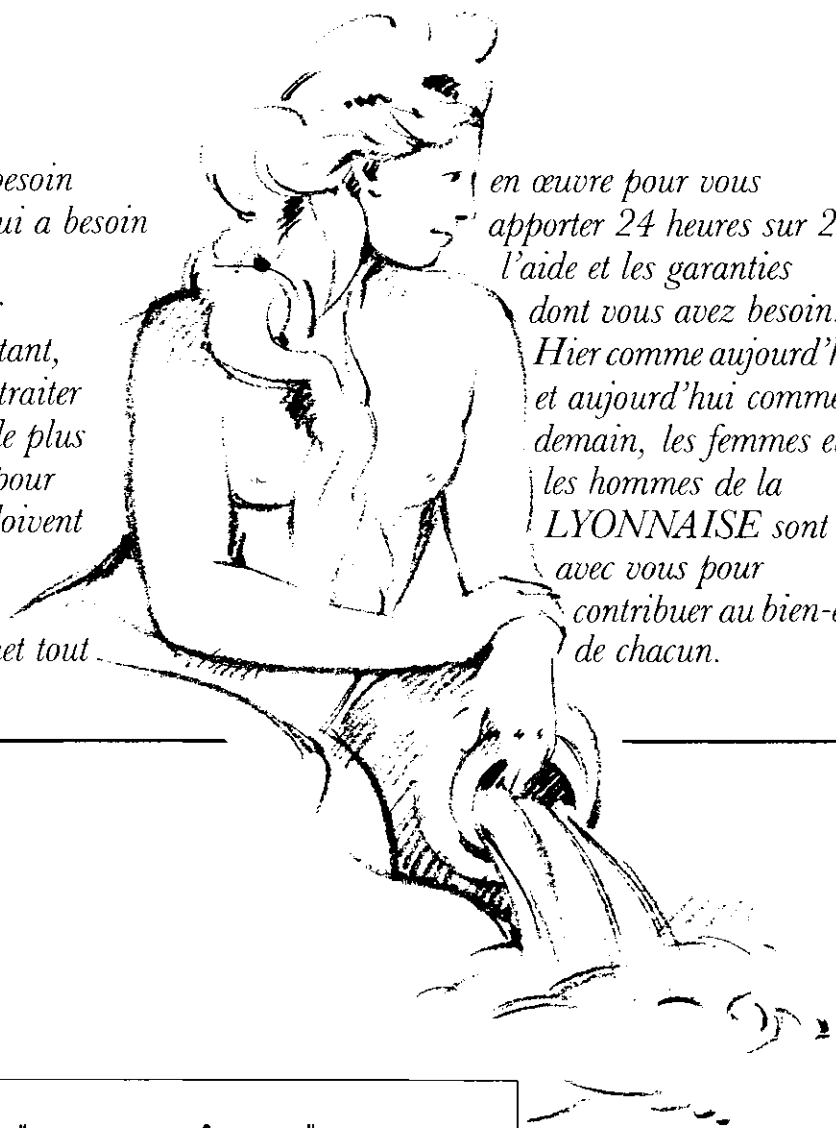
Une eau abondante aujourd'hui et demain: c'est notre mission.

Depuis toujours, l'homme a besoin de l'eau. Aujourd'hui, c'est l'eau qui a besoin des hommes.

De l'eau pour tous et partout : l'affirmation paraît simple... Pourtant, distribuer l'eau potable, collecter et traiter les eaux usées, pose des problèmes de plus en plus complexes. Des problèmes pour lesquels tous les maires de France doivent aujourd'hui trouver des solutions.

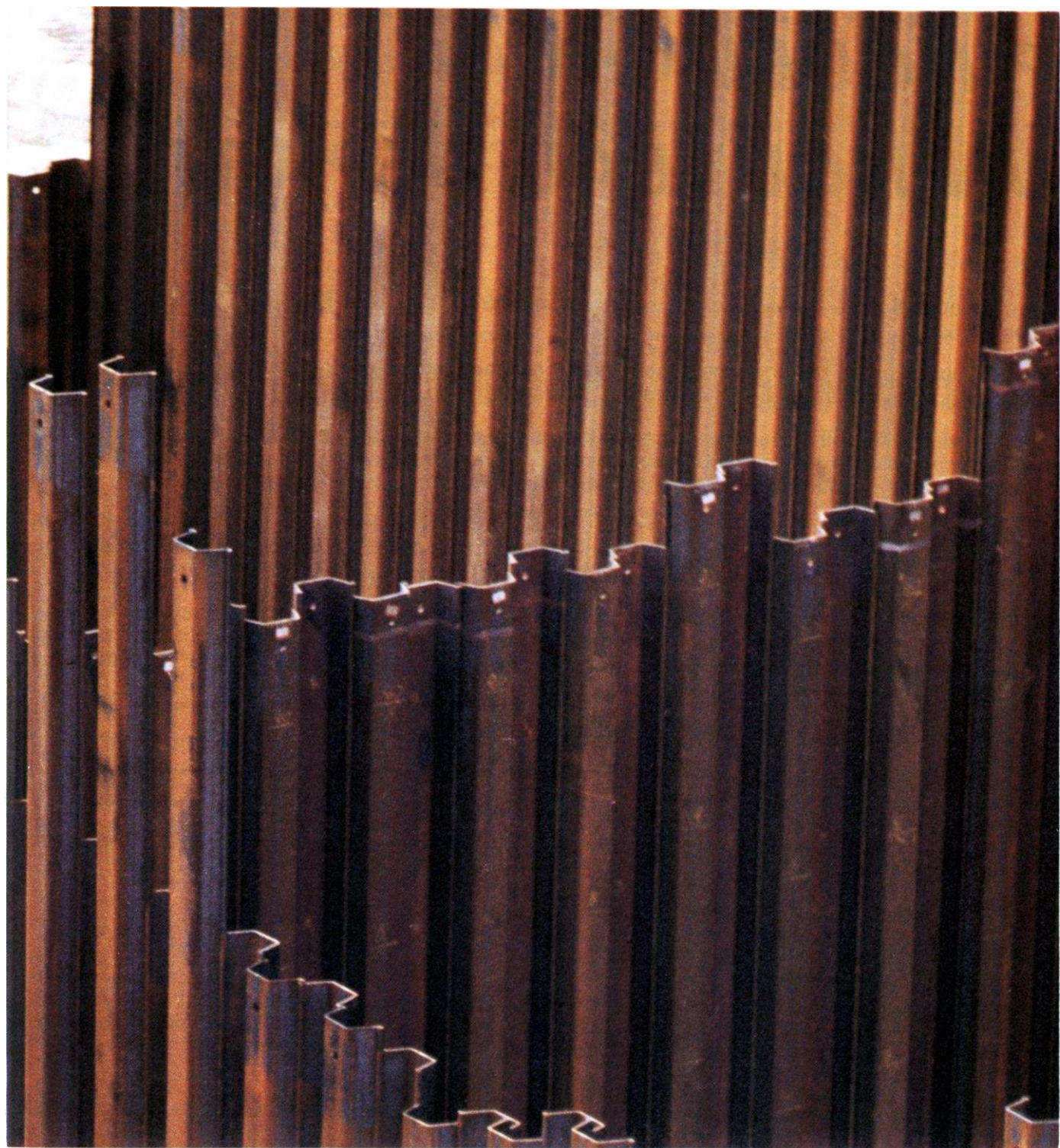
Consciente de cette réalité, la LYONNAISE DES EAUX met tout

en œuvre pour vous apporter 24 heures sur 24 l'aide et les garanties dont vous avez besoin. Hier comme aujourd'hui et aujourd'hui comme demain, les femmes et les hommes de la LYONNAISE sont avec vous pour contribuer au bien-être de chacun.



Pour vous, nous remuons Ciel et Terre.

EUROFI



Palplanches UNIMETAL

VENTE EN FRANCE : DAVUM T.P.

22, Bd Gallieni - 92390 Villeneuve-la-Garenne - 798.54.51

VENTE A L'EXPORTATION : DAVAL

Cedex 35 - 92072 Paris-La Défense - 767.83.83

DEPARTEMENT TECHNIQUE DES PALPLANCHES 57191 Florange cedex - Tél. : (8) 767.90.00

GROUPE  SACILOR

PINGUELY :

UN NOUVEAU DEPART

Avec la liquidation de Creusot-Loire, on pouvait craindre le pire pour **PINGUELY** et sa gamme de grues mobiles.

En effet, aucun grand repreneur ne s'intéressait à ses fabrications quelque peu isolées et ne présentant aucun point commun avec l'armement, la sidérurgie ou l'énergie.

Devant le risque de voir disparaître une marque plus que centenaire, un petit groupe d'hommes, pour la plupart cadres de la division de Creusot-Loire, décidèrent de relever le défi : conserver et développer toutes les activités de **PINGUELY** au sein d'une PME.

Il y a un an, bon nombre d'observateurs ne donnaient pas cher de leurs chances de mener à bien le projet ; pourtant, le 1^{er} juin dernier, naissait **PINGUELY INDUSTRIES**, société anonyme au capital de F. 800 000 avec un effectif de démarrage de 50 personnes.

Le but de l'opération, selon les créateurs, est de profiter au mieux de la structure légère et de la souplesse de la nouvelle société pour redonner à **PINGUELY** son dynamisme, sa combativité et aussi la créativité dont la marque a fait preuve jusqu'ici pour améliorer la technicité et la fiabilité de ses matériels.

L'activité de **PINGUELY INDUSTRIES** présente deux volets principaux :

— Les Services :

La diffusion des Pièces de Rechange et le Service Après-Vente sont assurés comme par le passé dans le monde entier.

— Les matériels neufs :

Construction et vente de tous les modèles de la gamme de grues sur porteur et automotrices tous terrains et surtout la nouvelle génération automotrice — tous terrains — routière dont le premier modèle, l'**INTEGR'ALL® 23**, fabriqué sous licence HAULOTTE a déjà beaucoup de succès grâce à la possibilité de travailler comme une grue classique mais aussi comme une vraie nacelle. Une technique très avancée permettant de passer d'une fonction à l'autre en 30 minutes.

En conclusion, après cinq mois d'activité de la nouvelle société, qui ont fait plus que confirmer tous les espoirs, il s'agit bien d'un nouveau départ pour **PINGUELY**.



PINGUELY
industries

COMPAGNIE DES EAUX DE PARIS :

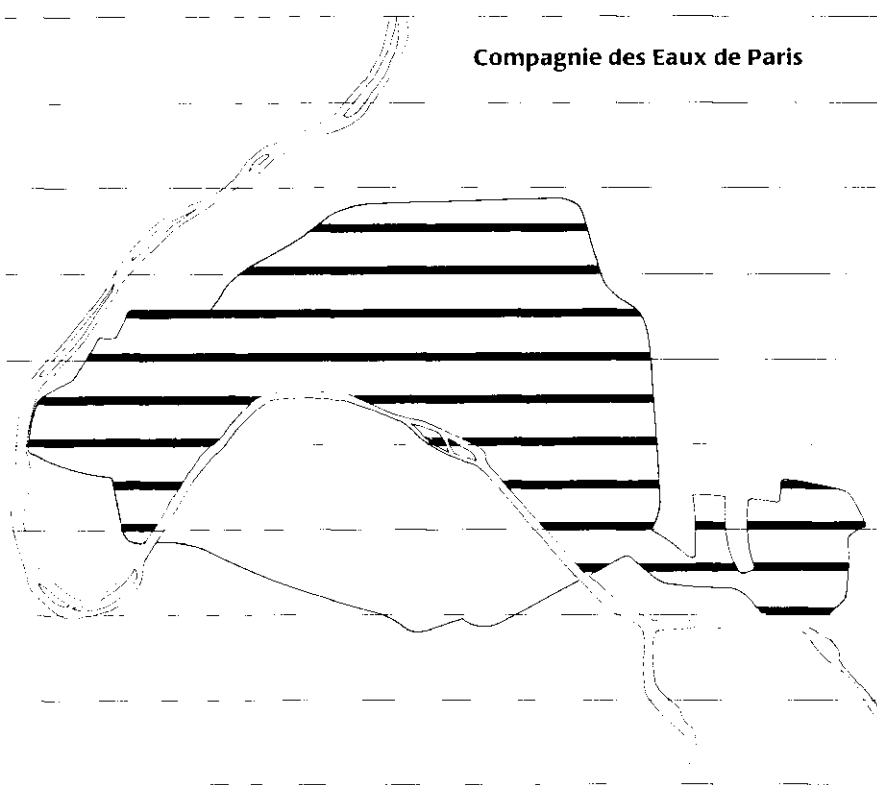
l'expérience au service de la capitale

La Ville de Paris a confié à la Compagnie des Eaux de Paris la gestion du service de distribution d'eau potable sur la rive droite de la Seine depuis le 1^{er} janvier 1985. Cela représente :

- les 2/3 de la capitale,
- 14 arrondissements,
- 70 000 abonnés,
- 2,8 millions de consommateurs
- 1 200 km de conduites d'eau potable,
- 1 720 km de conduites d'eau non potable,
- 160 millions de m³ distribués par an (soit l'équivalent de la quantité d'eau qui serait nécessaire pour recouvrir toute la superficie de Paris à hauteur d'1,5 mètre).

Dans sa mission la Compagnie des Eaux de Paris est guidée par le souci permanent d'améliorer le service rendu aux usagers. Elle s'est fixée un triple objectif :

- Accentuer la politique de **modernisation** des réseaux de distribution (près de 20 kilomètres seront rénovés chaque année).
- Recourir aux techniques modernes de **gestion assistée par ordinateur**, tant pour ce qui concerne les activités techniques que la coordination des activités des agences.
- Etablir un dialogue permanent avec les élus et développer **l'information** auprès des abonnés et usagers.



La Compagnie Générale des Eaux travaille pour la Ville de Paris depuis 1860. La Compagnie des Eaux de Paris, filiale de la Compagnie Générale des Eaux, bénéficie donc d'une expérience plus que centenaire. Elle met au service de la capitale la compétence et l'expérience d'un Groupe de dimension internationale.

COMPAGNIE DES EAUX DE PARIS

5-7, avenue Percier
75008 PARIS

Tél. : 45.62.06.26

CIFEC **EXPO** 500

Nouveauté

Chloration des eaux

STÉRÉCONOME

équipement autonome de chloration proportionnelle

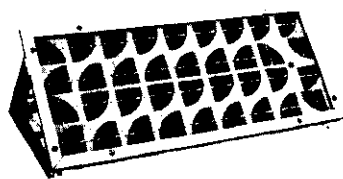
POLYVALENT : eau de Javel, hypochlorites, chlore gazeux

AUTONOMIE : 6 mois par batterie
totale par panneau solaire

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

CIFEC COMPAGNIE INDUSTRIELLE DE FILTRATION
ET D'ÉQUIPEMENT CHIMIQUE

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



Panneau solaire

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

A.T.E. 5 SUR 5 POUR L'AUTOROUTE ESTEREL COTE D'AZUR

L'intervention du département "Assistance Technique Extérieure" du CNET, a permis à la société d'autoroute Esterel-Côte d'Azur de doter ses équipes mobiles d'un système de liaison radio, sûr et performant.

Spécialiste en ingénierie des télécommunications, le département A.T.E. grâce à la collaboration des experts du CNET assure une assistance technique sur mesure aux organismes publics : conception des installations, expertise des systèmes, rédaction des cahiers des charges, analyse des propositions et réception des équipements en usine et sur site.

La maîtrise technologique du CNET alliée à l'expérience "terrain" développée auprès d'organismes tels que les directions de l'équipement, Renault ou la RATP, garantissent le haut niveau des prestations.

Pour vos problèmes de télécommunications et de télématique faites-vous assister par des experts indépendants : CNET Département STC/ATE.

CENTRE NATIONAL D'ETUDES
DES TELECOMMUNICATIONS



CENTRE PARIS B - DIVISION STC
Département Assistance Technique Extérieure
38-40, rue du Général-Leclerc - 92131 ISSY-LES-MOULINEAUX -
Tél.: 46.38.48.34 - MINISTÈRE DES P.T.T.

URANIUM

SOCIÉTÉ DES EAUX DE MARSEILLE

la première
entreprise régionale,
pour la distribution d'eau
et l'assainissement

conseils techniques
prestations de services
affermages



Société des Eaux de Marseille
25, rue Edouard-Delanglade
Boîte Postale N° 29
13254 Marseille Cedex 6
Tél. : 91.57.60.60
Télex : SEMARSL 440884 F

D'AMALLET S.A. - PARIS



*Spécialistes de Matériel
de Télécommunications
étanches et blindés*

TÉLÉPHONIE

SIGNALISATION

SONORISATION

INTERPHONIE

**BRANCHEMENT ET
ACCESSOIRES...**

TÉLÉPHONES LE LAS

☎ (1) 42.87.04.04

70, rue de St-Mandé
93100 MONTREUIL

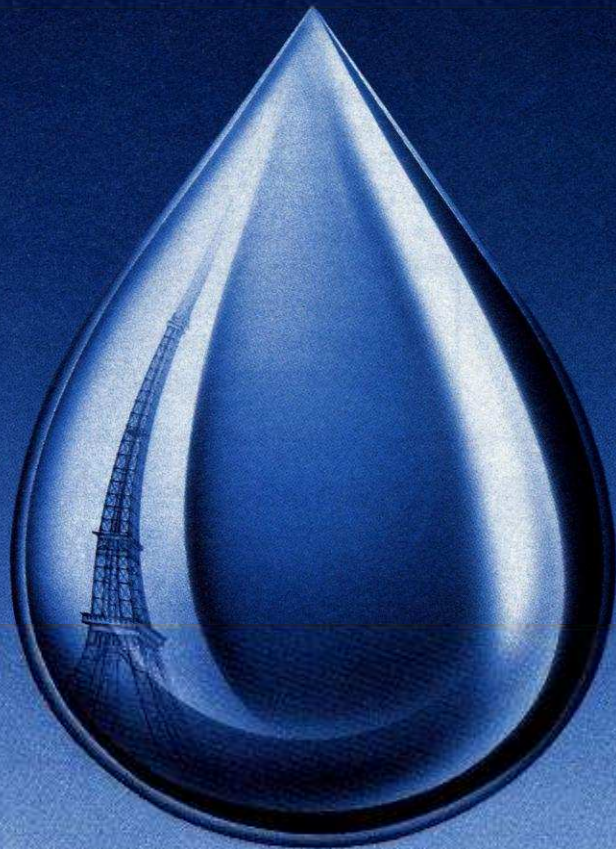
Télex Le Las 250 303 Public Paris

UNE EAU TRES PARISIENNE

L'eau coule à votre robinet! Est-ce si simple!

Répondre à vos besoins nécessite la vigilance jour et nuit de toute une équipe pour garantir la performance des installations.

Les hommes et les femmes de la Parisienne des Eaux mettent à votre service leur compétence et leur maîtrise des nouvelles technologies pour réaliser dès aujourd'hui le service de l'an 2000 et rester à l'écoute de vos préoccupations.



parisienne des eaux

Société Parisienne des Eaux, service de distribution d'eau sur la rive gauche.

Direction : 28, boulevard de Grenelle 75015 Paris - Tél. 4 57 8 61 51

Centres Techniques

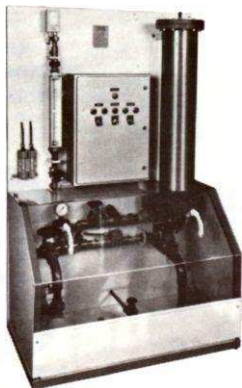
- pour les 5 et 13^e arrondissements
177-181, rue du Château-des-Rentiers 75013 Paris - Tél. 45 84 58 91
- Pour les 6 et 14^e arrondissements
113 ter, rue de la Tombe-issore 75014 Paris - Tél. 45 42 06 88
- Pour les 7 et 15^e arrondissements
54, rue de l'Église 75015 Paris - Tél. 45 57 93 00

Service Abonnés : 36, rue de l'Arcade 75008 Paris - Tél. 4 7 42 35 90

CIFEC INFO 268 B

Pas de goût
de chlore

Explosion
impossible
Sécurité
totale



Destruction des goûts et des odeurs chloramines, phénols, etc.
Désinfection efficace des réseaux longs et des eaux à pH supérieur à 7,8
Démanganisation par précipitation du fer et du manganèse,
Déferriation même complexés par les acides humiques.

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

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

CIFEC COMPAGNIE INDUSTRIELLE DE FILTRATION
ET D'ÉQUIPEMENT CHIMIQUE

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

parisienne



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

- Adduction et distribution d'eau potable.
- Réseaux d'assainissement.
- Eaux agricoles et industrielles.
- Captages, forages et sondages.
- Génie civil et ouvrages spéciaux.
- Fonçages horizontaux.
- Fondations spéciales
- Entretien et gestion des réseaux.
- Recherches de fuites sur réseaux.

sade



Compagnie générale
de travaux d'hydraulique

28, rue de La Baume, 75379 Paris Cedex 08
Téléphone : 563.12.34

L'EAU...

c'est notre métier

...SETHA

arrosage automatique

ADDUCTION (réseau potable et incendie)

FONTAINERIE (bassin, jet d'eau, jeux d'eau)

IRRIGATION (maraîchères, serres, agricoles)

ARROSAGE (espaces verts, privés, publics, terrains de sports, tennis, golfs, hippodromes)

POMPAGE, FILTRATION, PERCEMENT EN CHARGE

SETHA ETUDES ET REALISATIONS

Siège social : Immeuble SOMAG, rue Ampère, **95301 PONTOISE**
Tél. : 40.31.39.00

SERVICE DES EAUX DE PARIS

144, avenue Henri-Barbusse, **93000 BOBIGNY** - Tél. : 48.30.60.46



MARNE-LA-VALLÉE : CARREFOUR DE L'EUROPE

MARNE-LA-VALLÉE :
Carrefour de l'Europe

450 entreprises y respirent déjà

C'est bien à Marne-la-Vallée que se réalise le mieux le fameux paradoxe d'Alphonse Allais : "LA VILLE A LA CAMPAGNE".

En effet, le site de la vallée de la Marne où elle prend place offre un ensemble de parcs, bois et plans d'eau unique en région parisienne, dont l'importance et la qualité justifient une fréquentation dépassant largement le cadre local.

Depuis le printemps dernier la base de loisirs de Torcy, équipée d'un plan d'eau de 25 ha et dans un proche avenir d'un second plan d'eau de 80 ha, accueille des centaines de visiteurs chaque week-end.

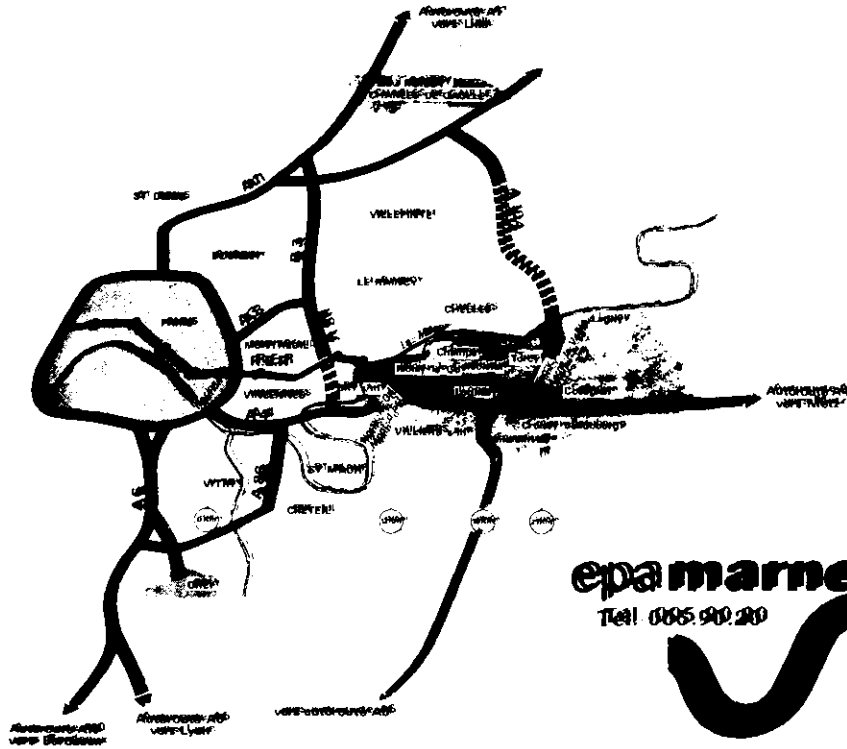
Mais ce n'est pas un hasard si d'ores et déjà Marne-la-Vallée se présente également comme une plaque tournante de la vie industrielle et des affaires.

L'implantation d'entreprises telles que Danzas, Bail Service SA, IBM, Contell Data, Honda France, Yamaha ou Kodak le prouve.

Marne-la-Vallée, déjà toute proche de Paris, grâce à ses cinq-gares RER et l'aéroport A4, se présente ainsi comme le prolongement vertoyant de la métropole.

Dans deux ans, les deux derniers tronçons de l'aéroport A86 seront mis en service et relieront Marne-la-Vallée aux aéroports de Roissy et d'Orly, apportant à la ville nouvelle les meilleures conditions d'accès et confirmant sa vocation de carrefour international. Également, bientôt la voie rapide, souvent appelée l'autoroute des villes nouvelles, déjà bien avancée, permettra d'accéder de l'autoroute A4 - Metz - Strasbourg, Frankfurt - à l'autoroute A1 - Lille - Bruxelles - à l'autoroute A6 - Lyon, Marseille - et à l'autoroute A10 - Bordeaux - Nantes -, sans passer par Paris.

Ainsi Marne-la-Vallée se trouve au confluent des liaisons autoroutières Europe du Nord, Europe de l'Est, Europe du Sud.



epa marne
Tel: 065.90.20

5, boulevard Pierre-Curie à NOISIEL - 77426 MARNE-LA-VALLÉE - Cedex 12 - Tél.: 065.90.20

CGEAE - 10, rue de Cursol

Tel. : 56.91.67.60

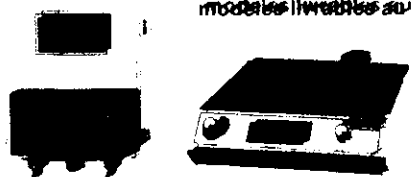
33000 BORDEAUX

CIFEC 488 C

- Eaux potables
- Eaux usées
- Eaux de piscine
- Liquides alimentaires
- Produits chimiques

Turbidimètre industriel, mesure continue avec enregistrement
Turbidimètre de laboratoire APPAREILS DE QUALITE

modèles livrables au choix: norme AFNOR, ISO ou USA



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

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

CIFEC COMPAGNIE INDUSTRIELLE DE FILTRATION ET D'EQUIPEMENT CHIMIQUE

10, av. de la Porte Monitor, 75016 Paris - Tél. : (1) 48.51.52.04 - Télex 811 627 F

Simplex - Robustes - Précis

ETABLISSEMENTS CHATELET

LE HOURDEL - 80410 CAYEUX-SUR-MER

Tél. : 22.26.61.01

Télex : 150412 F

•

Sable siliceux de galets
de mer concassés
pour filtration

PRINCIPALES QUALITES :

- **La pureté :**
99 % Si O₂
- **L'uniformité :**
C.U. voisin de 1
- **L'efficacité :**
Indice de filtrabilité = $1,5 \times 10^{-4}$
- **La dureté :**
7 Mohs

ASSOCIATION FRANÇAISE
POUR L'ÉTUDE DES EAUX



CENTRE NATIONAL
DE DOCUMENTATION
ET D'INFORMATION
SUR L'EAU

- Producteur d'une base de données bibliographiques sur l'eau au niveau international.
- Bulletin bibliographique mensuel « Information - Eaux ».
- Interrogation de la base de données eau en mode conversationnel.
- Synthèses bibliographiques.
- 5 000 analyses et références documentaires nouvelles chaque année.
- Bibliothèque contenant plus de 80 000 documents, dont 10 000 ouvrages.

association française pour l'étude des eaux

21, rue de madrid, 75008 paris téléphone : 522-14-67

La publicité de la Revue PCM

a été confiée à la Société

OFERSOP

responsable **Monsieur H.-BRAMI**

8, Boulevard Montmartre 75009 Paris

Tél. : 48.24.93.39

COYNE ET BELLIER

Ingénieurs Conseils

AMENAGEMENTS DE BASSINS BARRAGES DE TOUTES DIMENSIONS

ACTUELLEMENT EN CONSTRUCTION :

AIT CHOVARIT, MAROC,
PEQUEÑOS LIBOMBOS, MOZAMBIQUE,
DIAMA*, SENEGAL

LEBNA ET SILIANA, TUNISIE

* EN ASSOCIATION



COYNE ET BELLIER

5, rue d'Héliopolis 75017 PARIS
Tél. : (1)47.66.04.34 - Télex : 280 177 F

TILT

CIFEC INFO 36



Analyses des eaux

chlore libre ou total, bioxyde de chlore,
ozone, fer, manganèse, nitrite,
nitrate, turbidité, pH, TH, TAC, TA, etc.

Mesures colorimétriques au DPD
Analyseurs portables pour mesure automatique
Analyseurs en continu avec enregistrement.

Notice gratuite sur demande CIFEC N° 36 - Préciser votre spécialité

CIFEC COMPAGNIE INDUSTRIELLE DE FILTRATION
ET D'ÉQUIPEMENT CHIMIQUE

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

primo

COMPAGNIE DES EAUX DE LA BANLIEUE DU HAVRE

EXPLOITATION
ETUDES — TRAVAUX
EAU — ASSAINISSEMENT

111, rue Paul Doumer - B.P. 100
765700 HAVREVILLEUR

Télex : (35) 455 444 52



BONNE
ESPERANCE S.A.

CONSTRUCTION ET VENTE
DE MATERIEL DE SONDAGES
ET TRAVAUX PUBLICS

TUBES DE SONDAGES

POMPES D'INJECTION

SIEGE SOCIAL - BUREAUX ET USINE :
11, rue de Gries - B.P. 4 - 67240 BISCHWILLER

☎ (88) 63.04.22 +

Télex : 890.640 F SONDESP

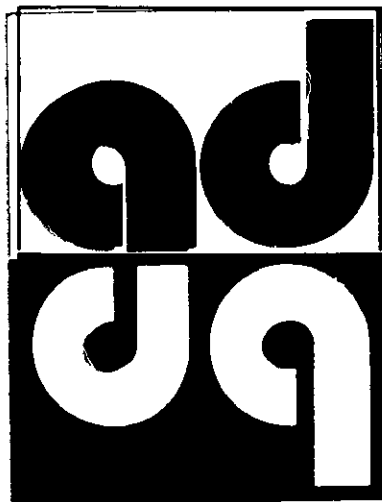
DÉPARTEMENT EXPORT
B.P. 117 - 91163 LONGJUMEAU CEDEX

Téléphone (6) 934.50.02.
Télex : 600 355 F BONNESP

ATELIERS DEMAILLE

reprographie

10, RUE SAULPIC 94300 VINCENNES



Télégraphie
Géolinguistique
Étymologie
Copies circulaires

Dessin - Composition : IBM
Photocomposition
Photo industrielle - Microfilm
Impression offset
Photo copies couleurs

Toute la fourniture
et le matériel
pour bureaux d'études
et d'architectes

374.51.36



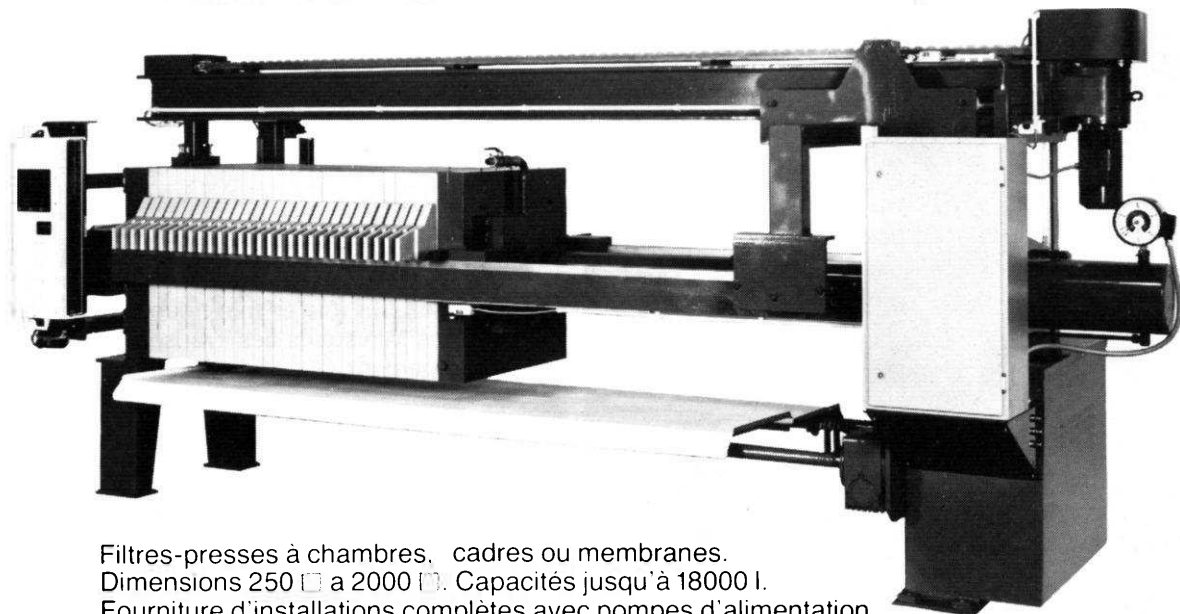
société française de distribution d'eau

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

89, rue de Tocqueville
75017 PARIS
Téléphone : 766.51.98

NETZSCH

La perfection dans la séparation liquide-solide



Filtres-presses à chambres, cadres ou membranes.
Dimensions 250 □ a 2000 □. Capacités jusqu'à 18000 l.
Fourniture d'installations complètes avec pompes d'alimentation.

Nous sommes à votre disposition
pour vous donner tous renseignements techniques, prix et délais.



NETZSCH Frères

32/34, av. des Chardons, 77340 PONTAULT-COMBAULT
Tél. (6) 029.33.29 - Télex 691 730

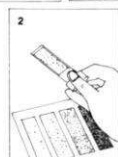
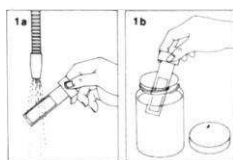
CIFEC INFO 522

Eaux usées
Eau de rivière

Eau de piscine
Eau de refroidissement

Huiles de coupe
Lubrifiants d'usinage

Matériel d'industrie alimentaire
Bains de traitement, etc...



Analyses bactériologiques

Echantillonneurs Bacti-Count®

- germes totaux
- bactéries sulfito-réductrices
- levures et moisissures

Notice gratuite sur demande CIFEC N° 522 - Préciser votre spécialité

CIFEC COMPAGNIE INDUSTRIELLE DE FILTRATION
ET D'ÉQUIPEMENT CHIMIQUE

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

parifano

1985

ANNUAIRE DES PONTS ET CHAUSSÉES

INGÉNIEURS DU CORPS - INGÉNIEURS CIVILS

Téléphone : 260.25.33

Téléphone : 260.34.12

ÉCOLE NATIONALE DES PONTS ET CHAUSSÉES

28, RUE DES SAINTS-PÈRES - PARIS 7^e

Les Ingénieurs des Ponts et Chaussées jouent, par vocation, un rôle éminent dans l'ensemble des Services des Ministères des Transports, de l'Urbanisme et du Logement.

Ils assument également des fonctions importantes dans les autres Administrations, et dans les organismes du Secteur Public, Parapublic et du Secteur Privé, pour tout ce qui touche à l'Équipement du Territoire.

En outre, dans tous les domaines des Travaux Publics (Entreprises, Bureaux d'Études et d'Ingénieurs Conseils, de Contrôle) les Ingénieurs Civils de l'École Nationale des Ponts et Chaussées occupent des postes de grande responsabilité.

C'est dire que l'annuaire qu'éditent conjointement les deux Associations représente un outil de travail indispensable.

Vous pouvez vous procurer l'édition 1984 qui vient de sortir, en utilisant l'imprimé ci-contre.

Nous nous attacherons à vous donner immédiatement satisfaction.



BON DE COMMANDE

à adresser à
OFERSOP — 8, bd Montmartre, 75009 PARIS

CONDITIONS DE VENTE

Prix.....	325,00 F
T.V.A. 18,60.....	60,45 F
Frais d'expédition en sus.....	30,00 F

règlement ci-joint réf. :
 règlement dès réception facture.

Veillez m'expédier annuaire(s) des Ingénieurs des Ponts et Chaussées dans les meilleurs délais, avec le mode d'expédition suivant :

- expédition sur Paris
- expédition dans les Départements
- expédition en Urgent
- par Avion

Le Service des **CONGÉS PAYÉS**
dans les **TRAVAUX PUBLICS**
ne peut être assuré que par

LA CAISSE NATIONALE DES ENTREPRENEURS DE TRAVAUX PUBLICS DE FRANCE ET D'OUTRE-MER

Association régie par la loi du 1^{er} juillet 1901
Agréée par arrêté ministériel du 6 avril 1937 (J.O. 9 avril 1937)

**7 et 9, Av. du Gal-de-Gaulle - Terrasse Bellini - LA DÉFENSE 11
92812 PUTEAUX Cedex
Tél. : 778.16.50 — C.C.P. 2103-77 PARIS**

La loi du 20 juin 1936 et le décret du 30 avril
1949 font une obligation aux Entrepreneurs de
TRAVAUX PUBLICS de s'y affilier sans retard.

Il n'existe pour toute la France qu'une seule
Caisse de Congés payés pour les Entrepre-
neurs de TRAVAUX PUBLICS.

SABLES ET GRAVIERS DE LOIRE POUR FILTRATION DES EAUX, EPURATION, SONDAGES

Fournisseur des principales entreprises spécialisées

TOUTES GRANULOMETRIES - EXPEDITIONS PAR CAMIONS, WAGONS, BATEAUX
(en sacs ou en vrac, sec ou humide)

DECIZE (Nièvre) - Tél. : 86.25.17.23

S.A. POUR L'EXPLOITATION DES SABLES ET GRAVIERS DE LOIRE

CIFEC  475

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

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

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

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

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

EN PISCINES PUBLIQUES

De vraies vagues déferlantes comme à la mer

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

Références: **St-Chamond** (42), **Cap-d'Agde** (34), **Issoudun** (36), **Berck** (62), **Trappes** (78), etc...

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

CIFEC COMPAGNIE INDUSTRIELLE DE FILTRATION
ET D'ÉQUIPEMENT CHIMIQUE

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

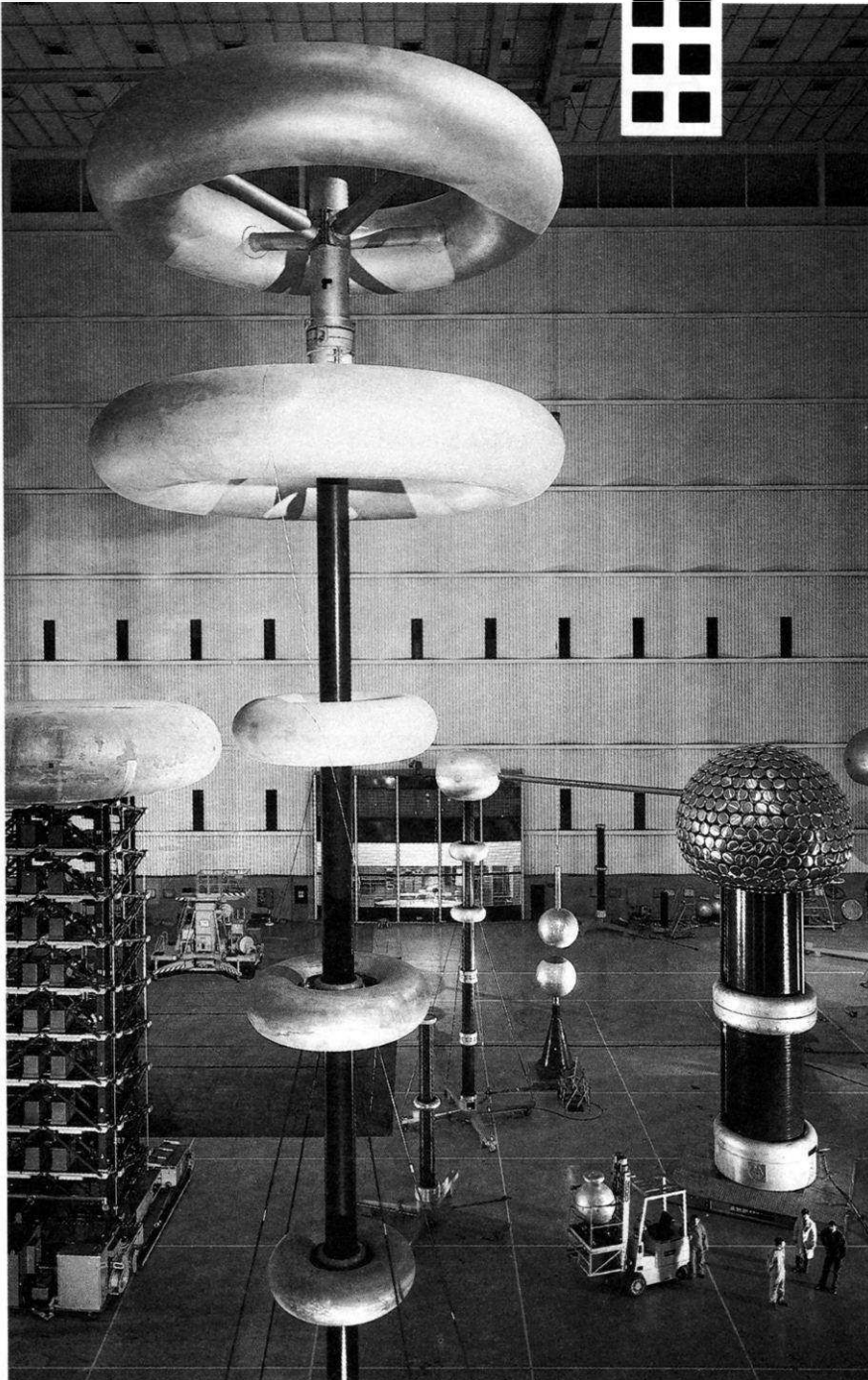
primo



Les applications de plus en plus larges de l'électricité exigent des recherches poussées. Améliorer les techniques existantes, mettre au point des procédés nouveaux, mais aussi être à l'écoute des utilisateurs pour adapter ces techniques nouvelles aux entreprises, c'est la vie quotidienne des chercheurs à Electricité de France.



Sodel conseil



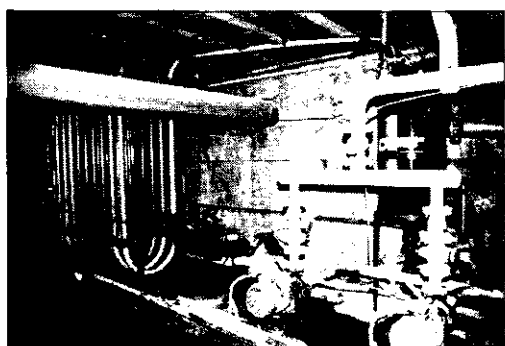
***À EDF, DEMAIN
COMMENCE AUJOURD'HUI***

ELECTRICITE DE FRANCE 



LA MAITRISE DU CO² AU SERVICE DES TRAITEURS D'EAUX

- Addition d'Anhydride Carbonique au cours de la reminéralisation
- Neutralisation d'effluents basiques



ETERNIT usine d'ALBI



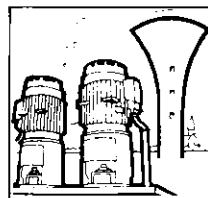
Siège social : 91, rue du Faubourg St-Honoré
B.P. 52-08 - 75362 PARIS CEDEX 08
Tél. (1) 42.66.92.30
Télex : Carboxy 640 122 F

M. _____
FONCTION _____
SOCIETE _____
TEL. _____
SOUHAITE UN COMPLEMENT
D'INFORMATIONS _____

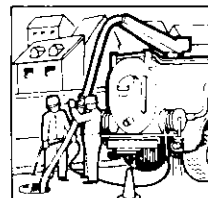
PCMI

SUR

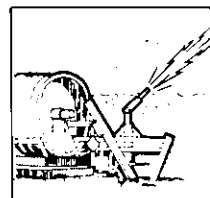
UN GRAND NOM AU SERVICE DES COLLECTIVITÉS



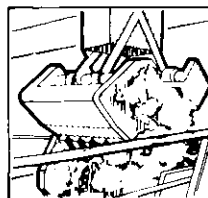
Eau potable



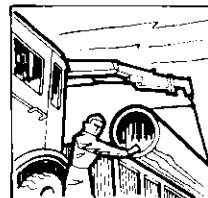
Assainissement



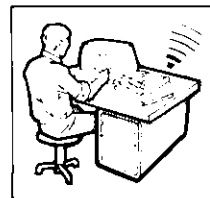
Irrigation



Ordures ménagères



Travaux



Télécontrôle 24 h/24 h

SUR

SOCIÉTÉ D'AMÉNAGEMENT URBAIN ET RURAL

Siège Social : 50-56, rue de la Procession - 75015 PARIS
Tél. : 539.22.60 - Téléx : 202 090 F
17 Directions Régionales en France

NAN.C.I.E. : CENTRE INTERNATIONAL DE L'EAU

*par MM. Jean-Claude COLIN, Vice-Président
et James CHERON, Directeur Général*

LE CENTRE INTERNATIONAL DE L'EAU DE NANCY : UNE DEMARCHE ORIGINALE

La volonté politique des élus de l'agglomération nancéienne, confortée par le soutien de tous ceux qui, à Nancy, travaillent dans le domaine de l'eau, a conduit à la création, durant l'été 1984, du CENTRE INTERNATIONAL DE L'EAU DE NANCY.

Aux membres fondateurs (collectivités locales, universités, chambre de commerce et d'industrie, AGENCE DE L'EAU RHIN-MEUSE, laboratoires de recherche privés et publics, CNRS...), se sont joints de nombreux industriels de l'eau qui participent activement aux activités du CENTRE ; c'est ainsi que des travaux communs ont pu être lancés, qui présentent un caractère interdisciplinaire très marqué.

Les vocations du CENTRE INTERNATIONAL DE L'EAU DE NANCY sont de favoriser, au niveau international, le développement de la recherche, de la formation, de l'information et des opérations de transfert de technologie dans les domaines de l'eau et de l'assainissement.

LA RECHERCHE AU NAN.C.I.E. : FINALISEE ET FEDERATRICE

En un peu plus d'un an d'existence, une dizaine de contrats de recherche ont été signés, qui s'articulent selon les thèmes suivants :

- Qualité et alimentarité des eaux distribuées par les réseaux publics.
- Génie chimique et physicochimie fondamentale des mécanismes de traitement de l'eau potable, des eaux usées et des boues.
- Etude globale des réseaux d'assainissement, modélisation, contrôle et automatisation des réseaux.
- Connaissance de l'activité bactérienne pour la conception et l'exploitation des réacteurs biologiques de traitement des eaux et des réseaux de distribution.
- Valorisation des boues résiduelles des stations d'épuration.

Pour ce qui concerne la qualité et l'alimentarité des eaux distribués, le CENTRE INTERNATIONAL DE L'EAU DE NANCY vient de signer un contrat avec ANJOU RECHERCHE et PONT-A-MOUSSON S.A., pour "l'étude de la formation des biofilms dans les réseaux de distribution d'eau potable". Le SYNDICAT DES COMMUNES DE LA BANLIEUE DE PARIS POUR LES EAUX et l'AGENCE DE BASSIN SEINE-NORMANDIE participent également au financement de cette étude. La réalisation de celle-ci a été confiée au GIP STELOR (SCIENCES ET TECHNIQUES DE L'EAU EN LORRAINE), membre du NAN.C.I.E., et qui regroupe l'INSTITUT DE RECHERCHES HYDROLOGIQUES, le LABORATOIRE D'HYGIENE ET DE RECHERCHES EN SANTE PUBLIQUE de la FACULTE DE MEDECINE de NANCY et le CENTRE DES SCIENCES DE L'ENVIRONNEMENT DE METZ.

En matière de génie chimique et physicochimie fondamentale des mécanismes de traitement, NAN.C.I.E. s'est engagé, avec la société OTV (OMNIUM DE TRAITEMENT ET DE VALORISATION), dans un programme de recherche sur le conditionnement et la déshydratation des boues résiduelles, programme réalisé par le LABORATOIRE DE PHYSICOCHIMIE INDUSTRIELLE de l'ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'INDUSTRIES CHIMIQUES DE NANCY.

De manière générale, NAN.C.I.E. se penche tout particulièrement sur les problèmes des collectivités locales qui sont de plus en plus nombreuses à s'intéresser aux systèmes d'automatisation des réseaux ; avec le LABORATOIRE CENTRAL DES PONTS ET CHAUSSEES, la COMPAGNIE GENERALE DES EAUX et le DISTRICT URBAIN DE NANCY, il mène actuellement une étude relative à l'optimisation du système de gestion automatisée des réseaux d'assainissement de Nancy. Les premiers résultats obtenus permettent, grâce à une meilleure connaissance des bassins versants et des caractéristiques du réseau et des ouvrages d'assainissement, de mettre en place les outils qui permettront une gestion automatisée de ces réseaux et de ces ouvrages.

Par ailleurs, sur un appel d'offres du MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT, le NAN.C.I.E. a proposé de faire intervenir plusieurs laboratoires spécialisés de ses membres qui mènent en commun une "étude parasitologique, bactériologique et virologique des boues résiduelles urbaines". La FACULTE DE PHARMACIE DE NANCY a été désignée comme pilote de l'opération. Le LABORATOIRE D'HYGIENE ET DE RECHERCHE EN SANTE PUBLIQUE de la FACULTE DE MEDECINE de NANCY, l'INSTITUT DE RECHERCHES HYDROLOGIQUES de NANCY, la FACULTE DE PHARMACIE de NANCY, le LABORATOIRE D'HYGIENE de la ville de PARIS, les FACULTES de BREST et de CAEN, participent également à cette opération.

Ces quelques exemples illustrent la volonté du CENTRE NATIONAL DE L'EAU DE NANCY, de rassembler sur des thèmes fédérateurs, des intervenants qui présentent un caractère de complémentarité et des partenaires financiers d'horizons divers. De même, des réflexions sont conduites sur ces sujets, en étroite relation avec des ingénieurs de la SOCIETE LYONNAISE DES EAUX ; elles conduiront à court terme à la définition d'un programme de recherche.

En marge du programme de recherche, on peut citer pour mémoire les actions de transfert de technologie que mène le NAN.C.I.E. en favorisant la protection industrielle et l'expérimentation sur pilote et en grandeur réelle de procédés novateurs ; à titre d'exemple, le nouveau procédé d'épuration biologique "biolift", mis au point sur une idée de jeunes ingénieurs, en collaboration avec la société INOR et le CNRS, a été retenu comme innovation de la semaine par la revue "LE MONITEUR". Une démarche similaire est en cours avec la société SOBEA.

NAN.C.I.E. ET L'AGENCE TECHNIQUE DE L'EAU DES CITES-UNIES

De son côté, la VILLE DE NANCY ayant été désignée comme AGENCE TECHNIQUE DE L'EAU DE LA FEDERATION MONDIALE DES VILLES JUMELEES CITES-UNIES, elle s'est appuyée sur la logistique du NAN.C.I.E. pour développer des actions spécifiques à destination des collectivités locales du monde entier : on peut simplement citer les expertises réalisées sur le réseau de TOMBOUCTOU, par l'ECOLE DE GEOLOGIE DE NANCY, ou bien une expertise du réseau d'assainissement de la ville d'ALGER, réalisée à la demande de la CAISSE CENTRALE DE COOPERATION ET D'AMENAGEMENT, par des ingénieurs du DISTRICT URBAIN DE NANCY, de la VILLE DE PARIS et du NAN.C.I.E.

Enfin NAN.C.I.E. s'appuyant sur un potentiel universitaire très diversifié, développe des actions de formations de haut niveau ; outre cinq formations d'EXPERT EN EAU proposées par NAN.C.I.E., il convient de noter que les universités et grandes écoles proposent trois DEA dans le domaine de l'eau :

- DEA eau et géologie.
- DEA eau et aménagement régional.
- DEA réalisation d'unité industrielle.

PARTICIPATION DU NAN.C.I.E. AU SEMINAIRE SUR LA POLLUTION DU RUISSELLEMENT URBAIN

Un séminaire international de l'OTAN sur la POLLUTION DU RUISSELLEMENT URBAIN, a permis de faire récemment le point sur l'état des réflexions menées au niveau international sur ce sujet.

Ce stade était organisé par la FRANCE (M. DESBORDES), le CANADA (M. MARSALEK) et les USA (M. TORNO).

NAN.C.I.E. a participé à ce séminaire, d'une part parce que cette action rentre dans le cadre de ses orientations internationales vers les pays développés et en développement, d'autre part car cela s'intègre tout à fait dans ses axes de recherche en cours sur la gestion automatisée et la modélisation.

Parmi les membres de NAN.C.I.E., l'INSTITUT DE RECHERCHES HYDROLOGIQUES intervient sur ces thèmes ; un ingénieur de l'IRH a donc été désigné par NAN.C.I.E. comme observateur lors de ce séminaire.

La prise de conscience des problèmes que peuvent générer les eaux de ruissellement sur la ville et sur le milieu naturel, justifie pleinement l'importance des sujets traités lors du séminaire au cours duquel 4 thèmes principaux ont été dégagés :

- Caractérisation de la pollution apportée par le ruissellement urbain. Depuis une quinzaine d'années, de nombreux travaux ont mis en évidence l'importance en volume et en qualité des pollutions résultant en particulier du ruissellement sur les zones imperméabilisées urbaines.
- Modélisation des phénomènes et concept de modèle de qualité. Les travaux nord-américains et ceux de l'école française ont porté sur la modélisation des phénomènes à partir des modèles déterministes et statistiques.
- Impact de la pollution du ruissellement urbain sur les milieux récepteurs. L'objectif est de garantir un certain niveau de qualité aux milieux récepteurs (rivière, mer) ; il est nécessaire de caractériser les impacts de la pollution pluviale transitant par les réseaux. Une tendance se dégage vers la modélisation des pollutions par rapport aux milieux naturels.
- Gestion de la qualité des eaux de ruissellement, pouvant conduire à une gestion en temps réel. De très nombreuses expériences ont permis de pouvoir gérer l'hydraulicité des réseaux et celle d'ouvrages plus ou moins complexes. Les travaux entrepris, ou à entreprendre, concernent la gestion des pollutions définies comme sensibles sur le milieu récepteur.

Lors de la séance de clôture, les participants ont privilégié 17 axes de recherche devant être poursuivies ou entreprises. Parmi ces sujets, proposés par Harry C. TORNO, certains correspondent plus particulièrement aux préoccupations du NAN.C.I.E., dont, sans ordre de préférence :

- Les effets des polluants métalliques et divers sur les biotopes aquatiques.
- L'impact de la pollution des eaux pluviales sur les milieux récepteurs, et la modélisation de ces impacts.
- La définition de normes de prélèvement, d'analyse et de stockage de données sur les polluants.
- L'influence des programmes de contrôle de la pollution sur les aspects économiques et institutionnels.
- Le développement de critères de rejet d'eaux pluviales et d'eaux de systèmes unitaires, basés sur les conséquences sur le milieu récepteur.
- Etude de bassins expérimentaux pour lesquels la planification, le calcul, la construction, la maintenance de systèmes séparatifs et unitaires peut montrer des effets sur la qualité du milieu récepteur.

Cette participation d'un des membres du NAN.C.I.E. aux réflexions menées par des équipes internationales montre s'il en était besoin, l'utilité de confronter les expériences.

La grande diversité des axes proposés dans les conclusions montre la multiplicité des compétences à mettre en œuvre. Le NAN.C.I.E. y voit l'occasion de rassembler tous les techniciens travaillant sur le sujet.

Le besoin ressenti de pouvoir mieux gérer le "patrimoine existant" des ouvrages de plus en plus complexes servant à évacuer et à traiter les eaux usées et les eaux de ruissellement conduit à transposer les propositions de recherche évoquées lors du séminaire vers des applications réalisables et servant dans tous les cas à une meilleure protection du milieu naturel.

L'expérience déjà acquise lors des études de réseaux d'assainissement (réhabilitation, dimensionnement, schémas d'assainissement) souvent menées pour les collectivités locales avec l'aide des agences financières de bassin, conduisent le CENTRE INTERNATIONAL DE L'EAU DE NANCY à intégrer de façon plus approfondie ces réflexions qui sont également menées par les théoriciens.



**CENTRE INTERNATIONAL DE L'EAU
DE NANCY**

VOUS :

- un laboratoire
- une société
- un chercheur

VOUS AVEZ UNE IDEE INNOVANTE

NOUS :

- 3 universités associées
- 20 laboratoires coopérants
- 350 chercheurs
- 10 millions de francs investis
dans la recherche en trois ans

**NOUS AVONS DES MOYENS
POUR LA METTRE EN OEUVRE**



**AGENCE DE L'EAU
DE LA FEDERATION
DES VILLES JUMEELES**

**ALORS, N'HESITEZ PLUS ET
CONTACTEZ-NOUS !
notre vocation est de vous aider...**

149, rue Gabriel-Péri
54500 Vandœuvre-lès-Nancy (France)
Tél. : 83.56.64.33 - Télex 960 753 F



Editorial

par **Michel GIRAUD**
Président de l'Association des Maires de France

En ce début d'automne, l'eau compte parmi les grands sujets d'actualité : de mémoire de contemporain, le Pays n'avait jamais subi une telle sécheresse à cette période de l'année. Les départements du Sud en sont les premières victimes.

Cette situation inquiétante, dramatique pour certains, met en évidence l'importance fondamentale que revêt l'eau pour notre Société. Sans elle, rien ne serait possible. Il est donc capital d'assurer à nos concitoyens une alimentation suffisante en eau de consommation courante.

Cette tâche primordiale revient aux communes, qui, il faut le souligner, s'en acquittent plus qu'honorablement. En France, les 15 000 services de production d'eau, communaux ou concédés, fonctionnent fort bien. J'en veux pour preuve la qualité de l'eau fournie qui est l'une des meilleures d'Europe, sinon la meilleure. Les usagers bénéficient, de plus, de toutes les garanties qu'ils sont en droit d'attendre.

D'autre part, l'existence de différents modes d'exploitation - régie directe, concession, affermage - prévus par la législation française engendre, au profit des abonnés, une saine émulation entre services des eaux des secteurs privé et public.

Néanmoins, la gestion de l'eau ne va pas sans difficulté. Ainsi, les nouvelles normes européennes, entrées en vigueur le 1^{er} août 1985, n'ont pas encore été totalement intégrées par l'ensemble des services producteurs d'eau. Les frais suscités par l'adaptation des installations existantes à ces nouvelles dispositions en sont la raison. Cet accroissement de charges vient aggraver une situation financière rendue déjà difficile par l'encadrement des tarifs locaux, imposé par l'Etat aux communes.

Cette contrainte, en interdisant aux Municipalités de répercuter l'accroissement des coûts des services sur les usagers, érode les marges d'auto-financement et engendre un net ralentissement des investissements, pourtant nécessaires au maintien du niveau des prestations.

C'est seulement grâce à l'intervention de l'Association des Maires de France que le prix de l'eau a pu augmenter ces dernières années, dans des proportions au demeurant limitées.

Nul ne peut nier qu'il devient de plus en plus difficile de maintenir un service public de l'eau de grande qualité. Compte tenu des divers facteurs de ralentissement, cela tient désormais de la performance. Les Maires, responsables des services des eaux, s'y attachent pourtant avec un grand souci de rigueur. Pour cela, ils méritent toute notre reconnaissance. Je voudrais, ici, la leur exprimer.

Sécurité de la distribution de l'eau potable dans la Banlieue de Paris

Par André SANTINI

Maire d'Issy-les-Moulineaux, Président du Syndicat des Communes de la Banlieue de Paris pour les Eaux

I — La sécurité de la distribution de l'eau potable : une préoccupation régionale en Ile-de-France

II — Le syndicat des communes de la banlieue : depuis longtemps une politique active de sécurité

La sécurité de la distribution de l'eau potable dans la Région Parisienne a toujours été la principale préoccupation des Services d'eau responsables, qui se sont efforcés d'assurer l'alimentation des abonnés en toute occurrence. Depuis plus de dix ans, leurs actions sont confortées par le soutien apporté par les pouvoirs publics, et plus particulièrement par l'Agence Financière de Bassin Seine-Normandie et la Région Ile-de-France, dans le cadre d'un programme d'études réalisé en commun sur la "Sécurité de l'Alimentation en eau de l'Agglomération Parisienne". C'est ainsi, notamment, que la partie de ce programme consacrée aux capacités d'interconnexion des réseaux des différents distributeurs, a permis de définir les moyens à mettre en place pour faire face à plusieurs scénarios d'incidents tels que les pannes électriques ou les pollutions accidentelles des rivières et de développer de façon concertée les interconnexions entre Services d'eau voisins, afin de réduire au maximum les risques d'interruption de la fourniture et les répercussions possibles tant sur le plan sanitaire que pour le fonctionnement du Service.

Depuis de nombreuses années, le Syndicat des Communes de la Banlieue de Paris pour les Eaux mène avec l'aide de son régisseur, la Compagnie Générale des Eaux, une politique vigoureuse de sécurité, à tous les stades du processus d'approvisionnement, de production et de distribution de l'eau.

Il convient de rappeler que l'alimentation en eau des 144 communes du Syndicat de la Banlieue de Paris, qui compte 4 millions d'habitants, dépend presque exclusivement des 3 cours d'eau de la Région Parisienne, la Seine, la Marne et l'Oise : ses trois usines de Choisy-le-Roi, Neuilly-sur-Marne/Noisy-le-Grand et Méry-sur-Oise assurent en effet plus de 95 % des besoins en eau, ce qui explique les efforts déployés pour contrôler en permanence la qualité des trois rivières.

A. Des moyens de surveillance

Afin d'éviter au maximum les risques de pollution accidentelle de la ressource, et de limiter leurs conséquences, une étude générale de sécurité a été entreprise auprès des industriels installés en amont des prises d'eau. Cette étude qui constitue une innovation à l'échelon mondial conduit notamment :

- à dresser un inventaire des produits stockés, susceptibles d'être déversés accidentellement à la rivière, et des dispositifs de sécurité qui les concernent ;
- à compléter la connaissance des risques par la mise au point d'un modèle de simulation des pollutions qui, en cas d'accident, permet de prévoir avec précision l'arrivée et la durée de la nappe polluante au droit de la prise d'eau.

Pour suivre en continu l'évolution de la qualité des rivières, le Syndicat des Communes a été amené à se doter de moyens importants :

- Une équipe de spécialistes sur le terrain surveille en permanence la pollution de chaque cours d'eau, contrôle les principaux rejets permanents ou intermittents et effectue tous les prélèvements et analyses nécessaires, notamment à l'aide de préleveurs-rejeteurs automatiques disposés le long de la rivière.
- Un nouveau type de station d'alerte automatique et de contrôle en continu de la rivière a été créé par le Syndicat et la Compagnie. Installée en amont de l'usine d'eau potable, la station indique en permanence l'évolution des principales caractéristiques des rivières et signale à l'usine tout dépassement anormal.
- Le laboratoire de Maisons-Laffitte de la Compagnie Générale des Eaux apporte en permanence au Syndicat l'appui de moyens techniques d'analyse particulièrement sophistiqués.

Les responsables de la production de l'eau potable disposent ainsi, en cas d'alerte, du temps suffisant pour mettre en place les divers moyens de secours appropriés, notamment la constitution de réserves et le renforcement des traitements.

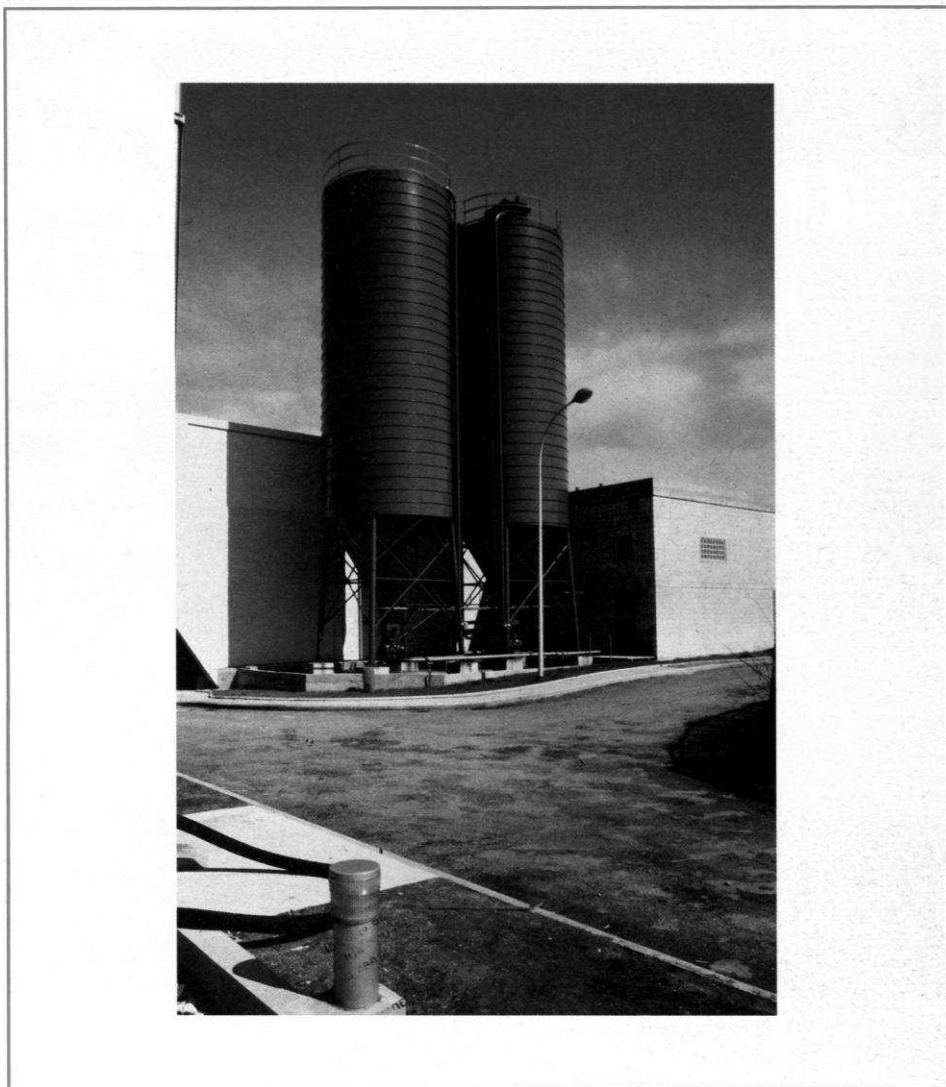
B. Des usines adaptées aux pollutions

Les trois usines de traitement d'eau de rivière du Syndicat sont parmi les plus modernes du monde. Leur filière a été progressivement complétée afin de rester adaptée en permanence à la qualité du cours d'eau. L'usine de Méry-sur-Oise est à cet égard exemplaire, qui comprend toutes les étapes nécessaires à la production continue d'une eau potable d'excellente qualité, quelles que soient les circonstances. L'eau de la rivière, après une préozonation le cas échéant, transite dans un bassin de storage dont le rôle autoépurateur est équivalent à un trajet de 70 km de rivière non polluée, et qui constitue, en cas de pollution, une réserve d'une autonomie de l'ordre de 3 jours. Le traitement comporte ensuite une coagulation-décantation de type classique, puis deux filtrations, l'une sur sable, l'autre sur charbon actif, séparées par une ozonation intermédiaire, ce qui permet de détruire efficacement par des mécanismes biologiques les micropolluants organiques encore présents dans l'eau à la sortie des filtres à sable. Après la filtration sur charbon actif, il est enfin procédé à une nouvelle ozonation d'affinage organoleptique et virucide puis à une chloration destinée à maintenir la qualité de l'eau pendant son trajet dans le réseau de distribution.

De plus, l'usine dispose d'une série de produits spécifiques qui, en cas de pollution accidentelle de la rivière, peuvent être injectés en tête des installations de traitement. Ces réactifs de crise, notamment le charbon actif en poudre et le sulfate ferreux, permettent d'éliminer les pollutions particulières.

Il est à remarquer que les techniques de production d'eau potable ainsi décrites tirent une grande partie de leur efficacité des possibilités désormais offertes par la biotechnologie. Il s'agit de techniques essentiellement naturelles, dites techniques "douces" dans la mesure où elles limitent considérablement l'emploi du chlore. Elles sont maintenant appliquées non seulement en France, mais aussi à l'étranger où elles font école. C'est l'Ecole Française de l'eau.

Il faut noter que cette organisation du processus en des traitements successifs qui se renforcent mutuellement donne à ce type d'usine une fiabilité interne très importante qui se compare favorablement à celle des centrales électriques. La conception modulaire des usines, la substituable partielle des différents traitements, le retour possible à un traitement simplifié mais parfaitement sûr évitent d'arrêter l'usine tant en période d'entretien que dans le cadre de défaillance d'un composant. Les modes communs d'origine interne sont donc quasi inexistantes et n'ont que des conséquences partielles. Par contre les usines restent sensibles aux modes d'origine externe, la perte totale des alimentations électriques par exem-



A l'usine de traitement d'eau de Choisy-le-Roi/800 000 m³

ple, mais surtout les pollutions accidentelles de la ressource.

Les usines de Choisy-le-Roi et de Neuilly-sur-Marne/Noisy-le-Grand suivent la même évolution que l'usine de Méry-sur-Oise, avec les adaptations qui s'imposent en fonction des contingences locales. Néanmoins, il n'a pas été possible, jusqu'à présent, de les équiper de bassins de storage. Elles ne disposent donc pas encore de réserves autonomes et doivent être, si besoin est, secourues par les possibilités de stockage et de transfert existant au niveau de la distribution.

C. Des réserves et un réseau fortement interconnecté

• Les réservoirs d'eau potable apportent par leur nombre et leur capacité un secours appréciable. Le programme ambitieux que s'est fixé à terme le Syndicat dans ce domaine vise à atteindre une capacité de réserves de sécurité égale à 1 journée de consommation. Elle serait ainsi portée de quelque 700 000 m³ actuellement à environ 1 000 000 m³ dans les premières années du XXI^e siècle.

• Les 3 réseaux qui dépendent des usines de Choisy-le-Roi, Neuilly-sur-Marne/Noisy-le-Grand et Méry-sur-Oise sont interconnectés, de telle sorte que, si l'un des 3 secteurs est en difficulté, les deux autres peuvent le soutenir efficacement. Une ossature de conduites de grand diamètre relie les 3 usines de traitement : la liaison de 1 250 mm Seine/Marne Choisy/Neuilly-sur-Marne, qui permet de transférer — l'expérience vient de le montrer — jusqu'à 300 000 m³ par jour vers l'usine à secourir, la liaison Seine/Marne Nord dont la capacité de transit sera augmentée par la réalisation d'une station de surpression à Saint-Ouen, enfin la liaison Marne/Oise qui fonctionne à l'aide de la station de surpression de Villeteuse.

• Un ensemble d'intercommunications établies, à titre de secours mutuel, avec les 4 Services de distribution d'eau voisins : Ville de Paris, Société Française de Distribution d'Eau, Société Lyonnaise des Eaux, Société des Eaux de Versailles et de Saint-Cloud. Ces intercommunications de grand diamètre fournissent au service en difficulté les secours dont il a besoin pour affronter au mieux une situation critique.

Les résultats acquis par le Syndicat des



Les quatre ozoneurs de l'usine de Neuilly-sur-Marne sont parmi les plus performants construits à ce jour : production totale 2 880 kg/j. (Doc.SCBPE).

Communes sont très encourageants et ne peuvent que l'inciter à développer les efforts effectués. En effet, s'il n'a jamais manqué à sa mission de service public chargé de distribuer en permanence une eau de bonne qualité, en quantité suffisante et à la pression nécessaire, si les résultats de 200 000 analyses pratiquées chaque année à la sortie des usines et à divers points du réseau attestent que l'eau distribuée est constamment potable et d'une qualité bien supérieure au strict minimum fixé par la réglementation, il n'en est pas moins indispensable de continuer les actions entreprises afin d'accroître encore la qualité et la sécurité du service de distribution d'eau.

lution accidentelle en moyenne par semaine l'année dernière. L'année 1985 est affectée de façon encore plus spectaculaire dans la mesure où trois déversements accidentels ont gravement pollué la Marne et la Seine en amont de Neuilly-sur-Marne et de Choisy :

- Le jeudi 18 avril, l'usine de Neuilly-sur-Marne a dû être arrêtée pendant plus de 12 heures à la suite d'un déversement accidentel de produits chimiques dans un petit affluent de la Marne, la Beuvronne. Les dispositions prises en temps voulu ont permis d'éviter les manques d'eau.
- Le dimanche 21 avril, la Rémarde et l'Orge ont subi une pollution encore plus spectaculaire, due à la fuite d'un oléoduc près d'Arpajon. La pollution a été en grande partie éliminée par les barrages flottants installés par les sapeurs-pompiers et malgré la pollution résiduelle constatée dans la Seine, l'usine de Choisy-le-Roi a pu être maintenue en service au prix d'un renforcement des traitements, sans diminution de qualité de l'eau produite.

lution de la Beuvronne consécutive à l'explosion d'une citerne de diméthylhydrazine a entraîné un arrêt de l'usine de Neuilly-sur-Marne qui a presque atteint 40 heures. Les moyens mis en place par la Compagnie Générale des Eaux ont néanmoins assuré la continuité de la fourniture.

On doit cependant se demander comment la situation aurait évolué si la troisième des pollutions mentionnées s'était produite non pas à la fin du mois d'août mais 2 mois plus tôt, à la fin du mois de juin, en période de forte demande. Il est probable que les choses ne se seraient pas aussi bien terminées, quelle qu'ait pu être par ailleurs l'efficacité du personnel de la Compagnie Générale des Eaux, et notamment de son laboratoire qui, dans le cas susvisé, a réussi à mettre au point dans des délais très courts une méthode d'analyse extrêmement sensible du produit polluant par chromatographie liquide. On peut s'interroger également sur la gravité des pollutions massives dans les petits affluents de la Seine et de la Marne, où les produits dangereux sont finalement déversés dans la rivière principale à des concentrations encore élevées et restent à proximité d'une des deux rives pendant

I — Les risques de défaillances ont tendance à s'accroître

L'expérience de ces dernières années montre que le rythme des pollutions accidentelles des 3 rivières s'accroît dangereusement : il est passé d'environ 20 en 1982 à quelque 50 en 1984, soit une pol-

- Le vendredi 30 août, une nouvelle pol-

plusieurs kilomètres. C'est notamment le cas de l'Orge qui débouche sur la rive gauche de la Seine à faible distance en amont de Choisy. Des pollutions analogues sont d'ailleurs à craindre après la mise en service de l'usine d'épuration d'eaux usées de Valenton en cas d'arrêt de cette usine à cause de l'importance du flux de pollution rassemblé.

Enfin le démarrage prochain de la centrale nucléaire de Nogent-sur-Seine pose, malgré le très faible niveau de probabilité d'accident, des problèmes spécifiques.

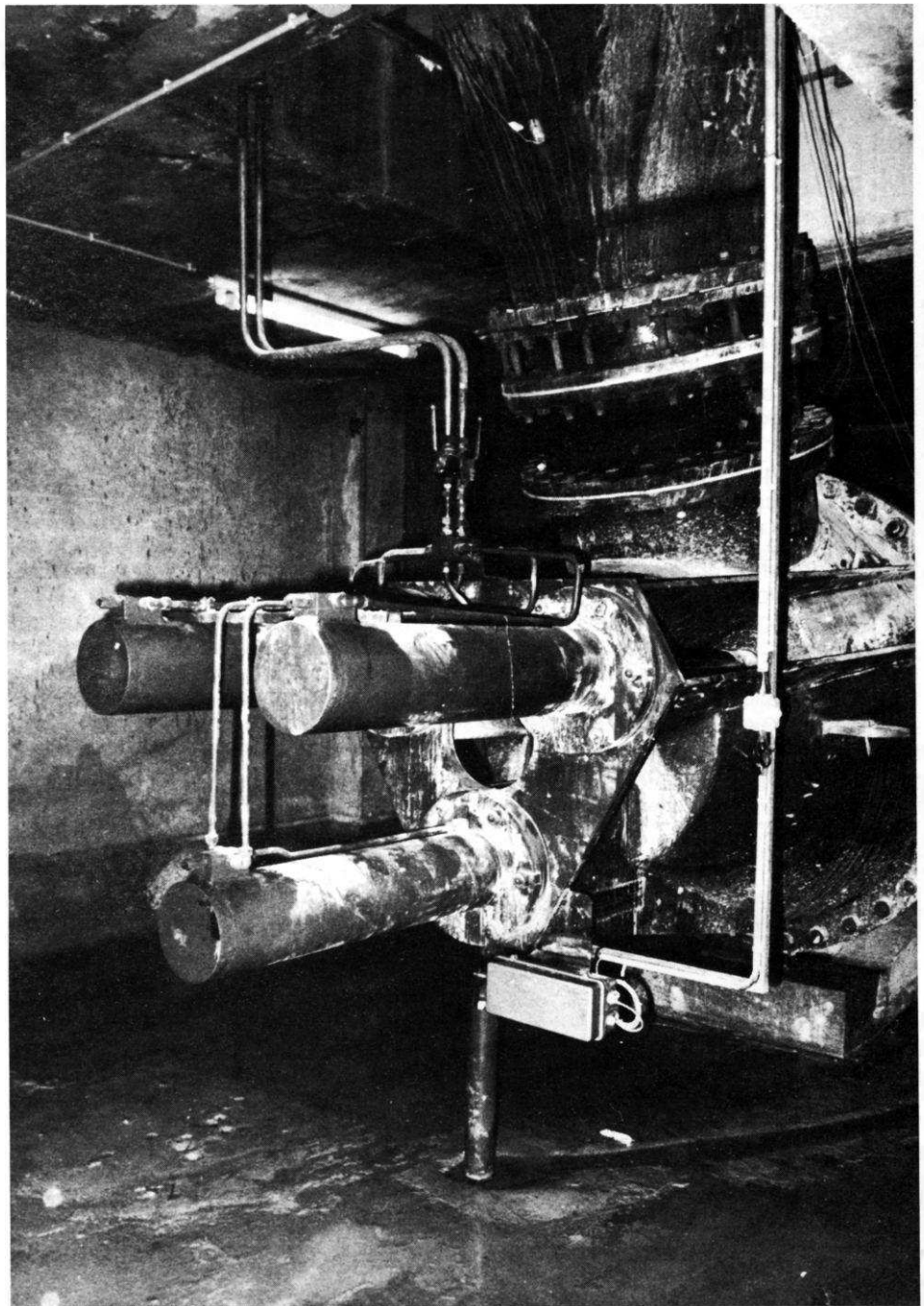
V — Le syndicat s'arme pour répondre à ces nouveaux défis

Face à ces risques croissants, il appartient au Syndicat des Communes de mettre en place une série de mesures complémentaires :

- Compléter l'équipement de ses usines en procédés de traitement d'eau de rivière les plus efficaces et les mieux adaptés à l'évolution de la qualité de la ressource. Les moyens et les connaissances acquises par la Compagnie Générale des Eaux, notamment à son Centre de Recherche de Maisons-Laffitte, permettront de parachever dans les meilleures conditions les ouvrages de l'usine de Choisy-le-Roi (y compris en matière de traitabilité des radioéléments susceptibles d'être déversés dans la Seine à Nogent-sur-Seine) et de compléter ceux de l'usine de Neuilly-sur-Marne.

- Diversifier au maximum l'origine des approvisionnements en augmentant les ressources en eau souterraines. Après la mise en service récente à Neuilly-sur-Seine de deux puits à l'Albien venant s'ajouter à ceux qui existent déjà à Pantin et Aulnay-sous-Bois, il est prévu d'augmenter sensiblement le nombre de forages de la Banlieue. En outre, dans quelques mois sera réalisée une adduction d'eau souterraine profonde provenant de la nappe des calcaires du Champigny (fosse de Melun) et capable de fournir quelque 50 000 m³ par jour.

- Renforcer l'automatisation du suivi, en cas de crise, des transferts d'eau dans le réseau, dans les réservoirs et aux interconnexions, par la mise en place d'un poste de commande centralisé regroupant tous les renseignements nécessaires de débit, de pression et de niveau des réservoirs. Il est en outre devenu nécessaire d'augmenter les possibilités de transfert d'une usine à l'autre. La conduite d'eau potable de 1 250 mm reliant Choisy-le-Roi à Neuilly-sur-Marne peut fournir un débit de 300 000 m³/j. Une deuxième conduite équivalente à la première et servant elle aussi dans les deux sens est maintenant notre première priorité. Elle devra en tout état de cause être mise en service avant le démarrage de la future centrale électro-



Vue d'une des vannes brise-charge Multivar mises en place à l'usine de traitement de Neuilly-sur-Marne et Noisy-le-Grand (600 000 m³/j). Ce dispositif fait partie des installations destinées à assurer la sécurité de l'alimentation en eau potable de la banlieue parisienne dans le cadre de la liaison Seine - Marne (Doc. SCBPE).

nucléaire de Nogent-sur-Seine ; il est par ailleurs prévu de réaliser ultérieurement soit une réserve d'eau brute sur la Seine, soit un report en Marne de la prise d'eau de Choisy, l'une de ces deux solutions permettant de compléter efficacement le dispositif de protection contre les pollutions accidentelles de longue durée.

Dans cette perspective, il est possible d'envisager l'avenir avec confiance et d'assurer aux abonnés du Syndicat de la Banlieue Parisienne que tout sera mis en œuvre pour garantir la continuité du service de l'eau. Le développement des inter-

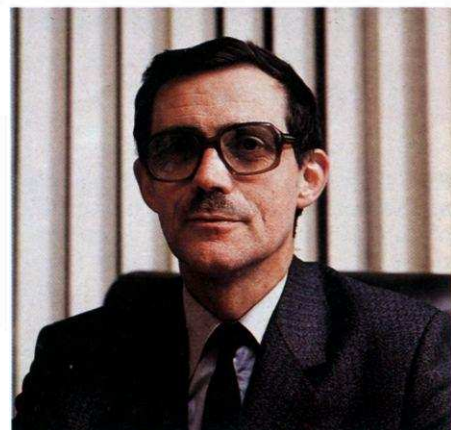
connexions de ses 3 réseaux pourra même conduire le Syndicat, du fait du foisonnement qui en résulte nécessairement, à jouer un rôle relativement central de coordination des mouvements d'eau en temps de crise, en permettant de dégager en quasi-permanence, en dehors des circonstances très exceptionnelles, des excédents non négligeables susceptibles d'être mobilisés dans le cadre d'une politique élargie à l'ensemble de l'agglomération parisienne.

L'eau, Ecole des services dans le monde

par Paul L. GIRARDOT
Directeur Général de la Compagnie Générale des Eaux

"Nous allons vers une société de services".

Cette idée est communément admise comme une sorte de loi du développement et semble par ailleurs se vérifier dans beaucoup de pays. De nombreux observateurs ont tenté d'expliquer le pourquoi du phénomène par exemple : en soulignant la montée de nouveaux besoins, plus complexes, induisant plus de services correspondants à la demande d'un usager final "ondoyant et divers". Mais peu se sont demandé comment créer de nouveaux services, comment développer une groupe d'entreprises spécialisées dans le domaine des services. Essayons donc d'éclairer le sujet, en prenant comme exemple, ou comme point de départ la distribution d'eau en France par des entreprises spécialisées du secteur privé.



Diversité et paradoxes

La distribution d'eau, c'est d'abord un ensemble de situations diverses et parfois paradoxales. (Le métier peut être simple l'eau "naturellement fraîche et pure", "coulant de source", existe encore parfois) ou compliqué (affinage d'une matière première dégradée). Mais il est toujours localement émietté. Il y a quinze mille services d'eau en France ; l'eau n'est jamais ni tout à fait la même, ni tout à fait une autre (quel meilleur exercice pour l'esprit scientifique ?). Les exigences de fabrication de l'eau potable sont de plus en plus strictes, une soixantaine de paramètres sanitaires doivent être respectés. Le mètre cube d'eau est faiblement valorisé, mais le processus de fabrication implique le contrôle de certains éléments, présents à des teneurs inférieures au microgramme par litre. Une analyse d'eau est bien plus compliquée qu'une analyse de sang et nécessite souvent la mise en œuvre de techniques analogues à celles des industries alimentaires. Et pourtant, il s'agit d'une production de masse : un usager domestique consomme plus d'un quintal d'eau par jour. L'eau potable doit aller partout (eau courante), mais elle se transporte mal (parce que lourde).

Notre pays, parce qu'il est varié géologiquement, géographiquement et assez riche en eaux de qualité différentes, fournit une large et presque complète "anthologie technique". Nos ressources en eau

sont d'origines multiples : sources de montagne, puits dans les zones alluvionnaires, forages dans les régions sédimentaires, barrages réservoirs pour les régions du socle, eaux courantes pour des régions très denses, galeries dans les zones karstiques, etc...). L'architecture des réseaux, les systèmes de sécurité sont eux aussi multiples. L'éventail d'expériences est d'autant plus large que souvent, on a localement le choix entre plusieurs solutions et que la meilleure solution n'est pas toujours évidente (1).

Ainsi, la distribution de l'eau requiert, une demande empreinte de finesse (au sens de Pascal) pour répondre à la finesse de l'échelle (locale), et à la finesse des problèmes.

Les métiers de l'eau sont d'abord une école permanente d'humilité devant les faits. On y progresse avec la conscience de ses faiblesses et de ses ignorances, au travers d'une sorte d'approche médicale. Sait-on par exemple qu'une des questions techniques les plus difficiles concerne la conservation de la qualité de l'eau - milieu vivant - dans le réseau ?

Un métier carrefour

Le lecteur aura déjà compris comment, au travers de ces caractéristiques des métiers de l'eau, avait pu se produire un important développement des entreprises privées spécialisées, dont la fonction dans

ce domaine comme dans d'autres, est souvent de se développer au contact ou, comme le dit un rapport récemment publié (2), "dans les marges laissées par le service public".

Les métiers de l'eau renferment de nombreuses opportunités de développement possibles, des gîtes de productivités, pour peu que la réglementation et les habitudes le permettent, que chacun veuille rechercher la situation de sous-traitance optimale et que les entreprises privées soient suffisamment attentives. Certes, le poids de l'histoire est plus lourd dans les métiers de l'eau qu'ailleurs, notamment à cause de l'importance des investissements. Mais il y a toujours des moyens pour que l'initiative et la compétition s'exercent.

Les métiers des distributeurs d'eau privés sont souvent des "îlots de mobilité possible", ocellés, souvent alvéolaires, mais susceptibles de se déployer en éventail au plan économique, (la filière eau mène de manière naturelle à l'assainissement, à l'épuration, à la valorisation des déchets,

(1) Ainsi, il n'existe pas encore, à ma connaissance, de méthode mathématique pour optimiser automatiquement, au plan économique, les renforcements des réseaux de distribution d'eau.

(2) Rapport Bredin. Cf. aussi Chevallier ("L'association au service Public", JCP n° 48, novembre 1984, Editions Générales) : "Ce service que la notion de service public gagne en extension apparente, elle le perd en compréhension".

etc...) et au plan technique (chimie, physique, biologie...). L'eau est un métier carrefour. La fragmentation des problèmes est parfois la meilleure manière de garantir l'efficacité, car la discipline locale exige que l'utilisateur soit tout le temps assuré de la meilleure solution.

Mais direz-vous, le secteur privé dessert en eau en France trente cinq millions d'habitants, et la Compagnie Générale des Eaux vingt millions d'habitants, donc la taille n'est pas si faible ; il y a donc bien un effet d'échelle. Certes, ne serait-ce qu'à cause du jeu des spécialités. Néanmoins, dans tous les cas, il y a adaptation au terrain, dialogue spécifique avec les élus locaux qui décident des investissements, et définissent les prix par exemple. La taille locale protège contre les déséconomies d'échelle. La responsabilité est plus forte, parce que l'erreur est plus visible localement. La difficulté pour l'entreprise est de savoir marier le général et le particulier.

Originalité du système français

L'adaptation locale intervient aussi pour

ce qui concerne les modes de gestion des entreprises privées : concession, affermage, gérance, régie intéressée, prestations de services... Au regard de la variété contractuelle existant en France et des multiples possibilités d'association "privé-public" pratiquées dans notre pays, les pays étrangers paraissent bien monotones. Ils ne connaissent le plus souvent que des systèmes de concession (ou de "franchise") dans lesquels le gestionnaire fait généralement tout en quasi régie, sans dialogue local et sans véritable stimulation. Les modes de gestion forfaitaire, dans lesquels le service peut être appréhendé en tant que tel (en dehors de l'investissement) et qui sont assez largement pratiqués dans notre pays offrent des perspectives intéressantes, car elles permettent souvent de serrer au mieux les solutions les plus performantes. Ces solutions, typiquement françaises (1), peuvent d'ailleurs être mariées avec plus ou moins d'investissement : on ne peut affirmer que le financement privé soit par nature plus économique que le financement public, mais il peut toujours être souple, plus adapté. Certains modes d'intervention, tels que ceux dans lesquels l'entrepreneur qui réalise l'investissement offre aussi une garantie de gestion, sont particulièrement motivants pour la société

privée et sécurisants pour le maître d'ouvrage.

Il faut dire que le système français des Agences de Bassin peut être considéré au plan international comme un modèle, notamment parce qu'il est mieux ancré, grâce à la loi sur l'eau de 1984, sur les règles du marché. Il est un exemple de "juste milieu", notamment en comparaison avec les agences anglaises, plus lourdes (et en cours de réforme), ou les agences allemandes, plus petites. Notre système facilite une bonne articulation entre le secteur privé et le secteur public, et a entraîné depuis plus de quinze ans une incontestable animation des métiers de l'eau dans notre pays.

Par ailleurs, l'existence en France de plusieurs groupes privés de distribution d'eau de taille nationale (fait sans analogie dans les autres pays) bien structurés (2), le fait

(1) Cf Pierre Richard (*Rencontres du Moniteur*, 20 mars 1980) qui présente l'affermage comme un "mode original de gestion associant l'entreprise privée et la collectivité publique".

(2) Les trois premiers groupes français distributeurs d'eau ont le même classement à l'échelle internationale...

Vue aérienne d'un bassin de stockage



que chacun de ces groupes ait porté la concurrence vers d'autres activités (travaux, ingénierie, autres services) et la compétition permanente secteur public-secteur privé sont d'incontestables éléments de stimulation et de progrès.

Les règles de déontologie propres aux services publics impliquent une nette définition du champ d'intervention des sociétés privées. Le respect des frontières est le gage de l'efficacité ; il s'agit surtout de labourer profond, pas forcément de ratisser large, notamment pour des raisons évidentes de séparation des fonctions.

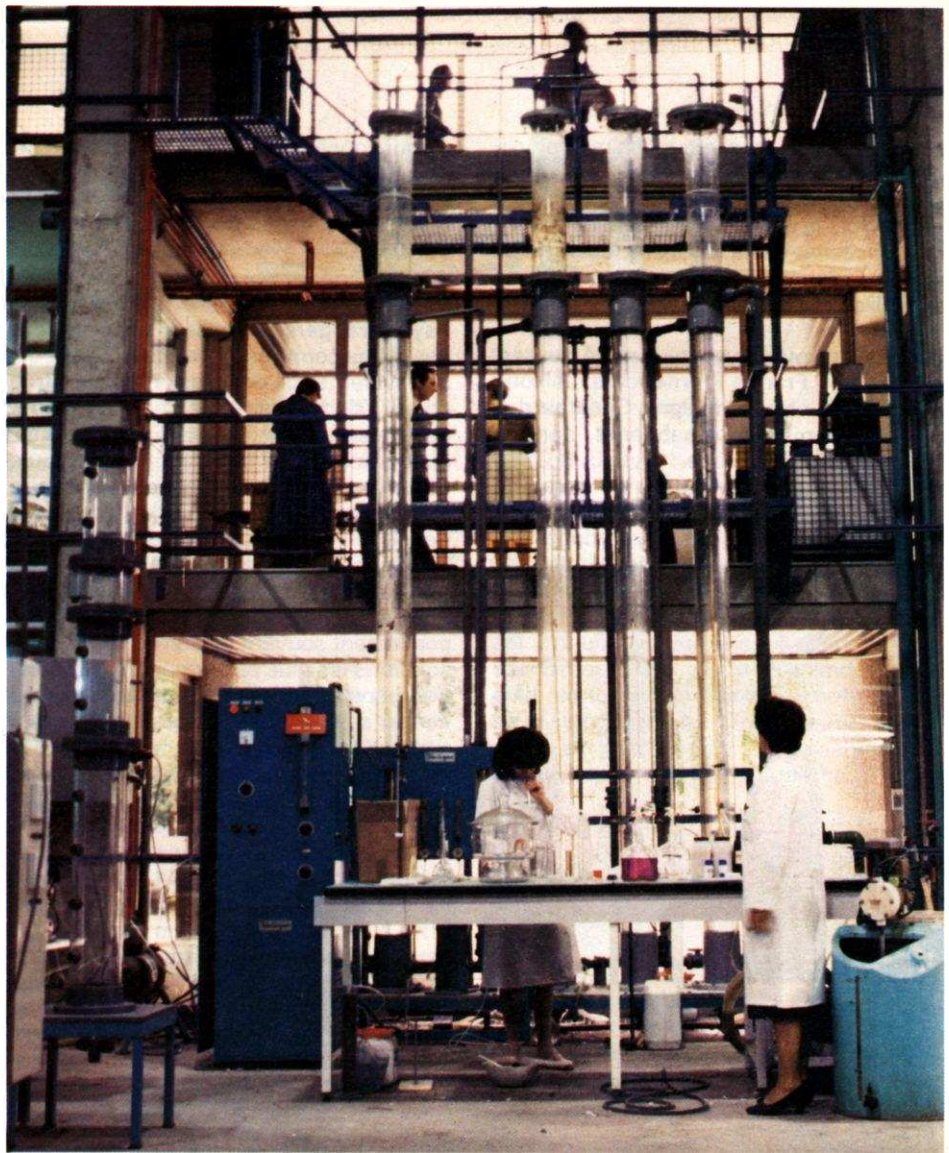
La stratégie des troupes de services

Dans tous ces domaines, la priorité n'est plus de faire face à une demande évidente, ou dont la croissance serait aisément sollicitable. Les "nouveaux services publics" c'est-à-dire ceux pour lesquels les sociétés privées peuvent intervenir, sont ceux où l'adaptation optimale demande-coût prend le pas sur celui de l'élasticité de la croissance. "L'école française de l'eau" a consisté depuis dix ans à améliorer la productivité et la performance (qualité de l'eau, sécurité, pointes...) à l'intérieur d'une rigoureuse hygiène de prix (3) et avec un niveau moyen de consommation par abonné très faiblement évolutif (4).

C'est pourquoi la stratégie des groupes de services ressemble souvent bien à celle des groupes industriels ou financiers. Dans le domaine des services, le moteur principal du développement est la détection et la sélection des opportunités. Les clients en puissance sont partout (1). Souvent (et c'est notamment le cas dans le domaine de la distribution d'eau), les sociétés de services proposent des prestations que les clients pourraient exécuter eux-mêmes ; donc, il faut faire mieux...

Ce n'est sans doute pas par hasard que le groupe de la Générale des Eaux a vu son chiffre d'affaires tripler au cours des quatre dernières années (2). Il a étendu ses activités à beaucoup d'autres types de services (dépollution, production, distribution d'énergie thermique, collecte et destruction des déchets, gestion de stationnement, mobilier urbain, transports en commun, éclairage public, gestion d'immeubles, valorisant agricole et énergétique, télévision par câble, métiers de la communication, parcs de loisirs, etc...), en mettant en œuvre des préoccupations analogues à celles appliquées dans les domaines de la distribution de l'eau.

Et c'est sans doute en fonction de ces préoccupations que le Groupe auquel j'appartiens s'est déjà vu confier, au cours de ces dernières années, par exemple aux Etats-Unis, la gestion d'une dizaine de stations d'épuration (5) suivant le mode O + M (= opération + maintenance), et concernant ainsi un des premiers prestataires de ce type. Mais nous intervenons



Tubes d'ozone

aussi dans beaucoup d'autres pays développés et entretenons des relations suivies de coopération technique avec une quarantaine de pays en voie de développement etc...

Les idées qui ont le plus révolutionné le monde sont nées de l'observation humble et attentive. La plus grande découverte médicale du 18^e siècle a été le fait d'un homme qui a passé une partie de sa vie à observer le pis des vaches, les jambes des chevaux, les mains des vachers et des garçons d'écurie (6).

A y bien réfléchir, à l'étranger notre pays vend (et peut surtout vendre) de la finesse, de la variété, de la persévérance, de la vigilance (7), qualités qui passent par un certain sens de l'écoute attentive et spécifique du client et par un grand respect des structures ou des usages locaux. La distribution d'eau en France nous a permis de "faire nos classes". Comme le disait un des plus grands poètes français, récemment disparu (8), "l'eau est toujours prête à bouillir et n'attend que d'être chauffée... L'océan lui-même, au comble de sa fureur, n'a de forme que celle de son lit, qu'un continent affaissé l'oblige d'occuper. Le reste est égratignure du vent".

(1) Certains services sont nés en France à partir de presque rien, par exemple J.-C. Decaux ou, plus récemment, Canal Plus (entreprises aux-

quelles nous sommes heureux de participer, et dont le succès est inédit dans le monde) ou Ecolab (récupération de plusieurs millions de bouteilles usagées en région Ile-de-France).

(2) Le groupe de la Compagnie Générale des Eaux compte actuellement 60 000 agents et rassemble près de 400 sociétés, représentant un chiffre d'affaires global de 40 milliards de francs, dont plus de 5 milliards à l'exportation.

(3) Actuellement trop sévère et peu réaliste (le prix de l'eau a augmenté moins vite que celui de la plupart des autres services publics), car elle provoque dans notre pays un dangereux décrochage des investissements publics par rapport aux besoins, notamment dans le domaine de la sécurité et de l'assainissement.

(4) Constatation assez générale dans les pays économiquement développés, ce qui explique que le moteur du développement doit être imaginé et cherché ailleurs.

(5) Ou, dans un autre domaine, la gestion de la plus importante usine de traitement des déchets ménagers du monde, avec récupération d'énergie, à Miami, (chiffre d'affaires de 20 millions de dollars).

(6) Il fallait une certaine audace à Jenner pour prétendre que l'eczéma des vaches, transmis à celles-ci par les garçons d'écurie à partir des jambes des chevaux, pouvait "vacciner" l'homme contre la variole !

(7) Cf J.-M. Oury "Economie politique de la vigilance" (Calman Lévy, 1983). L'auteur insiste sur le fait que la vigilance est sans doute un des principaux moteurs du développement économique (rôle de Venise, Anvers, Amsterdam, ou du Japon aujourd'hui).

(8) H. Michaux : "La nature fidèle à l'homme".

Les sociétés privées au service des municipalités dans le monde

par **Yvan CHERET**,
Directeur Général Adjoint de la Lyonnaise des Eaux

Les problèmes municipaux majeurs d'eau et d'assainissement

Les responsables municipaux des capitales du monde ont à faire face en cette époque de transformation rapide des modes de vie des différents pays à une série de défis considérables : croissance rapide des populations, inflation des transports internes, développement de l'habitat plus ou moins sauvage et, par-dessus cet ensemble, la poursuite de la crise économique et son cortège d'insuffisance de moyens financiers et de misères.

L'amenée et la distribution d'eau potable, l'évacuation et le traitement des eaux usées, la défense contre les inondations, la collecte et le traitement des ordures ménagères posent des questions plus dif-

ficiles à cause des phénomènes généraux rappelés plus haut.

S'ajoutent à cela des exigences chaque jour renforcées en matière de :

- qualité des eaux potables, où les moyens modernes d'analyse permettent de traquer des traces infimes de polluants,
- confort dans la maison, qui augmente les quantités consommées,
- défense de l'environnement, qui conduit à des réseaux d'égout et des stations de traitement plus perfectionnés.

Tout ceci conduit à des investissements croissants, un personnel mieux formé, une augmentation du prix de l'eau et sans aucun doute, par voie de conséquence, une gestion plus serrée.

Quel peut être, dans ce contexte, l'apport d'une société privée spécialisée dans l'exploitation des réseaux d'eau et d'assainissement ?

2 — Les atouts d'une société privée

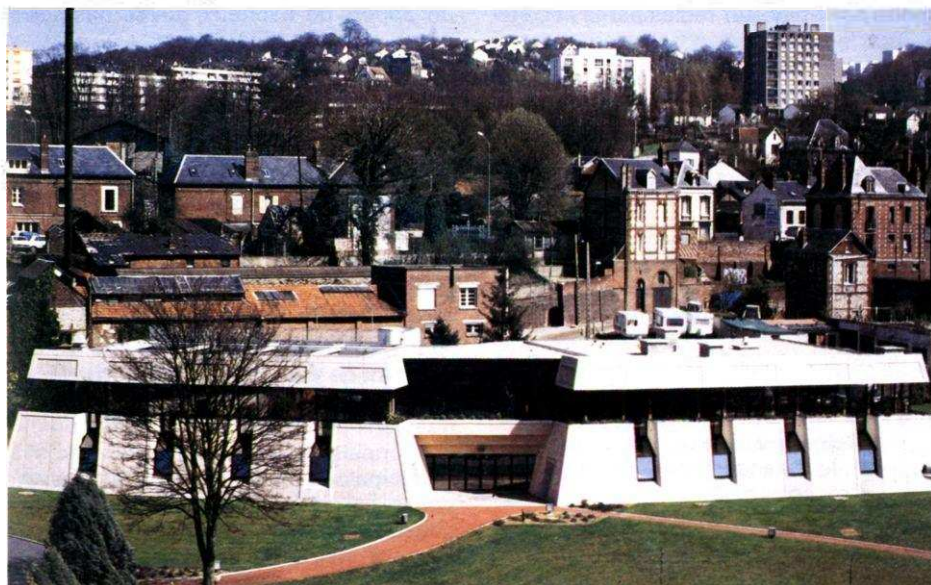
Résumons quelques caractéristiques majeures de ces sociétés :

a) Elles constituent un important réservoir de professionnels et, au fil des ans, ont acquis un formidable know-how. Rappelons que le Groupe de la Lyonnaise des Eaux, c'est actuellement 15 000 professionnels de l'eau et 100 ans d'histoire. De plus, ce sont des professionnels à l'expérience variée. Dans un Service Municipal des Eaux, on trouve rarement un ingénieur d'exploitation ayant été en poste dans deux villes africaines, trois françaises, plus une d'Océanie ou des Antilles ; à la Lyonnaise des Eaux, ce n'est bien sûr pas le cas de tous mais assurément d'un bon nombre de ceux de 50 ans.

b) Elles constituent un creuset permanent de développement technologique. Rester à la pointe du progrès technique a toujours été pour ces sociétés une justification majeure de leur expérience. Dès 1934, la Lyonnaise des Eaux crée un laboratoire de recherche, contrôle et analyse des eaux. En 1982, le budget de recherche de ce laboratoire est de 5 millions de US \$. Il va des recherches fondamentales menées en collaboration avec l'Institut Pasteur sur la méthanogénèse aux études de lagunage associé à la production de biomasse menées par son département spécialisé, le CIRTASE (Centre International de Recherches sur les Technologies Appropriées au Secteur de l'Eau).

c) Elles ont une longue pratique des rapports avec les municipalités et les autorités gouvernementales chargées des services publics. Cette pratique dépasse le simple secteur de la distribution d'eau potable. Un groupe comme la Lyonnaise des Eaux a été très longtemps actif dans la distribution du gaz et de l'électricité. Il est encore, en France, le premier pour la collecte des déchets solides et la protection contre l'incendie, le deuxième pour

Usine de production d'eau potable de Maromme (Normandie), capacité 20 000 m³/jour



l'exploitation des réseaux publics de chaleur.

d) Dans leur action d'exploitant, elles ont toujours recherché la durée, l'augmentation de la productivité et de l'économie des hommes. Elles ne sont ni des sociétés de prestation de personnel, ni des sociétés de conseil temporaire. Il y a là probablement une difficulté qu'il vous appartient d'apprécier : louer ou prêter leurs spécialistes n'a jamais fortement motivé ces sociétés.

e) Ce sont des sociétés sachant drainer les capitaux privés vers les investissements à long terme. Elles ont une longue expérience de cette industrie lourde qu'est l'industrie de production et de vente de l'eau. Le montant de l'investissement par emploi est du même ordre que le chiffre d'affaires annuel dans ce secteur industriel. Les sociétés de distribution d'eau qui ont longtemps pratiqué comme seul type de contrat la concession savent réunir un montant important de capitaux, l'investir au mieux et le plus progressivement possible, gérer avec soin l'outil mis en place et enfin se retirer le moment venu au profit de la collectivité locale utilisatrice si celle-ci le désire.

A partir de ces considérations globales, il est intéressant de voir maintenant quelles peuvent être les conséquences d'un appel à une telle société du point de vue du maire, du personnel concerné, de l'État.

3 — **L'intérêt d'une société privée pour le Maire**

On examinera cet intérêt à plusieurs points de vue.

3.1. La société privée est un outil dans la main du Maire

On entend parfois dire que confier l'exploitation de l'eau à une société privée est pour la municipalité un abandon de souveraineté. Pour nous, cette présentation ne correspond pas à la réalité que nous vivons tous les jours auprès de milliers de communes dans plusieurs pays du monde.

Les maires qui le veulent nous convoquent quand ils veulent, nous demandent ce qu'ils veulent et je ne connais pas d'exemples où, moyennant un accord sur les moyens nécessaires pour atteindre l'objectif, la volonté du maire n'ait pas été exécutée.

En tout état de cause, il s'agit pour le maire de négocier avec un de ses contractants, ce qui est plus facile parfois qu'avec ses syndicats.

3.2. Le Maire utilise l'outil comme il veut

Les sociétés privées n'offrent pas aux maires un seul outil, un seul produit "exploitation" mais toute une variété de

produits parmi lesquels un conseil municipal peut choisir celui qui lui paraît convenir à ses préoccupations du moment.

Un contrat peut comporter le financement, la construction et l'exploitation d'un ouvrage, par exemple une adduction lointaine ou une station de traitement,

— il peut comporter l'exploitation, l'entretien et le renouvellement pour l'ensemble d'un réseau et le financement pour un seul ouvrage,

— il peut comporter, en plus de l'exploitation, un apport partiel à un fonds de travaux,

— il peut comporter des services partiels.

On peut en réalité faire varier dans des larges proportions les tâches confiées au contractant privé ainsi que les contraintes qui lui sont imposées. La seule "revendication" de la société privée est que sa seule responsabilité soit très clairement et nettement définie.

3.3. L'outil est constamment à la pointe du progrès et sait s'adapter à une énorme variété de circonstances.

Ceci est lié au fait qu'un groupe comme la Lyonnaise des Eaux dessert 15 millions d'habitants dans trois continents et qu'il a réalisé des travaux dans le domaine de l'eau dans plus de quatre-vingts pays. Les programmes de recherche, l'expérience des hommes sont dans un tel cas un avantage intéressant pour toute municipalité.

3.4. La société privée libère le maire des soucis de gestion quotidienne. On peut citer parmi ceux-ci :

- Les questions de personnel :

L'exploitation d'un service d'eau et d'assainissement d'une grande ville nécessite plusieurs centaines, voire plus d'un millier de personnes.

Les problèmes de rémunération, de formation, de promotion, d'échanges avec les autres exploitations, de crispations éventuelles sont bien sûr réglés par la société au jour le jour.

- Les questions multiples des usagers, dont le maire doit être informé bien sûr pour connaître l'opinion de ses administrés mais dont les réponses et le suivi, sauf cas particuliers, sont réglés par la société.

- Les contraintes des services de contrôle d'état, les responsabilités de l'exploitant en cas d'accidents, de pollution, etc... sont bien sûr à la charge de la société privée.

3.5. La société privée apporte au Maire une aide dans la conception et le financement des ouvrages d'extension.

A une époque où les besoins sont énormes et les moyens très souvent limités, l'adaptation des ouvrages aux besoins, la



Usine de traitement d'eau potable de St-Jac

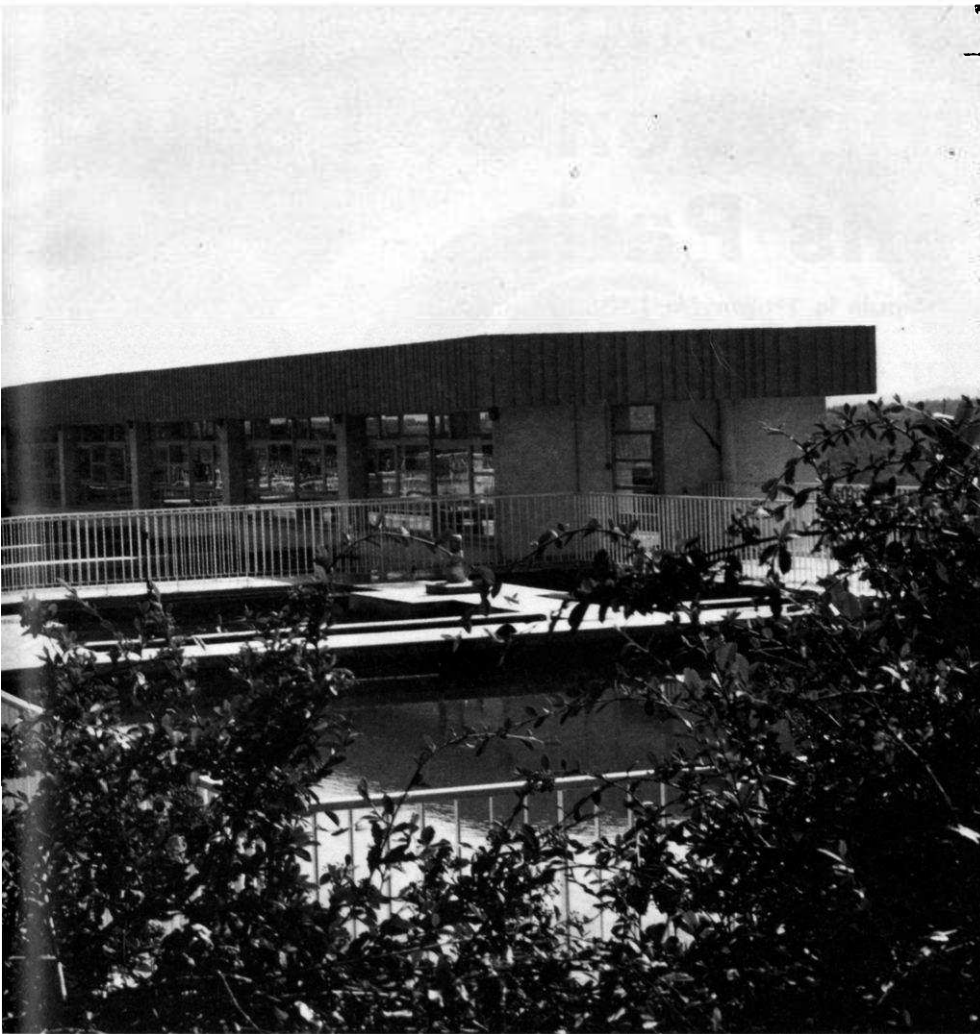
progressivité des investissements, le refus de s'imposer des intérêts intercalaires trop lourds en prenant trop de marges de sécurité dans la taille des ouvrages sont des facteurs primordiaux et qui sont le pain quotidien des sociétés privées.

En cas de limitation des crédits publics, un apport de capitaux privés peut être d'une grande utilité directe.

La présence d'une société ayant une réputation de sérieux dans le domaine du financement et de l'exploitation des services d'eau peut également parfois faciliter l'intervention des organismes de financement international, qui peuvent être séduits par une certaine rigueur de gestion.

3.6. Globalement, le recours à une société privée peut apporter au maire un avantage politique

Au point de vue idéologique, cette déclaration peut paraître paradoxale mais le fait que dans notre pays une société comme la Lyonnaise des Eaux travaille avec des municipalités de toutes obédiences politiques, aussi bien de gauche ou d'extrême gauche que de droite, montre bien qu'il s'agit d'une réalité aux yeux d'un grand nombre d'hommes politiques.



de Grasse, capacité 36 000 m³/jour

Photo SLEE

Ceci tient à plusieurs raisons dont l'essentielle est que nous offrons un service de bonne qualité, que nous servons, si l'on peut dire, de protection aux élus contre les petites doléances quotidiennes et lui laissons le temps et le privilège de prendre les grandes décisions qui ont un impact réel et positif sur la vie de la cité.

4 — L'intérêt d'une société privée pour le personnel

Le personnel d'une régie municipale est souvent opposé à la privatisation du service. Les syndicats mettent en avant des motifs de principe, quasiment politiques, mais nous avons vu plus haut que la nature des contrats que nous proposons permet en France à beaucoup de municipalités dites de gauche de faire appel à nous.

Le personnel craint aussi beaucoup la société privée car elle porte souvent, à l'extérieur, l'image d'une gestion capitaliste, insensible aux difficultés de son personnel. Il est aussi très attaché à ce qu'il

a et notamment à son statut d'agent municipal.

En pratique, l'expérience de multiples reprises de régies municipales par des sociétés privées dans plusieurs pays montre qu'à la condition de bien expliquer au personnel ce dont il s'agit, sur un plan concret et en ne laissant rien dans l'ombre, permet d'éviter toute opposition réelle et d'obtenir une collaboration sincère.

Les avantages de la société privée sont effectivement bien réels :

D'abord et contrairement à une opinion trop répandue, la stabilité de l'emploi est une réalité, à condition de travailler correctement bien sûr.

La formation est une préoccupation majeure et des efforts considérables y sont affectés qui assurent l'adaptation de chacun à l'évolution des techniques ainsi que la promotion interne.

Si les gens ont souvent davantage de responsabilités, ils sont aussi mieux rémunérés.

Le fait qu'une société comme la Lyonnaise travaille pour de multiples villes et dans plusieurs pays offre des opportunités con-

sidérables de rencontres, de changement de lieu de travail ou de fonction.

La recherche menée par un groupe comme le nôtre offre aussi de nombreuses possibilités de progrès individuel.

En un mot, on peut dire que si notre personnel n'éprouvait pas chez nous une sensation de bien-être, le nombre de nos contrats diminuerait certainement alors qu'il ne fait qu'augmenter.

5 — Le point de vue d'état

La variété des situations objectives des différents états du monde est telle qu'il est impossible d'exprimer ici un point de vue exhaustif. On se bornera donc aux quelques idées reprises le plus souvent.

5.1. La société privée recherche uniquement le profit

S'il est vrai que la société privée cherche à obtenir une différence positive entre les recettes et les dépenses, il est clair que dans le service elle recherche aussi la durée, sans quoi elle disparaîtrait comme un météore, et qu'aucune durée n'est concevable sans un service de qualité.

On oppose parfois aussi la société privée, qui ne s'intéresserait qu'aux capitaux, à un office national qui gèrerait aussi bien les petites villes que les grandes. Une société comme la nôtre n'a aucune opposition de principe à la gestion des petits réseaux, sa survie exige simplement que les conditions financières soient clairement posées au moment de la signature des contrats. Ne vaut-il pas mieux opérer ainsi que de se retrouver après coup avec des déficits impossibles à combler, une détérioration du service, un découragement des cadres et la spirale infernale d'une gestion se dégradant ?

5.2. La société privée, dans des conditions clairement définies, peut également apporter des capitaux, venant s'ajouter aux financements publics ; elle demande simplement une sécurité suffisante.

5.3. L'intervention d'une société ayant une expérience dans plusieurs pays est une garantie de son adaptabilité aux conditions variées qui peuvent se présenter et en même temps de sa faculté à transférer son know-how et sa technologie.

5.4. Le recours à une société privée ne s'oppose pas, au contraire, à l'entrée de capitaux locaux, ni à une évolution souple vers une part croissante de ces capitaux.

6 — Une société privée, comme la Lyonnaise des Eaux, ne prétend pas résoudre tous les problèmes ni représenter "la" solution idéale. Elle se considère comme un outil, disponible, souple, efficace, offrant un certain nombre d'avantages rappelés plus haut et toujours prêt à servir les municipalités, qui sont ses clients et donc ses patrons. ■

La gestion de la distribution de l'eau dans Paris

depuis le 1^{er} janvier 1985

par **Pierre FILIPPI**,
Directeur des Services Industriels et Commerciaux
Commune de Paris

Je remercie la rédaction de la revue PCM d'avoir bien voulu me demander de faire un article sur le "contrat des Eaux de Paris", question qui a agité à la fin de l'année 1984 les milieux politiques et socioprofessionnels. A vrai dire j'aurai été heureux de pouvoir situer cette affaire dans l'évolution du service de l'Eau à Paris depuis ses origines et remonter à la situation en 1800 au moment où existaient deux systèmes : les "eaux du Roi" et les "eaux de la Ville".

L'espace qui m'est alloué ne me le permettra pas. Je ferai cependant quelques allusions aux situations historiques datant de 1860 pour expliquer un certain nombre de choses concernant le sujet qui m'est imparti mais je ne traiterai pas des problèmes concernant le transport et la production malgré l'intérêt qu'ils m'auraient paru avoir pour des lecteurs aussi compétents que ceux du PCM.

Mon allusion à la situation de 1860 consistera à évoquer le décret du 2 septembre 1860 qui a alors approuvé un arrangement amiable conclu entre la Ville et la Compagnie générale des Eaux qui desservait les communes annexées à Paris et un certain nombre d'autres communes du département de la Seine. Par cet arrangement, la Compagnie générale des Eaux cédait, d'une part, à la Ville, toutes ses installations (usines, réservoirs, conduites, fontaines, etc...) des communes du département de la Seine annexés à Paris, et d'autre part, devenait le régisseur intéressé de la ville, chargé des rapports avec les abonnés (placement des eaux, travaux de branchements, recettes des fontaines marchandes, etc...) le tout moyennant certaines redevances. Ce premier contrat avec la Compagnie Générale des Eaux fut suivi de plusieurs autres contrats, dont la durée s'est étendue jusqu'à présent, même si les missions confiées au régisseur dans le domaine du service commercial ont légèrement varié au fil des ans.

— Le problème de l'approvisionnement et de la distribution

Situons de quelques mots l'importance et la nature des problèmes.

A — L'approvisionnement

Actuellement 400 000 m³ d'eau non potable, 850 000 m³ d'eau potable sont

distribués dans Paris quotidiennement pour satisfaire une consommation qui reste à peu près constante.

L'eau non potable provient de la Seine (usines d'Austerlitz et d'Auteuil, réservoirs de Villejuif et de Charonne), du canal de l'Ourcq (Bassin de la Villette, usine de la Villette, réservoirs de Ménilmontant, Belleville et Montmartre) et est distribuée par un réseau spécialement conçu à cet effet.

L'approvisionnement en **eau potable** est assuré par des captages d'eau de source situés dans un rayon de 80 à 150 km autour de Paris. Ces eaux d'excellente qualité sont acheminées vers les réservoirs parisiens par des aqueducs d'une longueur totale de 600 km. Ce sont principalement les aqueducs de la Vanne, du Loing, de l'Avre et de la Dhuis. 60 % des besoins de la population parisienne sont aussi couverts par l'eau de source. Les 40 % restants sont fournis par de l'eau de rivière. Ces eaux puisées dans la Seine et dans la Marne sont traitées dans trois établissements filtrants (St-Maur, Ivry, Orly). Sept réservoirs d'eau assurent le stockage d'environ 1 200 000 m³.

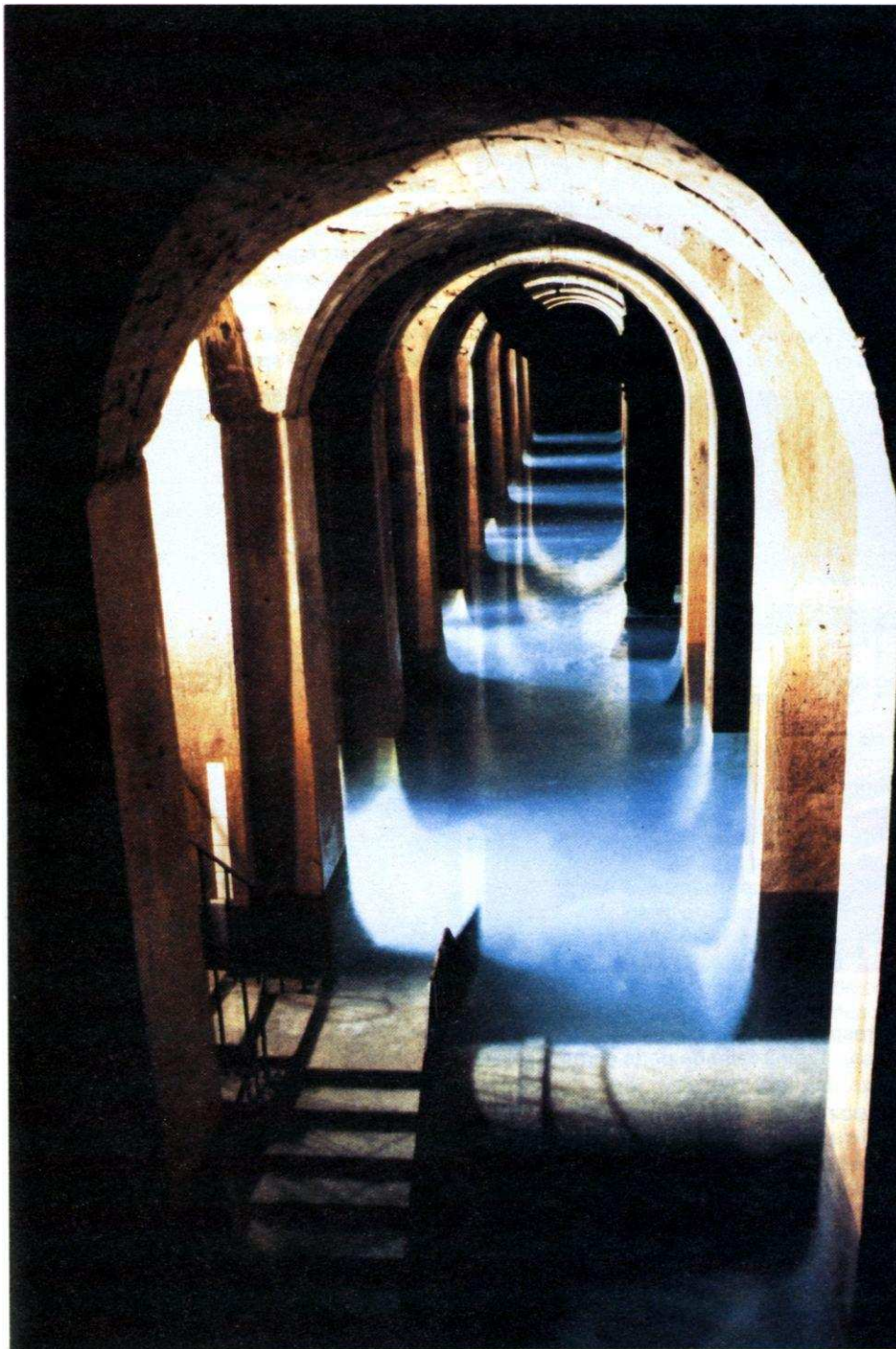
B — La distribution

L'acheminement des eaux potables et non potables aux consommateurs pose de nombreux problèmes.

1 800 km de conduites d'eau potable et 1 600 km de conduites d'eau non potable desservent Paris.

FILIPPI (Pierre, Louis), Ingénieur général des Ponts et Chaussées. Carrière : Ingénieur des Ponts et Chaussées à l'administration centrale du Ministère des Travaux Publics et des Transports (1944-1947) à l'aéroport de Paris (1947-1950), au service des Ponts et Chaussées du département de la Seine (1950-1961), Conseiller technique (1955-1956) au Cabinet de Roger Duchet (Ministre de la Reconstruction et du Logement), Directeur (1961), Directeur Général adjoint (1967) puis Directeur Général de l'Établissement public pour l'aménagement de la région dite "de la Défense" (Epad) (1977-1979), Secrétaire général de l'Inspection Générale de l'Équipement et de l'Environnement (en 1981), Directeur général de la Commune de Paris, chargé des fonctions de Directeur des Services industriels et commerciaux (depuis 1981).





Le Réservoir de Montsouris

La particularité principale des réseaux est d'être installée dans des égouts visitables ce qui facilite leur entretien. La plupart des canalisations sont en fonte à joints au plomb. On recense plus de 2 000 000 de joints. 20 % des conduites ont un diamètre supérieur ou égal à 300 mm, 10 % à 600 mm. S'agissant de réseaux anciens les fuites sont inévitables. La lutte contre ces fuites constitue un objectif prioritaire. Sur 850 000 m³ d'eau potable acheminés chaque jour depuis les réservoirs les fuites représentent une perte d'environ 170 000 m³ et ce malgré un effort considérable (matage de joints) qui a permis de réduire le volume des fuites de plus de 300 000 m³/jour à moins de 200 000 m³.

II — Analyse critique de la situation jusqu'au 31 décembre 1984

Jusqu'à ces derniers temps, la Ville de Paris, par l'intermédiaire du Service technique des Eaux, assurait en régie directe, sous les réserves indiquées ci-dessus à propos du service commercial, la fourniture d'eau à Paris.

Mais ce mode de gestion se caractérisait par un manque total de souplesse. Tout d'abord le prix de l'eau était resté peu

élevé en dépit des impératifs financiers ; le redressement qui s'avérait de plus nécessaire ne pouvait être effectué compte tenu des diverses lois contraignantes intervenues dans ce domaine. Je ne m'étendrai pas sur les raisons du manque total de souplesse : cela tient essentiellement aux règles de la comptabilité publique et à la rigidité des statuts de personnel.

Dans ce dernier domaine néanmoins et fort curieusement existait une certaine similitude des statuts entre le personnel municipal et le personnel de la Compagnie Générale des Eaux mais avec cependant des disparités de rémunération ; ce dernier fait conduisait à des revendications génératrices de grèves de la part du personnel communal. Celles-ci se sont ajoutées à celles concernant la fonction publique locale ou nationale et ont eu une fréquence non négligeable ces deux dernières années. Une d'entre elles s'est même accompagnée en avril 1983 de coupures d'eau qui ont atteint une très grande partie de la population parisienne et notamment deux établissements hospitaliers.

Des chevauchements d'attribution entre le service municipal et le service commercial assuré par le secteur privé se produisaient, incompréhensibles aux usagers. Par exemple l'entretien des branchements d'eau ressortissait de la compétence de la "Compagnie Générale des Eaux" pour la partie des branchements situés dans le domaine privé de l'abonné et de celle de la Ville de Paris pour la partie des branchements situés dans l'égout public. Il en résultait souvent l'intervention simultanée d'agents municipaux et d'employés du secteur privé.

La réglementation de la location des compteurs a connu des variations dans le temps, en relevant tantôt de la Compagnie Générale des Eaux, tantôt de la Ville de Paris, changements tout aussi incompréhensibles des non spécialistes.

Enfin les incidents de fonctionnement dus à la vétusté du réseau - indépendamment de ceux dus aux grèves évoquées ci-dessus - ont dû être notés, troublant ainsi la bonne marche du Service public de l'eau.

Par ailleurs il avait fallu attendre la fin de l'année 1982 pour que le service technique des Eaux de la Ville de Paris élabore un programme tant soit peu consistant d'investissement destiné à améliorer la sécurité de l'alimentation en eau des parisiens pendant la période 1983-1990. En 1983 seulement avait été établi pour la première fois, un budget annexe de l'eau ; sa création devait permettre enfin de prendre pleinement conscience des problèmes qui se posaient au Service Technique des Eaux.

Recours était ainsi fait en 1984, pour analyser de façon détaillée ces problèmes, à un cabinet privé indépendant des groupes financiers correspondant aux sociétés avec lesquelles la Ville devait finalement contracter.

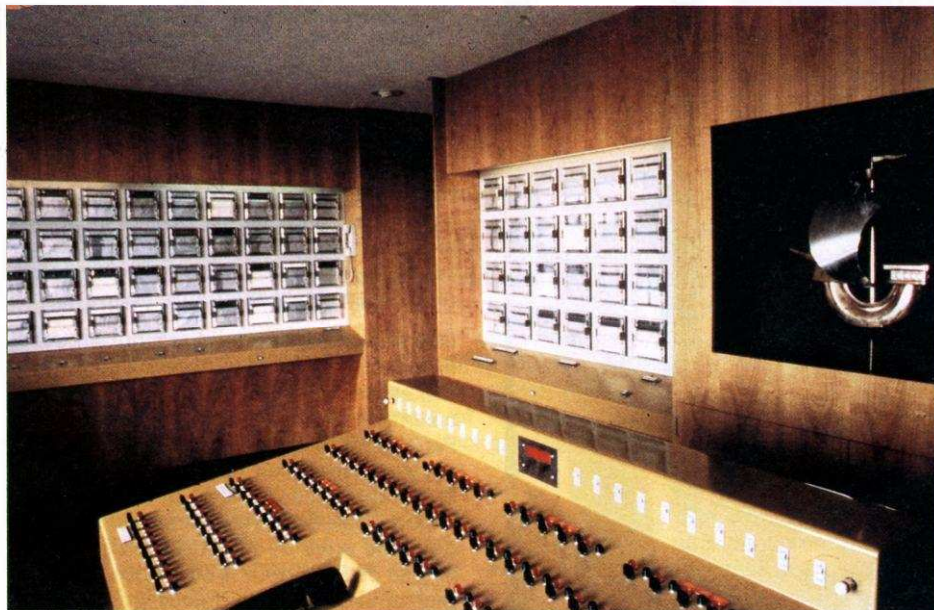
C'est dans ces conditions qu'à partir du 1^{er} janvier 1985 et pour une durée de 25 ans, la "Compagnie Générale des Eaux" avec sa filiale la "Compagnie des Eaux de Paris" d'une part, et la "Lyonnaise des Eaux" avec sa filiale la Société Parisienne des Eaux d'autre part, se sont vues confier de manière exclusive, la distribution des eaux potables et non potables la première dans le secteur rive droite et la seconde, dans le secteur rive gauche de Paris. Je ne présenterai pas ici la Compagnie Générale des Eaux et la Lyonnaise des Eaux. Tous les lecteurs du PCM les connaissent parfaitement.

plus contraignante pour les entreprises publiques que pour les entreprises privées. Celles-ci peuvent, lorsqu'elles sont bien gérées, avoir une efficacité sans nul doute bien supérieure à celle de l'Administration.

Le troisième est de motiver les entreprises privées par une "règle du jeu" financière propre à lui faire développer toute son ingéniosité pour trouver dans la productivité et l'innovation les ressources nécessaires à la gestion la plus économique. Il faut donc que les entreprises soient devant des problèmes bien définis qu'elles puissent prendre en charge en assumant

Ainsi le prix de base de l'eau a été établi au 1^{er} janvier 1985 à 2,50 F/m³ HT se décomposant comme suit :

- une part égale à 1,495 F et destinée à alimenter le budget municipal au titre de la production, du transport et de l'extension du réseau de distribution ainsi qu'au contrôle des eaux ;
- une part égale à 0,995 F et correspondant aux charges d'exploitation des gestionnaires et à leur rémunération ;
- une part égale à 0,01 F et correspondant au fonds spécial.



Le Centre d'Exploitation du Service des Eaux

Ils savent leur importance et leurs qualités, en matière d'exploitation. Il est facile de comprendre qu'elles s'efforcent donc de trouver dans leur action dans les deux parties de la capitale les références dont elles pourront se servir utilement à l'étranger notamment pour le développement de leurs activités.

III — Objectifs donnés aux contrats passés par la ville avec les gestionnaires privés

Le premier d'entre eux est qu'il y ait en chaque point de Paris un responsable unique vis-à-vis du public traitant aussi bien avec les consommateurs les problèmes commerciaux que les problèmes techniques : un meilleur soin doit être pris du public pour éviter qu'il soit "ballotté" d'un secteur à l'autre.

Le second est de s'affranchir des contraintes qui pèsent sur la gestion d'un service municipal de distribution du fait des règles de la comptabilité publique, de la rigidité des statuts du personnel et enfin d'une réglementation des prix qui est finalement

les responsabilités qui leur sont propres et sans avoir à faire de paris comme c'est le cas des assurances.

Dans ces conditions les contrats ont été établis avec les dispositions essentielles suivantes :

La Ville remet à la disposition des exploitants les ouvrages de son service de distribution à charge pour eux d'assurer les travaux d'entretien, de renouvellement ou de rénovation des conduites et équipements hydrauliques. Toutefois le renouvellement ou la rénovation de conduites (et leurs équipements hydrauliques) d'un diamètre égal ou supérieur à 300 mm est assuré par les gestionnaires après accord des services de la Ville et financé sur le fonds spécial dont il sera question ci-après. La Ville est maître d'ouvrage pour les travaux d'extension du réseau et conserve son centre d'exploitation correspondant à la fois à la production, au transport et à la distribution.

La Ville s'engage à fournir toute l'eau nécessaire avec les qualités imposées par les règlements en vigueur et les gestionnaires, en contrepartie de la charge occasionnée, versent une redevance à la Ville qui peut s'analyser grosso-modo dans les faits comme un achat d'eau en gros.

La vente au détail est faite par les sociétés gestionnaires aux consommateurs à un prix unique.

Fuite sur une conduite



Le prix de "vente en gros" de l'eau aux sociétés gestionnaires s'est établi de son côté à 1,196 F/m³ HT à partir des éléments figurant ci-dessus.

Mention particulière doit être faite de ce fonds spécial : il est destiné à faciliter le financement et l'exécution de certains travaux (modernisation, renouvellement, renforcement) exclus des charges des gestionnaires. Ce fonds, qui sera alimenté par des redevances progressives incluses dans le prix de l'eau, a été doté, initialement, de versements émanant de chacun des deux gestionnaires auquel s'est ajoutée une somme correspondant au rachat



Conduites
d'eau
en égouts

anticipé, par la Compagnie Générale des Eaux, du parc des compteurs.

D'un point de vue financier on voit donc que les partenaires se sont efforcés d'avoir une règle du jeu très nette. Sur le plan pratique les gestionnaires privés achètent donc de l'eau et la revendent en prenant en charge la plus grande partie du réseau et en assumant les risques de sa vétusté. Par contre il ne leur a pas été demandé de préjuger la consistance de travaux comportant de trop grand aléas dans leur prévision : par exemple de ceux qui concernent les programmes des travaux évoqués à l'alinéa précédant, ou encore des travaux d'extension du réseau de distribution, dans la mesure où ceux-ci dépendront des transformations que la Ville décidera de son tissu urbain.

En ce qui concerne le personnel des dispositions identiques ont été adoptées par les deux sociétés gestionnaires en ce qui concerne leurs statuts. Des possibilités de détachement de personnel de la Ville de Paris ont été prévues avec des garanties d'avantages au moins égaux à ceux dont il bénéficiait.

Le changement de régime dans la distribution de l'eau à Paris ainsi adopté n'a pas présenté de difficultés particulières d'application d'ordre technique. La seule difficulté notable est venue de la non parution, en temps utile, du décret d'application de la loi du 26 janvier 1984 relative à la fonction publique territoriale qui doit étendre au personnel de la Ville de Paris les dispositions du décret du 12 avril 1978 qui permet le détachement des agents communaux de toutes les communes de France sauf Paris auprès d'entreprises concessionnaires ou fermières en cas d'une régie municipale. En l'attendant le problème a été résolu par le biais de la "mise à disposition" bien connu des lecteurs du PCM qui appartient aux actuelles Directions départementales de l'Équipement...

Conclusion

En déléguant au secteur privé comme dit plus haut la gestion de la distribution d'eau dans Paris, dans les conditions décrites ci-dessus, la Ville de Paris a donc entendu :

- qu'il y ait désormais en chaque point de Paris un responsable unique vis-à-vis du public ;
- que ce responsable soit motivé pour atteindre la gestion la plus économique ;
- que les problèmes de coordination soient réglés de façon précise, de façon à éviter toute difficulté entre les exploitants et la Ville.

De son côté la Ville augmente ses efforts dans le domaine de la production et du transport. Son premier objectif dans ce domaine est la réalisation de programmes d'investissement conséquents sur ses captages (périmètres de protection) et sur ses usines (modernisation) mais aussi, par l'intermédiaire de son adhésion à l'Institution Interdépartementale des Barrages-réservoirs du Bassin de la Seine, de programmes importants visant au maintien des étiages de la Seine et de la Marne à un niveau correspondant aux besoins des usines de pompage. Le second objectif correspond essentiellement aux travaux de rénovation des aqueducs entre les champs captants et le réseau parisien.

Ainsi a été mise en œuvre, dans le domaine de l'eau à Paris, une réforme visant à une meilleure répartition des tâches entre le secteur public et le secteur privé, confiant à ce dernier la quasi-totalité de la gestion de la distribution d'eau dans Paris en le motivant à assurer aux parisiens le service le plus performant.

Ville de Nice Station d'épuration des eaux usées

par M. BURLI
Ingénieur-Projet Degremont

La réalisation de la station d'épuration des eaux usées de l'agglomération niçoise est l'aboutissement d'un long programme d'assainissement dont les principales étapes ont été :

- de 1968 à 1978 : construction sur la plage du double collecteur général long de deux kilomètres entre Lenval et Ferber ;
- 1971 : lancement de l'émissaire de la Californie ;
- 1972 : mise en service de la station de relèvement-prétraitement de Ferber ;
- 1979 - 1980 : construction d'un nouveau dispositif de rejet en mer avec station de refoulement sur le terre-plein de Ferber et d'un émissaire sous-marin dit de "l'aéroport" ;
- 1982-1987 : construction de la station d'épuration pour la totalité de l'agglomération sur un terrain situé à l'extrémité Est de l'aéroport Nice-Côte d'Azur.

La station d'épuration permet de traiter un flux journalier de temps sec de 220 000 m³ correspondant à une population équivalente de 600 000 habitants.

Le prétraitement aménagé dans les ouvrages existants de Ferber est conçu pour un débit de pointe de 6 m³/s. Le traitement physique et le traitement biologique reçoivent un débit maximum de 4 m³/s. Une extension de 1 m³/s est prévue.

La qualité du rejet traité correspond à l'objectif de niveau "e" fixé par la circulaire du 4 novembre 1980, soit :

- DBO₅ 30 mg/l sur 24 heures,
- MeS 30 mg/l sur 24 heures.

Compte tenu de l'environnement très particulier (forte urbanisation, proximité de l'aéroport, bord de mer), tous les ouvrages de traitement sont couverts.

Une ventilation garantit les conditions d'hygiène nécessaires à l'intérieur des locaux et un traitement complet des odeurs assure l'absence de nuisance à l'extérieur.

I - Traitement des eaux

Aménagement du prétraitement de Ferber

Le prétraitement de Ferber, réalisé en 1972, comprenait 2 unités de traitement indépendantes, d'une capacité unitaire de 3 m³/s conçues pour un rejet direct en mer. Il n'assurait qu'une dilacération et un dégraisage.

Des aménagements se sont avérés indispensables pour permettre un traitement complet. L'installation réaménagée et remise en route en 1985 comprend maintenant :

- 2 ensembles de 3 vis d'Archimède de 1 m³/s ;
- 2 ensembles de 4 dégrilleurs automatiques remplaçant les dilacérateurs ;
- 2 ensembles de dessablage-dégraissage composés chacun de :

2 canaux aérés de 168 m² de surface.

- 3 unités de traitements des refus avec :
 - compactage des déchets de dégrillage,
 - essorage et classification des sables,
 - concentration et écumage des graisses.

Liaison prétraitement - station d'épuration

Le rejet en mer pouvant s'effectuer soit par l'émissaire de la Californie (réalisé en 1971), soit par l'émissaire de l'aéroport (réalisé en 1980), un système de canaux, vannes et déversoirs est installé entre le prétraitement et la station d'épuration. Il assure, outre les fonctions décrites ci-dessus, un écrêtement du débit dirigé vers la station à la valeur maximale de 4 m³/s pour la situation actuelle et 5 m³/s pour la situation future !

Traitement physique

Le traitement physique comprend un tamisage et une décantation primaire du type lamellaire.

Tamisage

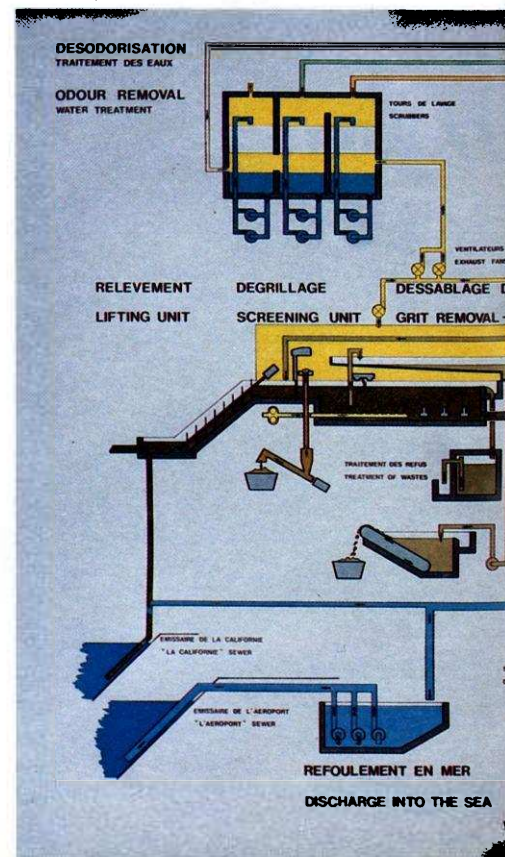
Cette opération assure la rétention des matières fibreuses : elle est effectuée au moyen de 5 tamis, d'une maille de 6 mm et de 1 m de largeur. Les refus sont compactés et déversés dans des bennes situées sous abri.

Décantation primaire

La séparation des matières décantables des produits en suspension et dissous est réalisée dans 10 décanteurs primaires.

Ces ouvrages, de conception Degremont, ont chacun les caractéristiques suivantes :

Schéma de l'installation



- largeur utile 2 × 3,5 m
- longueur utile 21,10 m
- surface au miroir 147,7 m²
- type de flux contre-courant
- type de lamelle tubulaire
- inclinaison 60°

Les eaux en ressortent débarrassées de 50 % des matières en suspension (MeS) et 30 % de la pollution biodégradable (DBO₅).

Relèvement intermédiaire

Les conditions géotechniques ont nécessité un relèvement intermédiaire entre le traitement physique et le traitement biologique.

Cette opération est assurée par 2 ensembles de 3 pompes à hélice, d'une capacité unitaire de 1 m³/s. Ils sont regroupés dans un bâtiment où sont également installés :

- les pompes de recirculation,
- les groupes électrocompresseurs de production d'air nécessaires au traitement biologique,
- les ventilateurs de transfert de renouvellement de l'air des locaux.

Traitement biologique

La garantie d'un rejet conforme au niveau "e" est assurée par un traitement biologique à moyenne charge, comprenant 2 unités composées chacune de :

- un bassin d'aération de 8 000 m³,
- 6 clarificateurs rectangulaires sucés,
- 3 pompes de recirculation.

Bassins d'aération

Il s'agit de bassins du type "profond" ayant chacun les caractéristiques suivantes :

- longueur 66,50 m
- largeur 15,00 m
- profondeur 8,00 m

L'oxygène nécessaire à la vie des bactéries et à l'assimilation de la pollution est introduit par insufflation d'air, à raison de 15 650 m³/h au maximum, par unité.

Deux ensembles de 256 Dipair Degrémont assurent la diffusion de l'air. Celui-ci est produit au moyen de 4 turbocompresseurs de 11 800 m³/h et 335 kW.

Clarification

La séparation du floc biologique de l'eau épurée est effectuée dans 2 ensembles de 6 clarificateurs rectangulaires, raclés et sucés, ayant chacun les caractéristiques suivantes :

- longueur 60,00 m
- largeur 15,00 m
- hauteur moyenne 3,50 m

Recirculation

Le maintien de la concentration en matières vivantes dans les réacteurs biologiques est obtenu par recyclage des boues piégées dans le clarificateur. Cette opération est assurée par 2 ensembles de 3 pompes à hélice, du même type que celles équipant le relèvement intermédiaire.

II - Traitement des boues

La quantité de boues issues du traitement peut être estimée à 45 tonnes de matières sèches par jour.

Ces sous-produits sont épaissis, conditionnés chimiquement, déshydratés sur filtres-presses pour être évacués vers l'usine d'ordures ménagères, où ils seront incinérés.

Épaississement

Les boues produites très liquides sont épaissies dans deux ouvrages couverts ayant chacun les caractéristiques suivantes :

- diamètre 22,50 m
- hauteur moyenne 4,00 m
- capacité 1 625 m³

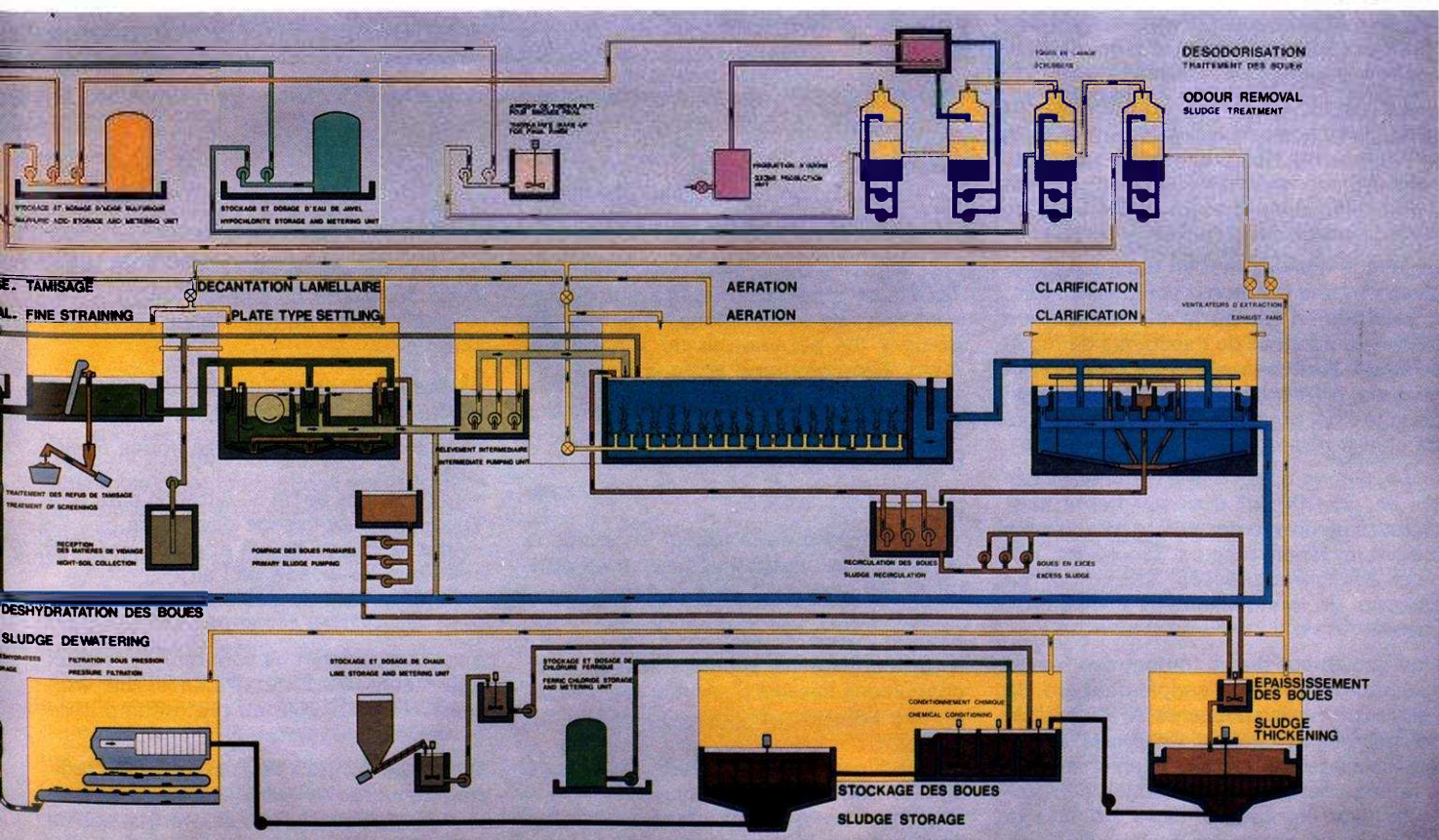
Les boues en sortent à la concentration moyenne de 45 kg/m³, alors que les surverses sont retournées en tête de la station.

Conditionnement

Pour assurer une déshydratation efficace sur filtres-presses et une stabilisation chimique des boues, un conditionnement préalable au chlorure ferrique et à la chaux est réalisé.

Le mélange des boues avec ces réactifs est réalisé dans une série de bacs équipés d'électro-agitateurs. Deux ouvrages de 14 m de diamètre et 580 m³ de capacité sont affectés au stockage des boues conditionnées.

Document Degrémont



Déshydratation

Pour obtenir une boue aussi sèche que possible, une déshydratation sur filtres-presses s'impose. Elle est réalisée sur 4 filtres-presses semi-automatiques, aux caractéristiques unitaires suivantes :

- dimensions des plateaux 1,5 m × 2 m
- nombre de gâteaux 138
- épaisseur des gâteaux 30 mm
- surface de filtration 725 m²
- capacité du filtre 10 200 l

La siccité des "gâteaux" atteint 38 à 40 %.

Manutention — stockage

Sous chaque filtre-presse sont installés une trémie de réception et un transporteur en masse fermé. Un élévateur commun permet de transférer les gâteaux produits dans deux silos de 160 m³ assurant un stockage de 2 jours.

I — Aménagements complémentaires

Ventilation — désodorisation

L'environnement impose une couverture générale des ouvrages qui, par mesure d'hygiène, sont nécessairement ventilés. Pour éviter toute nuisance olfactive, l'air de ventilation est désodorisé.

Compte tenu des diverses sources d'odeurs, deux réseaux de ventilation-désodorisation sont réalisés :

— Le premier concerne le traitement des eaux, y compris le local des bennes de prétraitement. 130 000 m³ d'air par heure balayent les ouvrages et sont traités, avant rejet, dans 3 tours de 24,5 m² de surface horizontale.

Le lavage des gaz met en œuvre successivement une solution d'acide sulfurique, une solution d'eau de Javel, une solution à l'eau additionnée de thiosulfate de façon à réduire les teneurs en produits ammoniacés, en produit soufré, et assurer un rinçage final pour élimination des odeurs de chlore résiduel.

— Le second concerne le traitement des boues. 30 000 m³ d'air par heure sont prélevés au niveau des points de nuisance maximum (épaisseurs, stockeurs, trémies des filtres-presses, etc.), tout en assurant un renouvellement suffisant de l'air.

L'air provenant du traitement des boues comprend un étage supplémentaire de neutralisation des polluants : il s'agit d'un lavage à l'eau ozonée, en phase acide, intercalé entre le lavage à l'eau chlorée et le rinçage qui affine la réduction des produits soufrés. Les 4 tours de lavage offrent dans ce cas une surface de 8 m².



Maquette de la station d'épuration des eaux résiduaires urbaines de Nice (Alpes Maritimes)

Contrôle — régulation — UCT

Toute une série de capteurs assure la surveillance des installations et permet de corriger les paramètres de fonctionnement. Elle comprend entre autres :

- pour le traitement des eaux .
 - un comptage amont, agissant sur les dispositifs d'écrêtage,
 - un comptage du débit de boues primaires,
 - une mesure de la teneur en oxygène dans chaque bassin d'aération pour optimiser les besoins d'air à la demande,
 - une mesure du débit d'air soufflé sur chaque bassin d'aération,
 - un contrôle de la concentration dans chacun des bassins d'aération pour assurer une extraction de boues en excès optimale,
 - une mesure du débit traité sur chaque ligne de traitement biologique,
 - un contrôle de la concentration de l'effluent épuré par sonde turbidimétrique,

- une mesure du débit de boues en excès,
- une mesure du pH et du rH des solutions de lavage de l'air,
- une mesure du débit d'air de ventilation ;

- pour le traitement des boues, outre les mesures de débits incidents :
 - une mesure du débit de boues épaissies,
 - des sondes de fin de filtration pour provoquer le débâtissage des filtres,
 - des mesures de pH et de rH pour les solutions de lavage de l'air,
 - une mesure du débit d'air de ventilation.

Tous ces paramètres sont repris par deux automates Degremont Midès, un troisième étant dévolu au prétraitement de Ferber.

Une Unité Centrale de Traitement par ordinateur, située en salle de contrôle, assure une gestion centralisée et informatisée de l'ensemble des installations.



Document Degrémont

tés par des essences régionales de hautes tiges ;

Façade nord : prolongement logique de l'excellent couvert végétal réalisé depuis l'aéroport, des plantations s'articulent sur de vastes talus naturels masquant les bâtiments ;

Façade est : visible de tout l'arc constituant la ville de Nice, cette façade est constituée par un retour du talus nord diminuant la hauteur visuelle des bâtiments. Deux obliques donnant une composition de cylindres tronqués absorbent les formes industrielles des épaisseurs.

Façade sud, vue de la mer : longue de 220 m environ, cette façade est traitée pour éviter un effet de barre ; vue de distance importante il était indispensable que les éléments architectoniques qui la composent soient d'une échelle dimensionnelle compatible : des coques à fort relief pour moduler la façade en créant des jeux d'ombres et de lumières ont été retenus.

V — Génie civil

La très grande épaisseur des remblais constituant le terrain d'assise a nécessité une consolidation par préchargement de la plate-forme pendant plusieurs mois ainsi qu'un traitement du sous-sol par "compaction grouting" afin d'améliorer les caractéristiques des remblais et de diminuer les tassements des ouvrages.

Par ailleurs, l'implantation de la station en bordure de mer et la très grande perméabilité des remblais ont imposé la réalisation préalable d'un écran étanche en coulis de bentonite-ciment ceinturant les fouilles, afin de permettre leur épuisement pendant l'exécution des terrassements.

Les ouvrages proprement dits peuvent se classer en trois catégories :

- les bassins de traitement de l'eau qui sont des ouvrages rectangulaires en béton armé, fondés sur radier général, ceinturés par des voiles étanches dans la masse et couverts par une toiture terrasse à pou-traison ;
- les réservoirs de stockage des boues qui sont constitués d'une jupe cylindrique en béton armé fermée par une coque sphéroïde en béton armé également ;
- des bâtiments divers en structure mixte béton et acier.

Les travaux de génie civil d'une durée globale de 34 mois nécessitent la mise en œuvre de 48 000 m³ de béton et de 3 500 tonnes d'armatures.

VI — Conclusion

Cette très importante réalisation, dont la maîtrise d'œuvre est assurée par les ser-

vices techniques de la Ville de Nice, a été confiée à la Société Degrémont (génie civil sanitaire et pilotage) et au Groupement d'Entreprise Borie-Sae — Triverio — Spada avec la participation du Cabinet d'Architectes G. X. Marguerita. L'ensemble sera opérationnel fin 1986.

Dans un contexte géographique sensible, au moyen de toutes les techniques modernes du traitement des eaux usées, sous la surveillance d'un ordinateur centralisant les informations, elle participera efficacement à la protection du milieu maritime méditerranéen.

COLLOQUE INTERNATIONAL "L'EAU, LA VILLE ET LE DEVELOPPEMENT"

"L'Eau, la Ville et le Développement", tel est le thème général du colloque international qui se tiendra à Marseille (France) du 9 au 11 juin 1986, sous le patronage des pouvoirs publics et avec le parrainage scientifique et technique d'organismes internationaux.

Placé sous l'égide de l'Institut des Sciences et des Techniques de l'Équipement et de l'Environnement pour le Développement qui regroupe de grands organismes scientifiques et techniques français en vue de contribuer à la diffusion et au partage des connaissances au profit des pays en développement, ce colloque international mettra l'accent sur les problèmes spécifiques des agglomérations, petites ou grandes, situées en particulier dans les pays en développement, et dont l'accroissement démographique est exceptionnellement rapide. Le colloque s'efforcera d'ouvrir les voies aux transpositions ou inventions de nouvelles solutions appropriées aux contextes locaux et aux ressources financières disponibles.

Il abordera en traduction simultanée française, anglaise et espagnole, les thèmes suivants :

- Les enjeux sanitaires, sociaux, culturels et économiques ;
- La planification urbaine et l'eau : exposé des politiques dans leur contexte ;
- Equipements ;
- Gestion, exploitation, maintenance et réhabilitation : présentation de cas concrets ;
- Financement ;
- Formation et sensibilisation : besoins et moyens ;
- Coopération technique : voies nouvelles.

Pour toute information, s'adresser à : ISTD - Colloque International "L'Eau, la Ville et le Développement", 52, rue Madame - 75006 Paris - France. Tél. : (1) 45.44.73.95.

IV — Architecture

En raison du site choisi, il était de la plus grande importance que le projet de la station d'épuration tienne compte dès le début de sa conception de l'impact de l'ensemble des constructions et bâtiments par rapport à un environnement dense en habitations et situé dans un paysage inhabituel pour une réalisation de cet ordre. Il convenait de se préoccuper à la fois des diverses vues terrestres mais aussi des vues marines et aériennes.

La conception d'une dalle de jardin était la seule à pouvoir répondre à cette préoccupation, notamment pour les "vues hautes".

Couverture : elle est réalisée par un jardin reconstitué sur la toiture terrasse. Il est composé de gazon et d'arbustes complé-

L'usine de Villeneuve-la-Garenne

par Pierre ALLA
Direction régionale "Paris Ouest"
Lyonnaise des Eaux

En France la Lyonnaise des Eaux alimente quelque huit millions d'habitants auxquels elle distribue environ 1 milliard de mètres cubes d'eau par an. Elle assure l'épuration des effluents de près de quatre millions d'habitants.

*L'usine de
Villeneuve-la-Garenne*

Elle intervient au travers de filiales locales ou de directions régionales. L'une d'elles, la Région Parisienne "Ouest", RPO dont le siège est au Pecq, gère le service des eaux et l'assainissement de nombreuses collectivités dans les départements des Hauts-de-Seine, des Yvelines, du Val-d'Oise et d'Eure-et-Loir.

L'usine de Villeneuve-la-Garenne est l'un des centres importants de production d'eau de la Lyonnaise dans l'Ouest de Paris.

Cette usine contribue chaque année pour neuf millions de mètres cubes à l'alimentation en eau potable des communes de la presqu'île de Gennevilliers et ce depuis 1934.

L'usine de Villeneuve-la-Garenne tire ses ressources de trois horizons aquifères différents. Elle compte dix-huit forages dont la profondeur varie :

- huit sont situés dans le calcaire grossier du Lutétien à 50 mètres ;
- neuf dans les sables du Sparnacien à 100 mètres ;
- un dans les sables de l'Albien à 780 mètres.

Ces eaux d'origine souterraine sont bactériologiquement pures. Cependant, elles souffrent d'une carence en oxygène et contiennent des substances indésirables : ammoniacque, hydrogène sulfuré, fer et manganèse. Ces corps ne présentent pas d'inconvénient pour la santé publique, mais ils peuvent entraîner, même à très faible dose diverses nuisances : dépôts rouges ou noirâtres dans les canalisations, amas plus ou moins visqueux qui tapissent les parois des tuyaux. Autant de désagréments pour l'utilisateur lorsque des particules se détachent et se présentent sous le robinet.

En outre leur dureté est élevée, environ cinquante degrés hydrométriques.

Une fois pompées, toutes ces eaux sont



collectées dans un réseau d'exhaure et acheminées vers l'usine de traitement.

Le traitement

La déferrisation

Le fer présent dans l'eau est dissout à l'état ferreux. Oxydé à l'état ferrique il est insoluble. Une simple série de cascades à l'air libre permettant le contact de l'eau avec l'oxygène de l'air réalisera cette oxydation et éliminera les traces d'hydrogène sulfuré.

La nitrification

Dans un deuxième temps, il faut faire disparaître l'ammoniaque. Pour ce faire, l'eau traverse de bas en haut une couche de deux mètres de lave volcanique : la pouzzolane. Ce matériau poreux est le support de deux types de bactéries qui tirent leur énergie vitale de la transformation de l'ammoniaque en nitrite (les nitrosomonas), puis en nitrate (les nitrobacters). Le développement bactérien peut être inhibé par une carence en phosphore, aussi assure-t-on une distribution de polyphosphates.

Toutes les six minutes un soufflage d'air à co-courant apporte l'oxygène indispensable à la vie des bactéries. Cet apport d'air élimine une partie du gaz carbonique dans l'eau et modifie l'équilibre calco-carbonique.

La filtration sur table

Après ces deux opérations l'eau traverse des filtres à sable qui retiennent le fer ferrique et les amas bactériens qui ont pu se détacher de la pouzzolane.

L'eau potable. Elle pourrait être distribuée ainsi après une stérilisation. De fait elle est trop dure (50° TH).

Il faut donc l'adoucir.

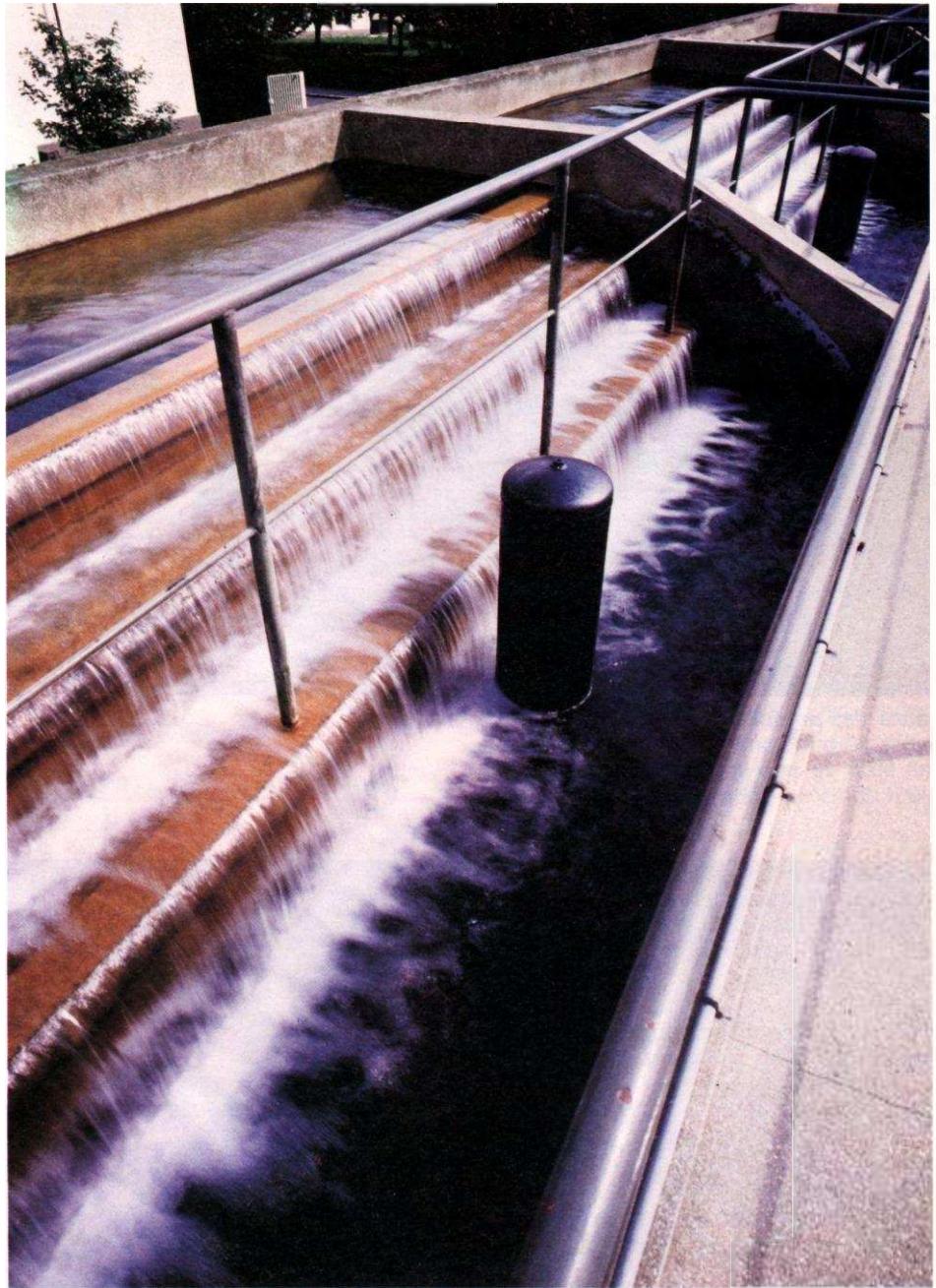
La solution retenue est celle de la décarbonatation catalytique.

La décarbonatation

Villeneuve-la-Garenne est l'usine d'adoucissement d'eau potable la plus importante d'Europe. Cette décarbonatation catalytique est obtenue dans un Gyrazur, chez Degremont.

Le Gyrazur a la forme d'un entonnoir métallique de seize mètres de haut et de six mètres cinquante de diamètre, construit en acier de dix millimètres d'épaisseur.

A sa base, l'eau est combinée avec un lait de chaux. Ce mélange est ensuite envoyé à grande vitesse à travers un lit de micro-sable en suspension dont les grains, véritables germes de cristallisation, fixent le carbonate.



La déferrisation

Progressivement, on assiste à la formation de petites billes solides dont la grosseur peut atteindre quelques millimètres de diamètre, et qui sont régulièrement évacués hydrauliquement vers un silo de stockage.

Les trois mille deux cents tonnes de billes ainsi récupérées chaque année sont vendues à des fabricants de verre.

Le lait de chaux est fabriqué sur place. A raison de cent soixante grammes injectés par mètre cube à traiter, ce sont près de sept tonnes de chaux qui sont utilisées chaque jour, d'où la dimension du silo de stockage cent cinquante mètres cubes.

L'eau adoucie ressort par débordement au sommet du Gyrazur.

Ce procédé permet de diminuer le TH d'une eau au maximum de la valeur de son TAC. Ces deux paramètres valent respec-

tivement 50° F et 32° F à Villeneuve-la-Garenne. En fait on se contente d'abaisser la dureté de l'eau en-dessous de 30°.

La filtration bicouches

A ce stade du traitement l'eau présente un aspect blanchâtre dû aux impuretés contenues dans la chaux. Pour éliminer cette turbidité résiduelle on procède à une dernière filtration dans une batterie de quatre filtres de cinquante mètres carrés de surface. Chacun d'eux est composé d'une couche de sable de 0,65 mètre (taille des grains, 0,7 millimètre), elle-même surmontée d'une couche d'antracite (taille des grains 1,7 millimètre) d'un mètre d'épaisseur. Au terme de ce circuit, l'eau a perdu vingt degrés de dureté. Afin de ramener l'eau à son PH d'équilibre, de l'acide sulfurique est ajouté.



Salle des pompes de refoulement

Au sortir de la chaîne de traitement, l'eau doit être vaccinée contre toute contamination possible. Cela est réalisé en deux étapes : ozonation et chloration.

L'ozonation

L'eau est mise en contact avec de l'air enrichi en ozone. Cet oxydant énergétique, doté d'un puissant pouvoir bactéricide et virulicide, agit également sur les qualités organoleptiques de l'eau.

- il diminue la teneur en matières organiques ;
- il lui donne une couleur bleutée ;
- il fait disparaître les goûts indésirables.

La chloration

Cependant, l'ozone, de caractère instable, voit son action bactéricide décroître rapidement avec le temps. Aussi, pour se mettre à l'abri d'une contamination accidentelle sur le réseau, convient-il d'ajouter quelques traces de chlore.

Le refoulement et les contrôles de qualités

L'usine de Villeneuve-la-Garenne a fonctionné manuellement jusqu'en 1978. Depuis un automate programmable commande le démarrage ou l'arrêt des forages, selon un ordre choisi, en fonction de l'évolution des quantités stockées dans les réservoirs d'eau traitée.

L'usine de Villeneuve-la-Garenne, grâce à sa conception technique sophistiquée issue d'une recherche sans cesse remise en question, assure aux consommateurs la sécurité d'un approvisionnement régulier en eau potable de qualité.

Un capteur placé à l'entrée de la station, sur le tuyau d'exhaure, mesure le débit provenant des forages. L'automate commande les doseurs qui fournissent les quantités de réactifs nécessaires au traitement en fonction des taux retenus et du débit à traiter.

La qualité de l'eau est placée sous haute surveillance. Des analyseurs automatiques contrôlent en permanence chaque étape du traitement : turbidité, PH, dureté et stérilisant résiduel.

Dans l'usine de Villeneuve-la-Garenne, un tableau synoptique rassemble en temps réel les éléments nécessaires au suivi visuel du processus. C'est l'automate programmable, le FAC 77, de fabrication Forclum qui, en l'absence de tout opérateur, commande l'enchaînement et le contrôle des diverses phases du traitement propre à la consommation, l'eau peut être distribuée.

Toutes ces opérations sont en outre surveillées ou commandées à partir du centre de dispatching du Pecq grâce à un système de télésurveillance.

Depuis toujours au service de l'eau, la Lyonnaise des Eaux assure par son expérience et sa présence 24 heures sur 24 la qualité et la sécurité de l'eau distribuée.

Ozoneurs



Le traitement des eaux usées de Marseille et Alger

DEUX PROBLEMES - DEUX SOLUTIONS

par Francis RELOTIUS,
Président de l'OTV

Situées de part et d'autre de la Méditerranée, ayant chacune des problèmes spécifiques justifiant des solutions différentes, les deux grandes métropoles ont confié à l'OTV la réalisation de leur station d'épuration dans des conditions administratives également distinctes. Ceci a permis à l'Entreprise de prouver la diversité de ses moyens techniques et sa faculté d'adaptation aux différentes formes de marché.

Les objectifs et les contraintes

— Alger

Compte tenu de ses ressources en eau et de la nature de son sol, Alger a bâti sa politique sur une valorisation maximale de sa pollution : irrigation pour les eaux épurées, utilisation agricole pour les boues.

Le site retenu pour l'implantation peut donc être éloigné de la mer et situé en dehors de l'agglomération : c'est El Har-

Vue générale de l'usine



rach, une zone relativement isolée où les problèmes de nuisance pour le voisinage ne sont pas véritablement aigus et où les problèmes d'espace ne se posent pas.

Quant au degré de traitement à obtenir, il est proche de celui couramment admis en France : avant désinfection et par temps sec : 20 ppm de DBO5 et de MES, 100 ppm de DCO - par temps de pluie : 30 ppm de DBO5 et MES, 120 ppm de DCO.

Afin de rendre aisés le transport et l'épandage des boues, il est demandé d'obtenir un produit contenant au moins 80 % de matières sèches - à rapprocher des 25 % considérés par la réglementation française comme étant le critère d'un produit pelletable -.

— Marseille

Si l'objectif au niveau de la qualité des eaux traitées ne constitue pas une difficulté majeure, en revanche, les contraintes liées au site d'implantation sont extrêmement importantes.

En effet, l'étude de l'évolution du milieu marin situé au large du massif de Marseillevyre, point de déversement des collecteurs d'eau usée, montre une détérioration rapide des fonds.

Cette détérioration trouve une explication directe dans la quantité de matières en suspension rejetée avec les effluents (plus de 100 T/jour) et indirecte dans la concentration de pesticides et métaux lourds contenus dans ces matières en suspension.

Par contre, grâce à une courantologie favorable, les plages fréquentées autour de Marseille ne semblent pas touchées par une pollution bactériologique significative. Il a donc été décidé que le traitement des eaux permette de limiter la teneur en MES des eaux déversées à moins de 50 ppm dans une première phase et à moins de 30 ppm dans un avenir situé au-delà de l'an 2000.

Pour les boues, Marseille a opté pour une solution de valorisation ambitieuse : la reforestation des calanques surplombant le point de rejet. Une siccité de 50 % minimum est demandée.

L'existence des deux réseaux de collecte, un unitaire et un séparatif, aboutissant en mer, rendait délicat le choix d'un site d'accueil pour la station d'épuration.

Finalement, il a été décidé d'implanter le traitement des eaux sous le stade Delort - tout près du Prado - et le traitement des boues à La Cayolle, à 6 km de distance et 120 m de dénivellation.

Les problèmes d'environnement se situent à leur maximum : espace, bruit et odeurs pour le Stade Delore, intégration au site pour La Cayolle.

La capacité des stations

En terme de population raccordée, ou plus exactement d'équivalents habitants, les capacités de chacune des stations sont voisines :

750 000 en première tranche (1) pour Alger

1 000 000 pour Marseille

Par contre, et pour des raisons facilement compréhensibles touchant aux disponibilités en eau et au mode de vie, les débits à traiter et les masses de pollution à éliminer sont nettement plus différents.

(1) La 1^{re} tranche s'inscrit dans une étude globale pour 3 000 000 d'éq.hab.

— Alger

• Le débit moyen journalier ressort à 149 000 m³/jour correspondant à 6 210 m³/h.

• Le débit maximum de temps sec atteint 7 920 m³/h et le débit maximum de temps de pluie (à admettre sur tous les ouvrages) est de 15 840 m³/h.

• Les masses de pollution journalières admises sont : 45 000 kg pour la DBO5 - 75 000 kg pour la DCO et 67 500 kg pour les MES.

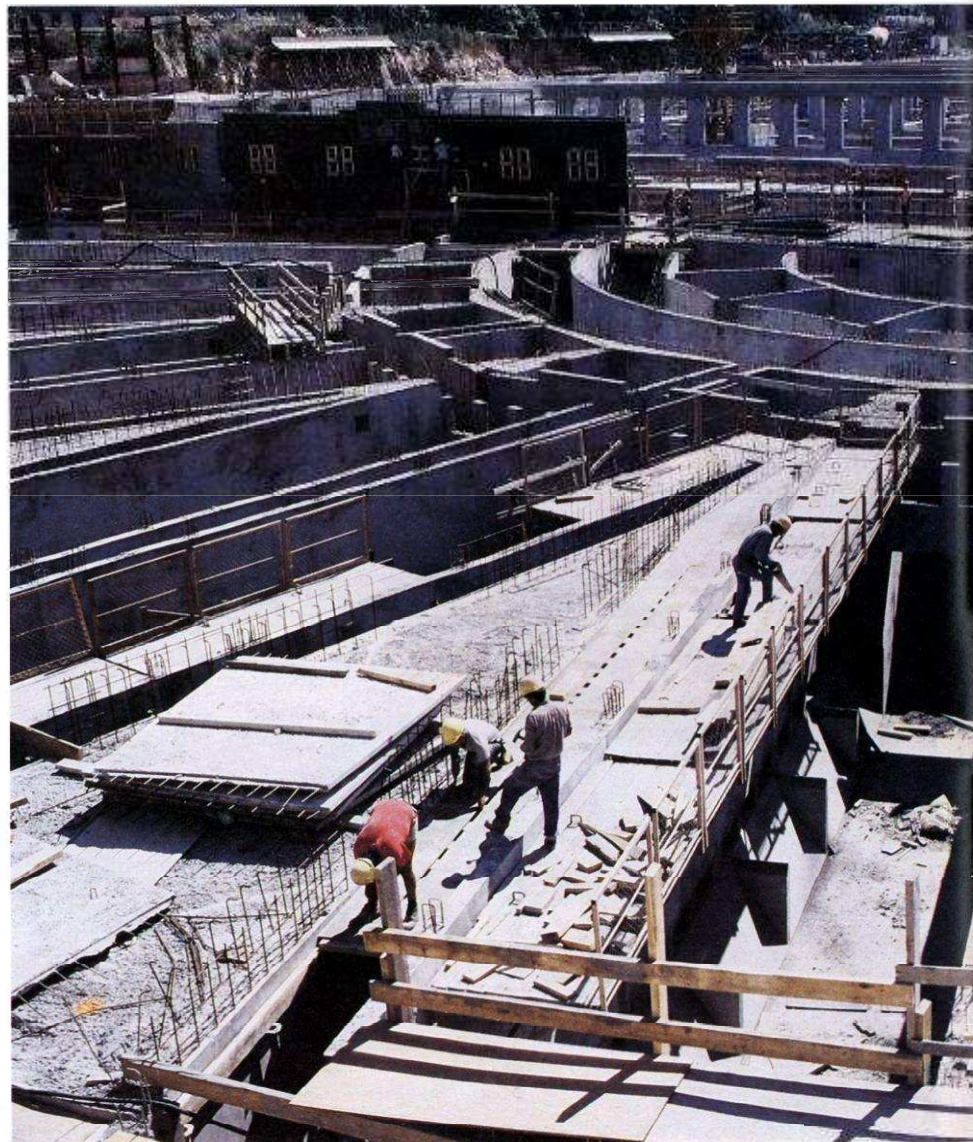
— Marseille

• Par temps sec et en moyenne :

— l'unitaire débite 1,95 m³/sec = 7 020 m³/h et 168 500 m³/j

— le séparatif débite 1,75 m³/sec = 6 300 m³/h et 151 200 m³/j soit au total : 319 700 m³/jour.

Arrivée des affluents - Canaux de dégrillage



• Par temps de pluie :

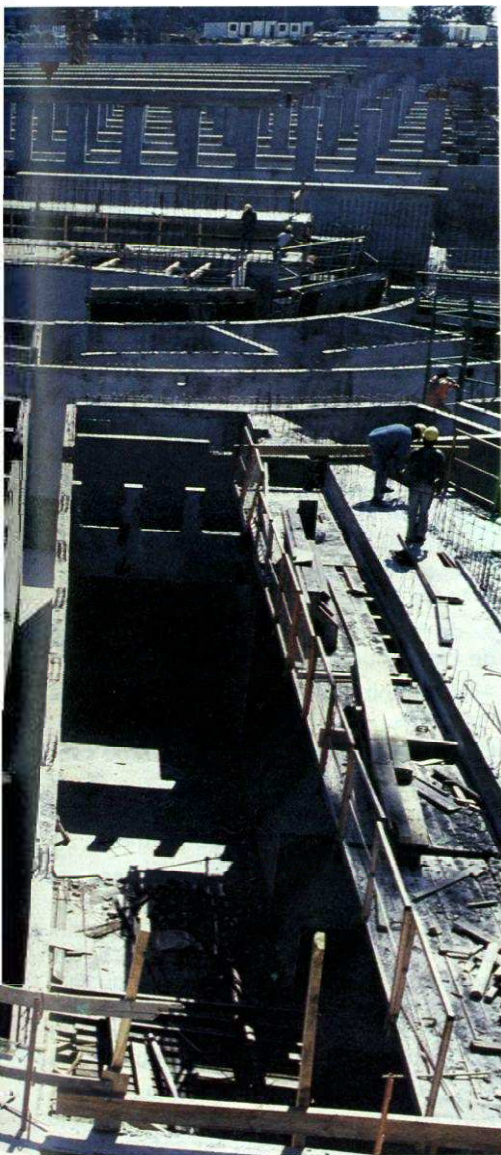
— Les ouvrages de prétraitement doivent admettre 4 fois des débits de temps sec, soit au total 14,8 m³/sec ou 53 280 m³/h pour les deux collecteurs.

— Les ouvrages de traitement sont calculés sur un débit global de 7,4 m³/sec ou 26 640 m³/h.

Parallèlement, la masse de MES retenue dans la phase actuelle (objectif 50 ppm pour l'effluent) atteint 63 T/jour.

Les modalités du concours

En France, l'Administration lance généralement un concours pour une réalisation clé en main (tous corps d'état confondus) sur la base de données techniques avec



des objectifs de qualité précis, mais elle laisse le choix à l'Entreprise - à "l'Epurateur" - de proposer telles solutions qui lui paraissent les plus performantes pour atteindre la qualité à garantir.

A des degrés divers, Alger et Marseille n'ont pas suivi la même voie.

— Alger

La station d'épuration a été dévolue suivant une méthode proche de celle en cours dans les pays Anglo-Saxons, mais beaucoup plus contraignante en terme de garantie. Un Ingénieur Conseil - Allemand en l'occurrence - a conçu le projet détaillé d'une installation propre à réaliser les objectifs fixés pour le traitement des eaux et des boues.

Sur ces bases, il a appelé des sociétés internationales à faire une offre de prix pour l'équipement électromécanique de la station et à remettre un avant métré chiffré des ouvrages de génie-civil qui seraient réalisés par d'autres et à la suite d'un autre concours.

Bien que la filière de traitement et les caractéristiques principales des ouvrages et appareils aient été définies par lui, l'Ingénieur Conseil a demandé à l'Entreprise de garantir les résultats de traitement.

Il lui a demandé également de garantir un coût d'exploitation de la station et pour obtenir un prix vrai, il a exigé que l'Entreprise s'engage à exploiter pendant trois ans l'installation, sur la base de son bilan d'exploitation.

Des variantes aux solutions de base étaient autorisées et ont été effectivement adoptées.

— Marseille

Le concours a été lancé clé en main, génie-civil compris, par la DETSE (Direction des Etudes et Travaux de la Station d'Épuration) directement rattachée à la Direction Générale des Services Techniques de la Ville assistée par un Ingénieur Conseil.

Le dossier d'appel d'offres comprenait un devis programme très précis, étayé par des études préalables portant sur les débits et flux de pollution, la décantabilité des eaux, le niveau initial des bruits et des odeurs, la nature du sol, etc.

Il comprenait, en outre, une solution de référence qui montrait les choix du maître d'œuvre et fixait les règles de dimensionnement des différents ouvrages.

Mais le point qui a le plus marqué le concours a été la rigueur dont a fait preuve le maître d'œuvre dans le dépouillement des dossiers et surtout la vérification qu'il a faite des performances des décanteurs lamellaires - ou flottateurs -, ouvrages clés

de la filière de traitement, proposés par les différents concurrents : trois pilotes d'une capacité unitaire comprise entre 100 et 160 m³/h ont ainsi été testés sur le site en continu et pendant plusieurs semaines à plusieurs mois.

En outre, le jugement des offres a porté sur un coût globalisé comprenant les frais d'installation et 10 à 15 fois le coût annuel d'exploitation des différentes solutions.

Les filières de traitement

— Alger

Compte tenu des objectifs, le traitement des eaux est basé sur un traitement biologique classique réalisé dans deux cuves d'aération d'un volume total de 36 000 m³ et quatre clarificateurs secondaires de 60 m de diamètre. Il est précédé par un relevage par vis, puis par un dégrillage grossier - 60 mm - un dégrillage fin - 20 mm - et un dessableur deshuileur de 1 300 m³. Il est complété par une désinfection au chlore gazeux au taux de 2,5 à 5 g/m³ dans une tour de contact de 2 100 m³.

Le traitement des boues comporte un épaissement - deux ouvrages couverts de 28 m de diamètre - une digestion anaérobie en deux étapes dans deux digesteurs, chauffés et brassés au gaz, de 36 m de diamètre et 24 000 m³, un conditionnement chimique et une déshydratation dans 4 filtres presses à plateaux de 8 000 l de volume unitaire. Les gaz de digestion sont utilisés pour la production d'énergie.

Les boues déshydratées, à 40 % de MS, sont ensuite séchées par voie thermique jusqu'à 80 % de MS.

— Marseille

Le seul critère de qualité étant la teneur en MES, le traitement est basé sur la précipitation physico-chimique des matières en suspension.

Celle-ci est précédée par un dégrillage grossier - 7 grilles mécanisées de 1 m avec espacement de 70 mm - un dégrillage fin - 7 grilles de 1 m avec espacement de 20 mm - un relèvement pour le réseau unitaire, avec 3 vis de 6 300 m³/h sur 4,55 m de hauteur, un dessablage deshuileur dans 16 ouvrages aérés et raclés de 160 m³ unitaire, 14 prédécanteurs de 525 m³ et 3 m de profondeur.

Le traitement physico-chimique proprement dit comporte un poste de préparation et dosage de réactifs : chaux pour une rectification éventuelle du pH, chlorure de fer et polymère pour la coagulation, puis 9 mélangeurs rapides de 72 m³ unitaire, 9 préflocculateurs de 200 m³ unitaire et 18 flocculateurs, de 200 m³ égale-

ment, suivis de 18 décanteurs lamellaires offrant chacun une surface projetée de 1 560 m² dans un volume de 374 m³.

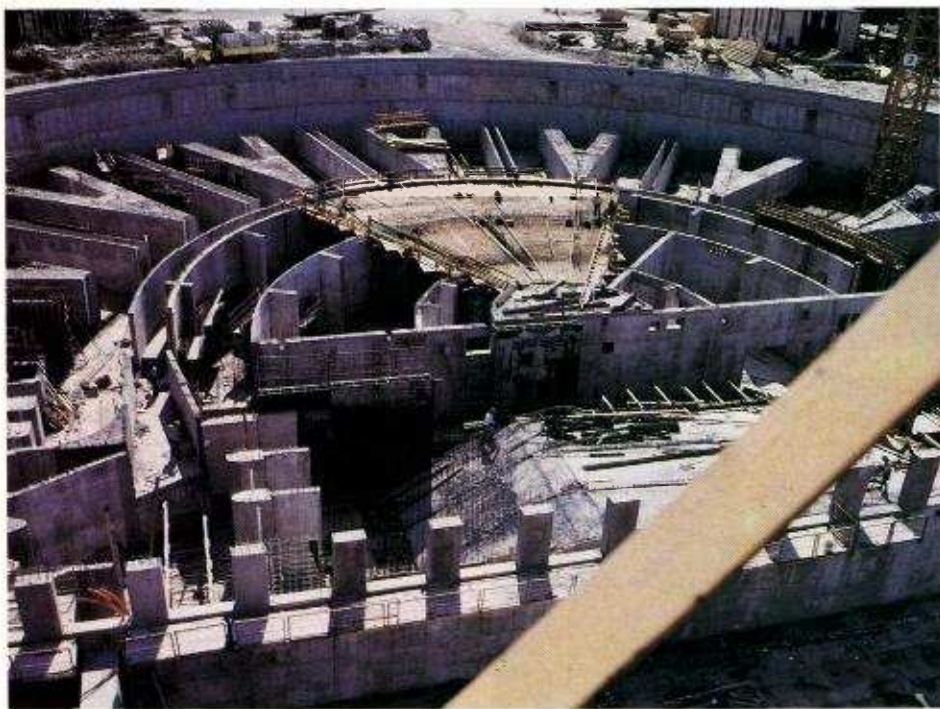
Les boues produites sont pompées à La Cayolle à 6 km de distance et 120 m de différence de niveau.

Le traitement des boues, qui ne fait pas partie du lot OTV, comprendra épaissement, digestion, conditionnement thermique et déshydratation sur filtres presses à plateaux.

Les particularités

Ce survol rapide des filières de traitement pourrait laisser penser que les installations de Marseille et Alger ne se distinguent que par la dimension ou le nombre des ouvrages qui les composent.

Il paraît intéressant de souligner ici les principales de leurs particularités.



Bassin de dessablement et de déshuilage

Parmi celles-ci, on peut citer en tête les objectifs eux-mêmes.

Il n'est pas courant, en effet, que l'on envisage l'utilisation de l'eau pour l'irrigation comme à Alger ou que l'on limite le traitement à 50 ppm de MES comme à Marseille, ou encore que l'on pousse le séchage des boues jusqu'à 80 % de MS (Alger) ou enfin que l'on valorise les boues en les utilisant pour la reforestation (Marseille). Cette dernière solution constitue d'ailleurs une "première" dont il sera intéressant de suivre les résultats sur le terrain.

Mais ces stations présentent d'autres intérêts :

— Alger

• **La station de relevage** doit permettre de refouler les eaux sur 15 m de haut.

Elle est réalisée par vis en deux paliers. Le premier palier comporte 2 vis de 8 260 et 14 400 m³/h qui amènent l'effluent à la cote 9.50. Le deuxième, constitué de deux vis d'un débit équivalent, aboutit à la cote 15.40.

• **Les cuves d'aération** seront parmi les premières à utiliser les aérateurs statiques pour une aussi grande dimension : 2 × 18 000 m³. Ces aérateurs, simples tubes garnis d'une spire interne favorisant le transfert d'oxygène, sont particulièrement performants à grande profondeur : une hauteur d'eau de 7 m a été retenue.

• **Les sécheurs à boue** sont deux fours tournants de 1,72 m de diamètre et

une station de pompage à haute pression assurant le transfert d'un site à l'autre.

Au niveau de l'épuration proprement dite, la station sera la plus grande au monde à être équipée de **décanteurs lamellaires** : 18 appareils d'une surface unitaire totale de 100 m² et d'une capacité de 1 500 m³/h sont installés.

Les essais, conduits à la demande de la DETSE, ont montré l'excellent rendement de l'ensemble mélangeurs rapides, flocculateurs - décanteurs d'OTV puisqu'une dose de seulement 14 ppm de FeC13 et 0,7 ppm de polymère s'est avérée suffisante pour tenir l'objectif de 50 ppm de MES.

Au cours des mêmes essais, il a pu être démontré que les lamellaires pouvaient fonctionner à une charge superficielle sur surface ouverte de 32 m/h (bien supérieure à la valeur retenue), soit 20 fois supérieure à la vitesse autorisée par des décanteurs conventionnels.

A noter que la DETSE a imposé, par sécurité, les prédécanteurs pour éviter les bouchages entre lamelles : par expérience (Ajaccio, Toulon), on peut affirmer que ces ouvrages ne sont pas indispensables si le dégrillage fin est particulièrement soigné.

• **Le pompage des boues** provenant des prédécanteurs et des lamellaires est assuré par, au total, 7 pompes à piston, de 90 à 120 m³/h. Ces pompes, d'une pression de 20 bars, refoulent les boues sur 6 km de longueur et 120 m de dénivellation vers La Cayolle dans deux canalisations de 250 et 300 mm placées dans l'émissaire d'évacuation en mer.

• **Le génie-civil** (réalisé par Campenon Bernard, Caillot, Emep) est particulièrement intéressant :

"La totalité des bassins et la plus grande partie des locaux sont enterrés dans un ouvrage dont la profondeur moyenne est d'une dizaine de mètres et dont la forme ovale permet :

— d'utiliser au mieux la surface des terrains entre le viaduc du métro au nord et le lit de l'Huveaune au sud,

— de limiter la perturbation de la nappe de l'Huveaune,

— d'obtenir une autostabilité des zones arrondies.

Les dimensions en plan de l'ouvrage sont les suivantes :

— Largeur maximale : 105 mètres
— Longueur : 268 mètres

L'ensemble des structures porteuses est posé sur un radier drainé. Elles sont constituées essentiellement de voiles verticales portant, en partie supérieure, un buton horizontal permettant d'assurer l'équilibre des efforts de poussée sur les parois moulées et de permettre de riper latéralement les éléments préfabriqués de couverture.

Les ouvrages sont dimensionnés en prenant en compte le risque sismique cumulé aux autres sollicitations exceptionnelles.

12,00 m de longueur : cette solution a été retenue par l'Ingénieur Conseil pour sa simplicité. Son bilan thermique n'est, en effet, pas excellent mais le gaz d'appoint est bon marché en Algérie.

— Marseille

Ce qui caractérise le plus la station est le fait que le traitement des eaux soit situé en ville dans une usine enterrée sous le Stade Delort et que les boues soient traitées sur un site distant d'environ 6 km,

• **La couverture de l'usine** est une dalle monolithique de 25 000 mètres carrés entièrement appuyée sur néoprène : ainsi, en surface, l'emprise du stade principal, entouré de sa piste d'athlétisme, est toute entière exempte de joints de dilatation. De plus, cette disposition diminue l'incidence d'un éventuel séisme sur la couverture et ses appuis, la fréquence de vibration de l'ensemble étant commandée par les caractéristiques des appuis.

La couverture est entièrement préfabriquée en éléments de béton précontraint. La continuité sur appuis est assurée après ripage des éléments depuis la périphérie de l'ouvrage par du béton armé coulé en place et serré transversalement par une précontrainte complémentaire. Ces bacs élémentaires ont 3 mètres de largeur, 18,30 mètres de longueur et 40 tonnes de poids unitaire. Ils sont calculés pour une surcharge permanente de terre de 1,5 t/m² et une surcharge variable de 1 t/m².

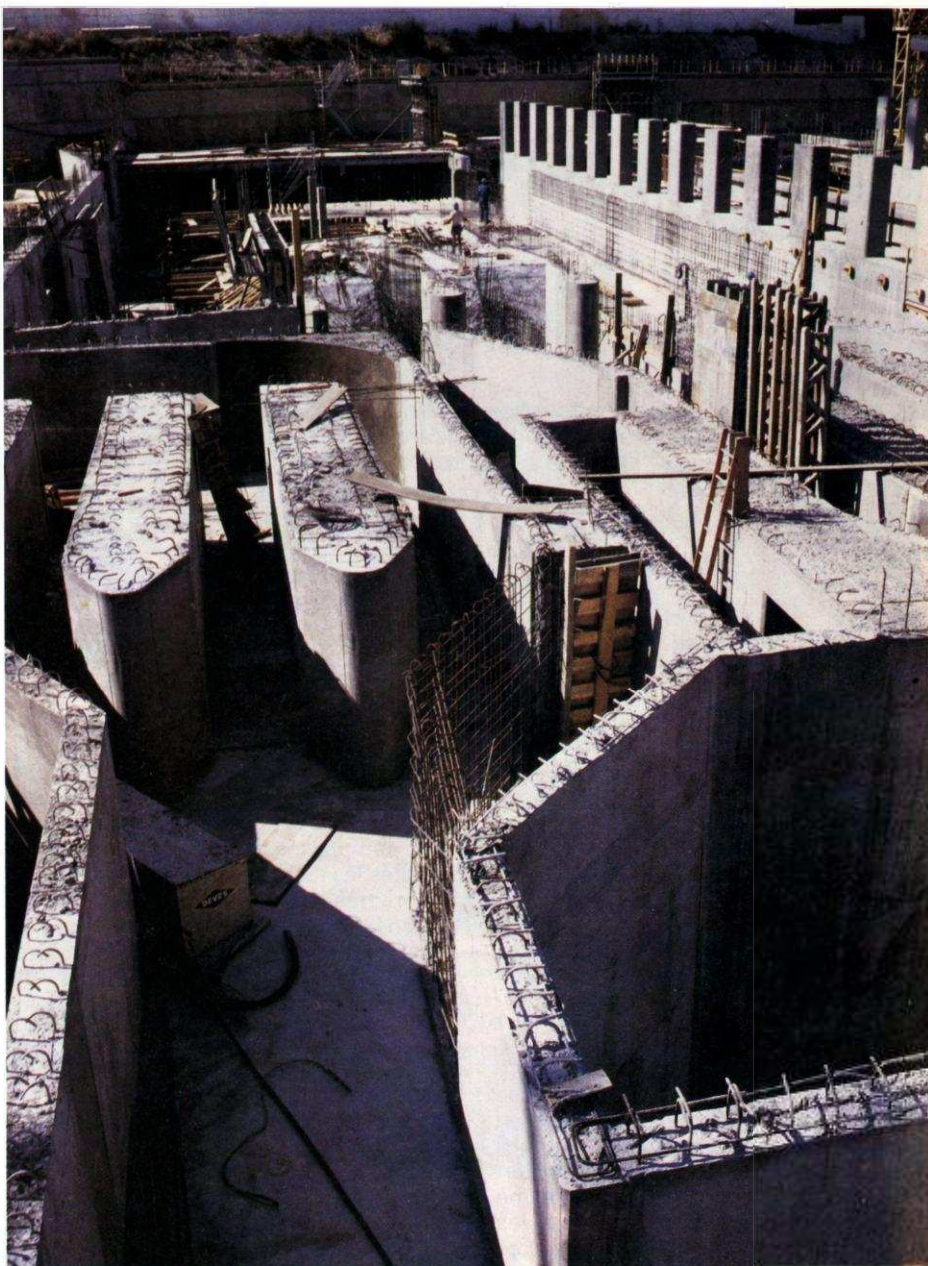
• **La ventilation** permet d'assurer 6 renouvellements d'air au niveau des prédécanteurs et des lamellaires et jusqu'à 15 dans les locaux de prétraitement. L'air vicié est repris par 4 ventilateurs de 140 m³/sec sous une contre-pression variable de 200 à 1 600 mm de CE et refoulé vers le second émissaire jusqu'à l'anse de Corfou.

Chacune de ces stations justifierait une longue étude de présentation. Elles méritent une longue visite.

Il a paru intéressant de rapporter ce qui les caractérisait au niveau des objectifs, de leur taille, du lancement du concours et des options techniques.

OTV a montré qu'elle possédait les hommes et les techniques lui permettant de gagner de telles affaires face à une concurrence extrêmement agressive.

Reste à savoir si nos Entreprises de traitement d'eau, dans un marché constamment en régression, peuvent se permettre d'investir au niveau des études et des essais sur le site, ce qu'on exige d'elles actuellement.



Décanteurs lamellaires

La distribution d'eau aux Etats-Unis

par Jacques PETRY,
Lyonnaise des Eaux

Pour bien comprendre le fonctionnement des services d'eau aux Etats-Unis, il convient d'abord de prendre conscience de leur diversité tant pour ce qui concerne leur taille que pour ce qui a trait à leur statut de service municipal ou de société privée.

A côté des gigantesques métropoles urbaines qui correspondent à l'image traditionnelle que l'on se fait des Etats-Unis, on oublie souvent la multitude des petites villes qui constituent l'immense majorité des villes américaines. Environ 45 000 services d'eau, soit 80 % du nombre total des services d'eau du pays, desservent seulement 4 % de la population totale américaine. A l'opposé, les 1 200 services des plus grandes villes, soit environ 2 % du nombre total de services d'eau du pays, alimentent à eux seuls 72 % de la population des Etats-Unis.

A cette répartition entre grandes et petites villes correspondent des différences entre les types d'approvisionnement en eau brute. La plupart des petits services d'eau sont alimentés en eau brute souterraine alors que les plus grandes villes ne peuvent généralement utiliser que les eaux de surface, les nappes aquifères n'ayant plus la qualité et la capacité nécessaires. Aujourd'hui environ 18 % des services d'eau sont alimentés en eau de surface et servent à eux seuls 63 % de la population américaine alors que 82 % des services d'eau utilisent des eaux souterraines et alimentent 37 % du nombre total d'abonnés. Cette grande diversité des types de ressource en eau brute explique la disparité des prix de l'eau payés par les abonnés. Ces prix varient de 5 cents (environ 42 centimes) à 1 dollar (environ 8,50 francs) par mètre cube.

Les abonnés particuliers représentent environ les deux tiers de la consommation totale d'eau potable aux Etats-Unis et leur consommation est estimée à environ 400 l par personne et par jour soit à peu près le double de la consommation moyenne en France. L'écart de consommation par habitant entre les deux pays s'explique par le fait qu'aux Etats-Unis les ménages disposent de plus nombreux équipements électroménagers et que vivant en majorité dans des pavillons individuels, les

américains utilisent beaucoup d'eau pour l'arrosage de leurs jardins.

Du point de vue de la technique, on constate que généralement les usines de traitement d'eau sont très rustiques et que les techniques de traitement sont peu modernes. L'ozone et le charbon actif sont peu utilisés et dans de nombreuses localités les techniques de traitement sont encore très rudimentaires. En dehors des régions proches des grandes métropoles urbaines les eaux brutes sont de très bonne qualité et ne demandent pas de traitement sophistiqué. En revanche, dans les grandes villes où l'eau brute est souvent une eau de surface provenant de rivières fortement polluées, le traitement

est plus compliqué mais rarement les techniques de pointe couramment utilisées en Europe sont mises en œuvre. Ceci est dû probablement à un certain conservatisme du monde de l'eau américain.

Contrairement à ce que nous connaissons en France, la distribution d'eau n'est pas toujours sous la responsabilité de la Municipalité. Dans certaines localités, des sociétés privées exercent un monopole de la distribution d'eau dans le cadre d'un titre de monopole appelé "Franchise". Ce titre est accordé de façon permanente à la société privée qui est propriétaire des installations et n'est pas contrôlée par la municipalité mais par une commission (Public Utility Commission) contrôlant l'ensemble des sociétés privées exerçant un monopole de services publics.

Les Public Utility Commissions (PUC) sont des organismes d'état, ou dans certains cas très rares des organismes municipaux attribuant les titres de monopoles et chargées du contrôle de la qualité des services publics fournis par des sociétés privées ainsi que de l'établissement des

Station de traitement d'eaux usées à Jacksonville (Floride) photo Lyonnaise des eaux



tarifs de ces services. Ces commissions contrôlent donc les services privés de gaz, d'eau, d'eaux usées, de téléphone, de chauffage urbain, de transport en commun, etc...

Pour mieux comprendre comment ces services publics ont acquis leur statut privé dès leur origine, prenons l'exemple de Boise Water Company :

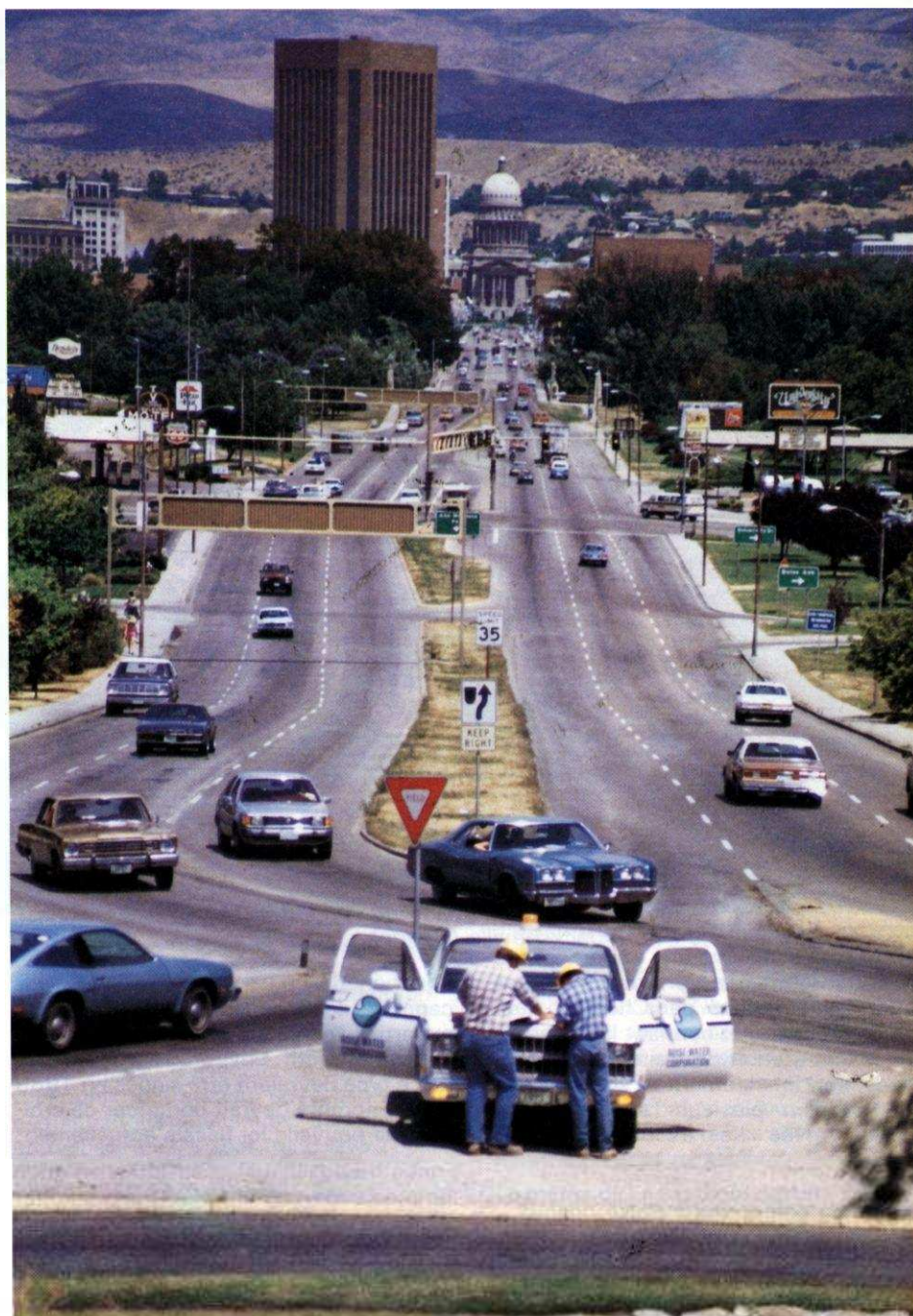
Boise, capitale de l'Idaho, compte aujourd'hui 950 000 habitants. Au début du siècle, chaque famille disposait d'un puits pour son alimentation en eau. Le développement rapide de la ville et la mauvaise collecte des eaux usées ont vite entraîné une pollution de la nappe phréatique provoquant des épidémies meurtrières. En 1889 les frères EASTMAN eurent l'idée d'installer à leurs frais une canalisation d'eau amenant l'eau pure captée au pied des montagnes voisines chez les premiers abonnés situés le long de l'une des artères principales de Boise. La population comprenant l'intérêt d'un tel système par lequel ils pouvaient être alimentés en eau potable, a vite demandé aux frères EASTMAN d'agrandir leur réseau qui vers la fin des années 90 couvrait l'essentiel de l'agglomération de Boise. A la mort des frères EASTMAN, leur société, propriétaire des installations, a continué à exploiter le service et s'est vu attribuer un titre de "franchise" lui garantissant le monopole de la distribution d'eau sous le contrôle de la Public Utility Commission de l'état de l'Idaho.

Le tarif des services est établi par les PUC de façon à couvrir les frais d'exploitation et à assurer aux capitaux propres investis par la société privée une rentabilité satisfaisante, 12 à 18 % dépendant de la qualité du service rendu par la société à ses abonnés.

De façon générale les tarifs ne sont pas indexés. Ils sont fixes et lorsque la société privée estime ne plus pouvoir couvrir ses coûts d'exploitation, elle négocie de nouveaux tarifs avec la PUC. La procédure de négociation (rate case) peut durer jusqu'à 6 mois pendant lesquels la PUC contrôle les comptes de la société, évalue la qualité du service rendu en organisant des sessions pendant lesquelles les abonnés peuvent faire part de leurs griefs sur la qualité du service, et juge de l'opportunité et de la qualité des projets d'investissements dont le coût aura un impact sur le prix du service payé par l'abonné.

Aucune des sociétés privées de distribution d'eau ne dessert de très grandes villes américaines à l'exception de San José Water Company, Philadelphia Suburban Water Company et Indianapolis Water Company. Les sociétés privées servent en général des communautés petites et moyennes (jusqu'à 100 000 habitants).

La très grande majorité des services d'eau est constituée par les services municipaux



Boise (Idaho). Au loin le dôme du Capitol

français. Jusqu'au début des années 1980, ces services étaient exploités directement par les municipalités. Néanmoins, depuis quelques années un mouvement clair est apparu tendant à confier tout ou partie de l'exploitation des services d'eau et du financement des nouvelles installations à des sociétés privées.

Les raisons de cette mutation sont nombreuses. Tout d'abord il s'agit d'un courant général de pensée dont le Président Reagan a été le promoteur et qui tend à réduire l'emprise du gouvernement fédéral, d'état ou municipal sur la vie du citoyen.

Ce courant de pensée s'est traduit par la réduction rapide des subventions fédérales pour la construction des stations de

traitement d'eaux usées ce qui a augmenté considérablement les charges supportées par les municipalités pour la construction de ces stations imposée par l'Environmental Protection Agency (EPA) pour la protection de l'environnement. Cette augmentation des dépenses d'équipement des municipalités qui étaient déjà fortement endettées a amené ces dernières à se tourner vers des financements privés. Dans le même temps les municipalités américaines se trouvaient souvent confrontées à de difficiles problèmes de gestion de leur personnel municipal et voyaient le coût d'exploitation des services publics croître rapidement. Ces facteurs ont amené les services d'eau américains à se tourner vers la "privatization", mot créé pour l'occasion et représentant le modèle français de concession.



Pose de canalisations PVC à Jacksonville (Floride)

En 1984, le premier contrat de "privatization" a été signé par Chandler dans l'Arizona, ce projet confiant la construction d'une station de traitement d'eaux usées, son financement et son exploitation pendant plusieurs années à une société privée. Les avantages fiscaux

dont bénéficient les sociétés privées, leur capacité de financement et leur bonne expertise technique rendent ce type de contrat attractif. Environ 5 à 10 contrats de ce type devraient être signés en 1985 et leur nombre devrait continuer de croître si la nouvelle loi fiscale actuellement

discutée par le Sénat, ne supprime pas les avantages fiscaux dont jouissent actuellement les investisseurs privés.

Parallèlement à ces contrats de "privatization" avec financements privés, des municipalités de plus en plus nombreuses confient l'exploitation de leurs usines de traitement à des sociétés privées spécialisées. On estime à environ 100 le nombre des usines municipales actuellement gérées par des sociétés privées dans le cadre de contrats de "operation and maintenance", proches des contrats d'affermage français.

Relevé de compteurs à Boise (Idaho)



Conclusion

Le métier de distributeur d'eau aux Etats-Unis est un métier qui jusqu'au début des années 1980 avait la réputation d'être peu dynamique et peu innovateur.

La prise de conscience des citoyens américains du besoin de réduire le coût et d'améliorer la qualité des services publics a poussé les municipalités à s'orienter vers des solutions "à la Française" de type concession ou affermage. Une mutation rapide est en train de se faire jour qui devrait transformer dans les années prochaines de façon sensible le monde de la distribution d'eau aux Etats-Unis et qui devrait le rendre assez comparable à ce que nous connaissons aujourd'hui en France.

Le développement des métiers de l'eau aux Etats-Unis

par Jean-Dominique DESCHAMPS
Directeur de la Compagnie Générale des Eaux

Les entreprises françaises spécialisées dans les métiers de l'eau disposent d'atouts nombreux, performants et spécifiques, acquis tout au long d'une expérience parfois centenaire. La connaissance progressive des systèmes étrangers leur permet d'adapter leur savoir-faire et de répondre au mieux à chacune des situations.

Les atouts français

Les principaux groupes français spécialisés, comme la Compagnie Générale des Eaux ou la Lyonnaise des Eaux, consacrent depuis plus d'un siècle une part très importante de leurs efforts à développer les aspects fort divers des métiers de l'eau.

Or, l'expérience qui ne s'acquiert qu'au travers d'un suivi des problèmes sur une longue période et d'une adaptation des solutions à chaque site, représente un atout essentiel de performance.

Par ailleurs, ces groupes disposent d'un éventail de compétences qui leur permet d'intervenir tout à la fois comme concepteurs, réalisateurs et gestionnaires d'installations ou de systèmes plus complexes. Ils assument ainsi les exigences multiples du service public et s'en sentent pleinement motivés.

Les contrats d'affermage, forme contractuelle la plus souvent utilisée en France, renforcent la complémentarité entre les initiatives des collectivités locales et le savoir-faire des entreprises spécialisées. Ils aiguisent la responsabilité technique et économique des gestionnaires privés. De plus, ils mettent l'accent sur la qualité du service rendu à l'utilisateur et sur le coût de ce service, donc sur l'aspect commercial. Il est clair que de telles solutions présentent en elles-mêmes le moyen d'améliorer le service public. Elles sont transposables dans des pays où certaines déficiences sont constatées, à condition de les adapter aux pays récepteurs.

L'avance technologique de la France, notamment dans le traitement des eaux, s'explique largement par l'existence

d'entreprises concurrentes - phénomène particulier à l'échelle mondiale. Cette concurrence s'exprime à tous les niveaux entre entreprises, mais aussi entre mode de gestion directe (régie) et mode de gestion déléguée. Habitues à travailler dans beaucoup de cas sur les projets "clés en mains", les entreprises françaises sont amenées à jouer un rôle important en matière de conception et d'innovation.

La variété de la clientèle, les modalités contractuelles d'association entre le secteur public et le secteur privé, la diversité des situations techniques, habituent les entreprises spécialisées françaises à beaucoup de souplesse : leur faculté d'adaptation à des situations nouvelles comme celles rencontrées à l'étranger est ainsi supérieure à celle des compétiteurs d'autres pays.

L'organisation du marché américain

L'organisation du marché américain est fondée sur la division des tâches et sur la fragmentation de celles-ci ; par exemple, les ingénieurs conseils ont le monopole de la conception et ne peuvent s'intégrer à des entreprises de travaux ni s'intéresser à la gestion. Les gestionnaires ne peuvent se diversifier ; quant aux entrepreneurs, ils n'ont pas d'activité dans le domaine de la conception.

Les processus d'intégration sont ainsi rendus très difficiles. Le rachat d'entreprises de travaux se heurte au souci des prescripteurs de maintenir ces entreprises dans des tâches parcellaires.

De la même façon, les sociétés gestionnaires américaines, astreintes à supporter intégralement le poids des investissements, ont l'œil fixé sur le rendement financier et agissent comme des propriétaires fonciers et des régisseurs. Le système des franchises en est la cause : les autorités de chaque Etat fixent une limite maximale à la rentabilité autorisée mais en revanche, aucune limite minimale. La gestion est ainsi dirigée toute entière vers la négociation des augmentations de tarifs, et l'innovation technique est bien souvent annihilée.

Au niveau des entreprises privées américaines de distribution d'eau, la solution d'affermage est quasi inconnue ; le mode d'intervention pratiqué est la concession de longue durée qui supprime tout esprit de concurrence. Notons cependant la récente possibilité pour les communes de rachat de ces concessions, mais le plus souvent c'est l'entreprise privée qui demande le rachat pour pouvoir se refaire au mieux dans certaines affaires jugées insuffisamment rentables.

Le métier de l'eau aux Etats-Unis est donc tout autre que celui pratiqué en France. La pénétration technologique paraît jusqu'à présent comme bien difficile, d'autant que l'Agence Générale de protection de l'environnement (EPA) qui avait exigé de promouvoir de nouvelles techniques il y a une dizaine d'années a, depuis, perdu une bonne part de son importance.

La stratégie appliquée par le groupe Générale des Eaux

Le Groupe a tout d'abord créé un réseau de postes d'observation et de points tests géographiquement bien répartis dans le système américain des services à caractères locaux. Ce réseau permet d'ausculter et le plus souvent de tester en grandeur les germes d'évolution possible.

Aussi, le Groupe Générale des Eaux :

- dispose de participations significatives dans trois grandes sociétés de distribution



Eau affinée

d'eau américaines, et notamment dans la plus importante : American Water Works Co., qui seule a une implantation dans l'ensemble des Etats-Unis ;

- agit comme entrepreneur dans le domaine du traitement de l'eau (Polymetrics) ;

- intervient comme bureau d'études spécialisé : le Groupe a notamment poussé l'idée de développer les réseaux d'assainissement au moment où ce marché s'ouvrait sous la pression de l'EPA ; il s'intéresse à la lutte contre la corrosion ;

- a une participation dans Ameron, le plus grand fabricant de tuyaux américain ;

- bénéficie, à travers ces investissements et ceux réalisés dans d'autres domaines comme l'énergie (installations de chauffage, microcentrales de production d'électricité, gestion d'incinérateurs municipaux), d'une implantation géographique qui, progressivement, lui permet de s'intégrer dans le milieu industriel local.

Cette stratégie implique de saisir au bon moment les opportunités et les éléments éventuels de dynamisation de certains marchés.

Les angles d'attaque

Le premier angle d'attaque est la transposition de la notion d'affermage aux Etats-Unis. Pour ce faire, nous avons commencé par la gestion des stations d'épuration. En effet, pour beaucoup de villes américaines, il s'agit d'un problème nouveau, délicat au plan technique et sujet aux contrôles de l'Agence Fédérale. Ce

secteur nous a semblé le plus apte à permettre le développement d'un "segment OM" (Opération and Maintenance). Il a été promu par le Groupe Générale des Eaux au travers de sa filiale PSG (Professional Services Groupe), actuellement deuxième opérateur de stations d'assainissement aux USA.

Le deuxième angle d'attaque est l'affinage de l'eau potable. Dans certaines régions, la médiocrité de la qualité de l'eau et l'ampleur des questions financières posée par la réhabilitation ou l'extension des services existants ont suscité un développement rapide de marchés alternatifs. A cela s'ajoute un phénomène américain d'association entre la notion de qualité de l'eau et celle de milieu socio-culturel. Il existe ainsi un marché de distribution d'eau en bouteille et un marché d'affinage de l'eau au moyen de robots de traitement. Ces métiers très vivaces sont devenus très techniques et mettent en œuvre des procédés de pointe : des machines automatiques peuvent pratiquement reconstituer l'eau minérale car elles fonctionnent sur de faibles quantités ; l'ozonation, l'osmose inverse, l'absorption, la perméation, la distillation sont couramment utilisées.

L'eau traitée et distribuée provient soit du réseau municipal, soit de sources ou de puits.

Dans ces métiers, bien sûr, l'organisation des réseaux de distribution et de maintenance est un élément essentiel de performance. C'est dans cet esprit que nous avons pris le contrôle en 1981 de la Société Hinckley & Schmitt à Chicago.

Les premiers résultats de la stratégie de la Compagnie Générale des Eaux

Dans le domaine de l'affermage de stations d'assainissement, notre filiale gère dix villes réparties dans six Etats et épure environ 500 000 m³/jour. Ceci correspond aux effluents de plus d'un million d'habitants. Le chiffre d'affaires global excède 10 millions de dollars par an, avec environ 300 employés. En quelques années, le Groupe Générale des Eaux a occupé une position de leader sur ce nouveau marché. Pour ce qui concerne l'eau affinée, nous avons depuis 1982 pris le contrôle de cinq sociétés réparties en Arizona, en Louisiane, au Nevada et en Californie. Depuis lors, le volume rendu par Hinckley & Schmitt a augmenté de plus de 70 % ; le personnel employé est d'environ 400 agents. Le Groupe Hinckley & Schmitt a ainsi pris la troisième place sur le marché américain.

Les groupes français ne peuvent s'agrandir dans les métiers américains de l'eau en quelques années, alors que la constitution de ces mêmes groupes en France a demandé plusieurs décennies.

La stratégie du Groupe Générale des Eaux lui permet aujourd'hui de saisir les opportunités en avançant progressivement et sûrement, d'une manière valorisante par l'expérience spécifique acquise dans notre pays.

La concession d'eau de Macao

par Jean-Pierre DJIAN,
Représentant du Groupe Lyonnaise des Eaux
à Hong-Kong et Macao

Macao, célèbre pour ses jeux, repose langoureusement au bord de l'estuaire de la Rivière des Perles. Avec ses quatre cent mille habitants industriels - une des plus fortes densités du monde puisque la quasi-totalité de cette population occupe les quatre kilomètres carrés de la presqu'île - et pour la plupart chinois d'immigration récente, elle ne prétend pas rivaliser avec sa grande voisine Hong-Kong à l'autre extrémité de l'estuaire, à une heure par l'Hydrofoil.

Et de fait, malgré un boom économique récent, malgré le développement des infrastructures engagé par l'administration portugaise, le contraste est saisissant entre la ruche bourdonnante qu'est Hong-Kong et le calme relatif, presque méditerranéen, le pittoresque un peu désuet de Macao.

C'est là, dans ce territoire aux portes de la Chine, dont le statut juridique est en lui-même un cas d'espèce - la dénomination officielle de Macao est "Territoire chinois sous administration portugaise" - que la Lyonnaise des Eaux vient d'entamer une expérience passionnante. Moderniser et gérer, en joint-venture avec un des tout premiers groupes chinois de Hong-Kong, une société de distribution d'eau où l'on parle trois langues : le chinois, le portugais, et l'anglais.

L'histoire de la distribution publique d'eau potable à Macao remonte à 1907. A cette époque, la population du territoire était de 66 000 habitants. Le Général José Emilio CASTEL-BRANCO fut chargé, par décret, de mettre en œuvre les mesures propres à améliorer l'hygiène publique. C'est ainsi que fut conçu, sous sa direction, un système utilisant les ressources souterraines de la presqu'île, captées et stockées dans un réservoir de 200 000 m³ et susceptible de délivrer 30 l d'eau potable par habitant et par jour, filtrée mais non stérilisée. Mais ce projet, combattu par certaines autorités, ne fut jamais réalisé. Malgré les pressions de la population et de ses représentants à la Municipalité - le LEAL SENADO -, la question fut laissée à l'abandon jusqu'en 1919.

En novembre de cette année, le Colonel Ingénieur Augusto TRIGO, nommé au poste de Directeur des Travaux Publics de Macao, fut expressément chargé par le gouverneur d'établir et de proposer un

nouveau projet. Il fallut en fait six ans, de nombreuse études, expertises, commissions et sous-comités pour qu'en 1929 la mise en œuvre du projet TRIGO, fondé sur l'utilisation combinée d'eaux souterraines et d'eaux de pluie stockées dans deux réservoirs, permette enfin à la population de Macao un accès satisfaisant à l'eau potable.

Il est remarquable de noter que, dès avant cette date, l'intérêt d'hommes d'affaires et d'industriels pour la concession du monopole de la distribution d'eau à Macao s'était manifesté.

La première démarche officielle dans ce sens fut le fait d'un Français, M. Charles RICOU, qui déposa sa requête auprès du Leal Senado en 1915. Ce personnage fit

preuve d'une certaine persévérance puisqu'il ne présenta pas moins de trois autres demandes, datées respectivement du 29 mars 1917, du 15 mai 1919 et du 26 février 1920. Toutes ces requêtes furent rejetées, soit parce qu'elles s'appuyaient sur les propositions techniques du Général Castel-Branco, soit parce que le prix de vente d'eau demandé était jugé excessif par l'administration.

Plusieurs pétitionnaires échouèrent encore dans leurs tentatives jusqu'au 12 mars 1928, date de la signature du premier contrat de concession exclusif à une société privée. Ce contrat avait une durée de cinquante ans et l'heureux candidat était un certain M. Francisco Santos, Portugais établi à Honolulu, qui avait déjà une expérience reconnue dans ce domaine à Hawaï. La compagnie concessionnaire "Water Works Company" s'engagea alors dans l'extension du système de production et de distribution, devenue nécessaire avec l'accroissement des besoins. Elle y connut quelques déboires techniques et financiers qui conduisirent en 1932 à une révision du contrat ainsi qu'à une réorganisation et à une restructuration du capital de la société qui prit le nom

Façade du laboratoire d'analyses. Installation de traitement d'eau de Macao





Les décanteurs (lamellaires)

de "Compania das Aguas de Macao". Simultanément, il était fait appel à l'assistance technique de la firme allemande SIEMENS, alors fortement implantée à Shanghai. Un plan ambitieux et révolutionnaire fut établi. Il prévoyait, pour la première fois, l'utilisation de la WESTERN RIVER - un des bras de la Rivière des Perles - comme ressources d'eau potable. Mais, compte tenu de la forte salinité de la rivière en saison sèche, il fallait combiner cette utilisation avec la construction de très importants réservoirs de stockage et surtout avec l'installation d'un double réseau de distribution d'eau potable et non potable.

Cependant, à cette époque, les actionnaires de la CAM, atteints par les retombées de la grande crise de 1929, n'étaient plus en mesure d'accompagner financièrement la réalisation d'un tel programme. Ils durent, à leur tour, passer la main et c'est une société britannique, supportée par la "Hong-Kong and Shanghai Banking Corporation", qui prit la relève.

L'ancien contrat fut résilié à l'amiable et une nouvelle concession fut octroyée le 15 juillet 1935 pour une durée de 60 ans à une nouvelle compagnie formée pour la circonstance, la "Sociedade de Abastecimento das Aguas de Macao (SAAM)", nom sous lequel est toujours connue la société concessionnaire. Ce contrat resta en vigueur jusqu'en juillet 1985, sans que de nombreuses péripéties n'émaillent la vie de la société. La Hong-Kong Bank, peu

satisfaite de la rentabilité de son investissement, céda sa participation en 1950. La compagnie passa ainsi de main en main, jusqu'en 1982, la dernière fois, murmure-t-on, à la suite d'une dette de jeu.

Parallèlement, le système de production et de distribution se développait, sans toutefois ne jamais répondre de manière totalement satisfaisante aux besoins croissants de la population. On exécuta le projet de prise d'eau dans la Western River et un réservoir d'eau brute de 2 000 000 m³ fut réalisé à un emplacement gagné sur la mer.

1958 marque une date importante dans l'histoire de la distribution d'eau de Macao. A cette époque, en effet, la société concessionnaire se trouva confrontée à une insuffisance de ressources en eau aggravée par une augmentation insupportable de la teneur en sel, par suite de la construction en amont de la prise d'un barrage pour la République Populaire de Chine. La SAAM signa alors un premier contrat d'approvisionnement en eau avec les autorités des provinces chinoises voisines. Depuis cette époque, Macao reçoit la totalité de ses ressources d'eau brute de Chine Populaire par le canal de trois adductions réalisées progressivement au cours du temps. Il est intéressant de noter que, même au moment des plus grosses tensions entre la Chine et le Portugal et notamment durant la révolution culturelle, jamais aucune menace ne pesa sur ce véritable cordon ombilical.

On dit que l'histoire ne se répète jamais mais la société se retrouva, toutes proportions gardées, autour des années 82-84, dans une situation très analogue à celle du début des années 30. Sous capitalisée et confrontée à de grosses difficultés financières, elle n'était plus en mesure de faire face aux nécessités du moment. Un apport financier et technologique devenait indispensable pour permettre la rentabilisation et la modernisation du système, laissé à l'abandon depuis de nombreuses années, et la réalisation des importants investissements que requérait le développement rapide du territoire. C'est ainsi que, sous l'impulsion d'une administration portugaise dynamique et après de difficiles négociations, fut créée la Sino French Water Development Company, société holding détenue à parité par la Lyonnaise des Eaux et le Groupe New World qui allait prendre le contrôle de la Société des Eaux. Le vieux traité de concession de 1935, qui avait résisté cinquante ans fut alors résilié et remplacé par un contrat de 25 ans, ouvrant ainsi une nouvelle page de l'histoire de la SAAM.

Ainsi, par un juste retour des choses, la Lyonnaise des Eaux, société française associée à des amis chinois, reprend le flambeau qu'un autre Français avait le premier tenté d'allumer avec tant d'énergie.

Les débuts de l'utilisation du radar en hydrologie urbaine

par Hervé ANDRIEU, LCPC,
André BACHOC, DDE Seine-Saint-Denis,
Guy JACQUET, CERGRENE

1 — L'intérêt du radar en assainissement pluvial

1 — Introduction

L'assainissement pluvial en milieu urbain a pour principal but d'éviter la submersion des zones habitées. Les eaux de ruissellement pluvial, souvent fortement polluées ne doivent pas pour autant altérer la qualité du milieu récepteur. Dans ce cadre les grandes agglomérations se sont dotées de dispositifs qui viennent compléter l'ouvrage traditionnel que constitue le collecteur :

- bassins de retenue, collecteurs profonds de délestage... contribuent à réduire la fréquence des débordements,
- déversoirs d'orages à débit réglable, installations de traitement des eaux... limitent l'impact des pollutions rejetées par temps de pluie.

Il reste à optimiser le fonctionnement de ces installations complexes. La méconnaissance des précipitations constitue l'un des principaux obstacles à cette optimisation :

- la remise en état du réseau (vidange des bassins, remise en service de collecteurs en cours d'entretien...) avant une pluie en nécessite la détection avec une anticipation de plusieurs heures,
- la gestion automatisée du réseau qui vise à adapter le fonctionnement des ouvrages à l'événement pluvieux en cours n'est souvent possible qu'avec une prévision de la crue fondée sur une simulation sur ordinateur et donc sur une mesure correcte des précipitations en temps réel et sur une prévision des intensités à très courte échéance (1 ou 2 heures).

Il apparaît que les réseaux denses de pluviographes (1 appareil tous les 15 à 20 km²) dont se sont dotés plusieurs grandes agglomérations urbaines (Seine-Saint-

Denis, Val-de-Marne, Lyon, Bordeaux...) ne suffisent pas à décrire les champs pluvieux à caractère orageux sur de très courtes durées (de l'ordre de 10 à 15 minutes). De plus un tel réseau de pluviographes ne permet aucune prévision des intensités pluvieuses attendues.

Depuis peu, l'information issue des radars météorologiques (voir encadré et fig. 1) est synthétisée sous forme d'images numérisées, nous offrant ainsi une perception spatiale des précipitations jusqu'à maintenant inaccessible. Il a donc semblé intéressant d'évaluer l'efficacité du radar pour pallier les insuffisances des réseaux pluviographiques.

2 — Evaluation du radar entreprise en Seine-Saint-Denis

Cette évaluation s'est effectuée dans le cadre du projet d'aide automatisée à la gestion du réseau d'assainissement du département de Seine-Saint-Denis. Elle s'est orientée dans deux directions qui correspondent aux besoins du gestionnaire : connaissance de la répartition spatiale et prévision des précipitations.

Pour le premier objectif une expérimentation à partir du radar météorologique de Trappes a été entreprise au cours de l'été 1982. Elle a associé la Météorologie

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DU RADAR METEOROLOGIQUE

Le radar est un instrument de détection et de mesure basé sur l'émission régulière de brèves impulsions électromagnétiques de forte puissance. La rencontre d'un obstacle provoque la diffusion des ondes incidentes, une partie d'entre elles (le signal utile) étant rétrodiffusé vers le radar. La connaissance permanente de l'orientation de l'antenne, et la mesure de l'intervalle de temps séparant la réception de l'émission permettent ainsi de localiser cet obstacle qui est de plus caractérisé par la puissance du signal réfléchi.

Dans le cas des précipitations la cible est constituée de l'ensemble des gouttes d'eau présentes dans le volume illuminé par le faisceau. L'aptitude de cette cible à diffuser l'énergie incidente s'exprime par un facteur de réflectivité radar (noté Z) tel que $Z = D_i^6$ où D_i décrit les diamètres de l'ensemble des gouttes d'eau du volume considéré. Cette réflectivité radar peut être reliée à la puissance rétrodiffusée P_r (quantité mesurée) par la relation $P_r = C \frac{Z}{r^2}$, r : distance du radar

à la cible, C : constante dépendant du radar et des propriétés diélectriques de l'eau.

Des relations expérimentales entre l'intensité de la pluie (R) et la réflectivité radar ont été proposées sous la forme $Z = AR^b$, A et b étant des paramètres dépendant des conditions météorologiques et variables dans le temps et l'espace.

La détermination de l'intensité de la pluie avec le radar s'effectue alors en utilisant conjointement des pluviographes au sol qui permettent de calibrer ou d'ajuster l'image radar ; c'est-à-dire de retrouver les valeurs adoptées du paramètre A , b restant pour sa part constant et choisi a priori.

Nationale et les Services Départementaux d'Assainissement de Seine-Saint-Denis et du Val-de-Marne. Pour l'objectif prévision de la pluie, diverses actions ont été engagées :

a — Formation des pilotes du réseau d'assainissement (personnels qui surveillent en temps réel le fonctionnement des ouvrages) à la prévision des précipitations à l'aide du radar,

b — Assistance à la prévision en temps réel des Services Météorologiques au Service d'Assainissement de Seine-Saint-Denis,

Retransmission en Seine-Saint-Denis des images du Radar Dammartin-en-Goële.

II — Radar et mesures des précipitations : l'expérience de l'été 1982

1 — Présentation de l'expérience

Durant les mois de juillet et août 82, les Services de la Météorologie Nationale ont effectué des enregistrements de séquences pluvieuses au moyen d'un radar situé à proximité d'une zone d'étude d'une superficie de 500 km² regroupant les deux départements de Seine-Saint-Denis et du Val-de-Marne (fig. 2). Cette zone d'étude est équipée de 22 enregistreurs pluviographiques dont le fonctionnement est assuré par des personnels spécialisés. Des limnigraphes enregistrent parallèlement l'évolution des débits à l'exutoire de plusieurs bassins versants.

Les images radar acquises à la fréquence d'une toutes les deux minutes sont numérisées sur 16 niveaux de réflectivités et chaque maille représente un carré de 800 m de côté, soit une superficie de 64 hectares.

Il a ainsi été possible de suivre dans de bonnes conditions le déroulement de quatre séquences pluvieuses d'origines météorologiques diverses : pluie régulière de front chaud, averses très localisées, orages convectifs étendus.

Nous nous intéressons à des bassins versants urbains, donc de petite superficie (de 100 à 500 hectares le plus souvent). Leur forte imperméabilisation contribue de plus à réduire un temps de réponse qui excède rarement 45 minutes à 1 heure. La simulation du ruissellement à l'aide de modèles numériques nécessite la connaissance des précipitations sur des durées de 10 à 15 minutes. Le radar sera donc utilisé pour estimer des lames d'eau sur des superficies de l'ordre de celle d'une maille radar, et ceci sur des pas de temps très courts.

Les images radar sont de plus considérées comme une information complémentaire à celle dont nous disposons avec le réseau de pluviographes, ces deux méthodes de mesures étant utilisées conjointement.

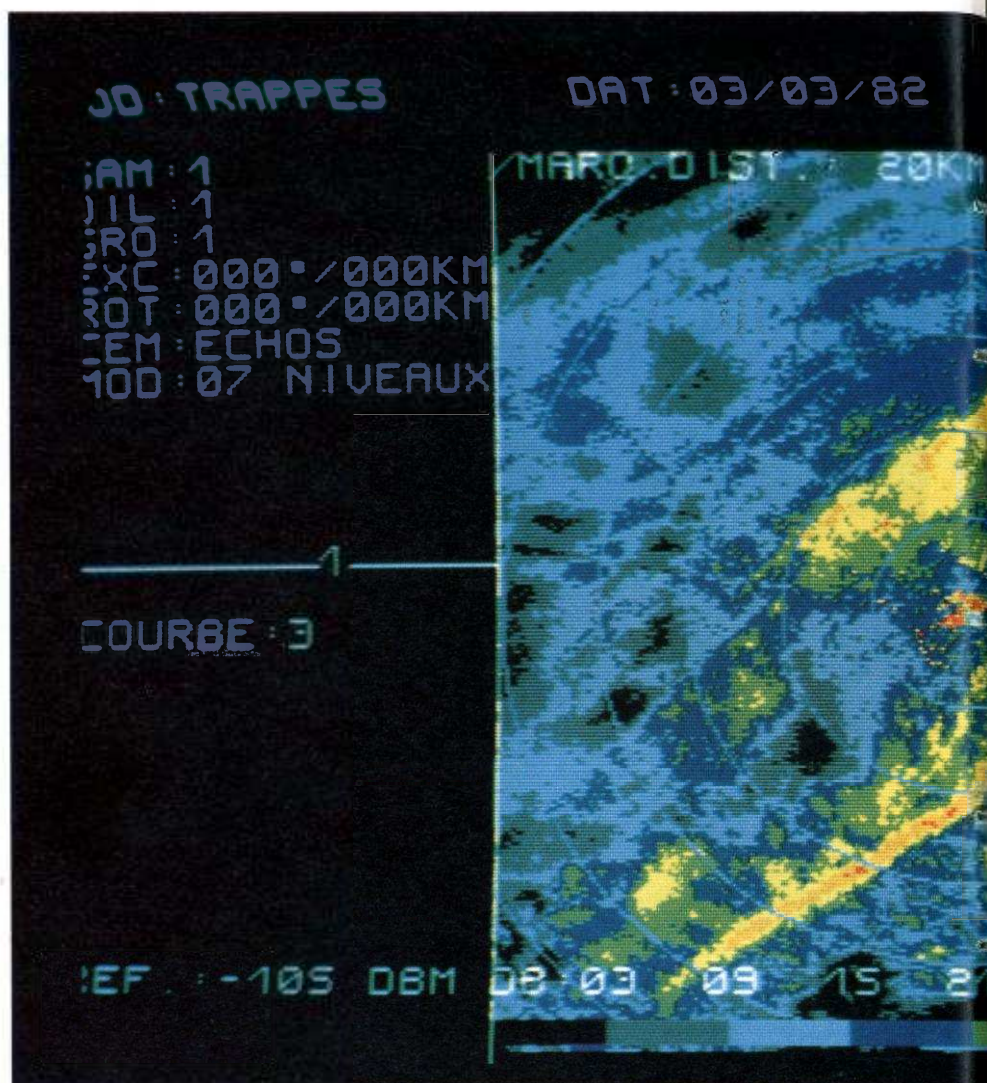


Image du radar numérisé de Trappes (Champ pluvieux à caractère frontal)

2 — Résultats obtenus

Dans une première étape nous avons cherché à évaluer l'intérêt du radar pour estimer l'intensité de la pluie dans les conditions définies précédemment.

La zone étudiée est couverte par un réseau pluviographique et des images radar que l'on peut exprimer en intensités de la pluie au moyen d'une loi $Z = AR^b$ choisie a priori. Aux points de référence sont disponibles une mesure pluviographique : IP, et l'intensité radar sur la maille correspondante : IR. L'introduction d'un facteur de correction : IP/IR permet de comparer ces quantités. Calibrer l'image radar consiste donc à appliquer à chaque pixel de l'image un facteur de correction déduit de l'interpolation des facteurs de correction évalués aux points de référence.

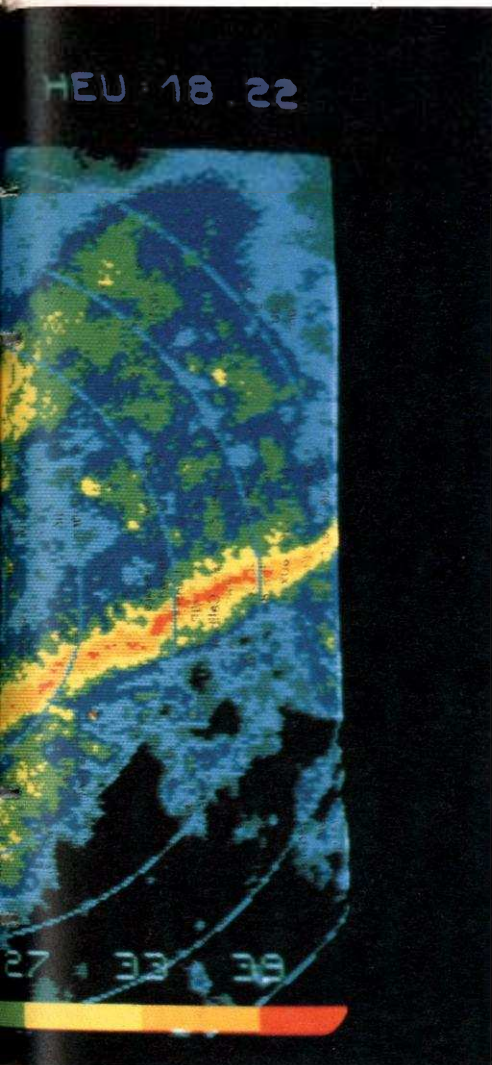
La comparaison de l'intensité de la pluie ainsi obtenue à des mesures pluviographiques considérées comme référence a été entreprise (figure 3). Elle a montré que les écarts de reconstitution sont directement liés à la variabilité spatiale des intensités. Les averses à caractère local sont en effet

plus difficiles à décrire que les pluies régulières, sans qu'il soit possible de distinguer si la mesure de référence est peu représentative de la maille radar ou si l'estimation radar ajustée est incorrecte.

Plusieurs techniques d'ajustement des images radar ont ensuite été testées. Il apparaît ainsi, pour les pluies étudiées, que la méthode de calcul adoptée n'a que peu d'effets sur la qualité des résultats obtenus. Dans ces conditions et avec la perspective d'une première mise en œuvre opérationnelle, nous préconisons une méthode d'ajustement simple basée sur un facteur de correction constant sur l'image, réévalué à chaque pas de temps à partir des mesures pluviographiques télétransmises.

Une cartographie des précipitations a été effectuée en comparant notamment :

- les images radar ajustées à l'aide d'une méthode simple,
- les cartes déduites de l'interpolation de mesures pluviographiques.



Source Météorologie nationale

Enfin une étude de sensibilité conduite sur les modèles de ruissellement à partir de quelques exemples, révèle que l'incertitude sur les intensités consécutive à l'estimation radar est compatible avec une représentation correcte des débits à l'exutoire des bassins versants urbains. Les exemples de simulation de débit effectués sur des bassins versants tests de superficies variées reproduisent correctement les débits mesurés et confirment l'intérêt de la mesure radar.

3 — Perspectives

Les résultats de ces travaux confirment l'intérêt hydrologique du radar en milieu urbain. Ils ont paru assez prometteurs pour que la Seine-Saint-Denis intègre de façon opérationnelle les images radar à la gestion automatisée de son réseau d'assainissement. Cette première mise en œuvre est importante. Elle garantira en effet une acquisition systématique de mesures de qualité et facilitera le prolongement des recherches relatives à l'utilisation hydrologique du radar météorologique.

III — Présentation des résultats du développement du système d'alerte de la pluie

En 1984 et 1985, a été mis en place un système d'alerte de pluie dans le service départemental d'assainissement de Seine-Saint-Denis.

Ce système a deux modes de fonctionnement :

- la procédure dite "d'information météorologique" car elle ne correspond qu'à une diffusion large et rapide dans le suivi de prévisions réactualisées plus fréquemment grâce à une assistance directe des prévisionnistes de la station de Damartin-en-Goële,

- la procédure dite de "protection météorologique", car elle a pour objet de garantir le plein rendement du réseau dans le cadre d'opérations (travaux ou autres,...) perturbant le fonctionnement de ce réseau, et elle prend la forme d'une communication personnelle d'information entre le responsable d'opération et le pilote, c'est-à-dire le responsable de la prévision météorologique dans le service. Ces procédures sont utiles pour les deux grands types d'opérations qui ont pu être différenciées après recensement des besoins de prévision pour toutes les interventions sur le réseau d'assainissement. "L'information météorologique" permet la planification entre 12 h et 72 h d'avance de certaines opérations, sans grande conséquence autre que des dépassements de coûts pour retards de travaux.

"La protection météorologique" permet l'intervention avec environ 2 h d'avance, délai retenu pour assurer une intervention d'urgence sur le réseau ; ce délai paraît suffisamment court pour qu'un pilote disposant des informations météorologiques en temps réel puisse assurer une grande fiabilité à sa prévision, fiabilité indispensable pour les opérations recensées. Dans cette optique, l'image radar aura une importance toute particulière.

Un exemple a eu une efficacité remarquable en 1984 : l'émissaire Saint-Denis-Achères transportant la quasi-totalité des effluents du département (1 500 000 équivalents-habitants) a été rendu inutilisable pour travaux en 1984. Il fut décidé de tenter d'éviter leur déversement dans le fleuve Seine pendant toutes les périodes de temps sec ou de petites pluies, grâce à une déviation vers un autre émissaire. Toutefois, cette déviation présentait un risque d'inondation pour le centre du département en cas d'orage. Elle

devait donc être rendue hors service par le personnel égoutier de permanence se déplaçant sur place.

"L'information météorologique" lui permettait de prendre une décision de principe sur l'ouverture ou la fermeture de la déviation à 17 h tous les soirs de la semaine.

"La protection météorologique" lui assurait une communication immédiate pendant toute la journée (8 h - 17 h), week-ends compris.

Il a été possible d'éviter plus de 70 % du temps que les effluents aillent en Seine ce qui représente une efficacité exceptionnelle.

D'autres exemples ont permis d'assurer une vidange plus rapide de bassins de retenue, une protection de chantier avec une vanne ouverte en cas d'orage...

Ces résultats devraient permettre à cette utilisation du radar de prendre un développement particulier dans les services d'assainissement : à la suite de ces résultats, la Communauté Urbaine de Bordeaux et le Département du Val-de-Marne ont décidé de s'abonner au dispositif de réception d'images radar que la Météorologie Nationale commercialise sous le nom de Météotel.

IV — Conclusion

Le premier bilan d'une utilisation expérimentale de données radar par des Services d'Assainissement est assez concluant pour que ces Services souscrivent un abonnement aux services offerts par le réseau Aramis (diffusion d'images radar).

La conséquence la plus importante des actions d'évaluation entreprises est l'adaptation du radar météorologique de Trappes aux besoins de l'hydrologie urbaine. Le Service d'assainissement du Val-de-Marne et de Seine-Saint-Denis et l'Agence de Bassin Seine-Normandie ont participé à l'acquisition d'un radar météorologique de type Rodin et à l'équipement d'une chaîne de digitalisation mieux adaptée aux besoins de l'hydrologie urbaine : mailles de 800 m de côté, fréquence d'acquisition d'une image toutes les cinq minutes, 16 niveaux de réflectivités mieux étagés entre 1 mm/h et 70 mm/h. La Météorologie a pris l'engagement d'atteindre une fiabilité permettant au radar de fonctionner lors de 90 % de la durée des pluies importantes sur la zone concernée.

Enfin les premiers résultats ayant présenté un réel intérêt, un programme de recherche a été lancé afin d'améliorer les méthodes opérationnelles de mesure et des prévisions des précipitations.

Références bibliographiques

- Andrieu, Jacquet — Radar Météorologique et Hydrologie Urbaine. Rapport d'avancement LCPC - CERGRENE. Juin 1985.
- Bachoc — Automatiser la gestion du réseau d'assainissement en Seine-Saint-Denis... Disons douze ans ! DDE Seine-Saint-Denis - 1984.
- Jacquet — Mise en place d'un système d'alerte météorologique. CERGRENE 1984.
- Sauvageot — Radar Météorologie - Eyrolles 1981.

Voies navigables : Canal de l'Aisne à la Marne

USINE ELEVATOIRE DE CONDE-SUR-MARNE

par **D. TAUREL**
FLYGT-FRANCE SA

Le transport fluvial traverse une crise, encore récemment mise en lumière de manière spectaculaire. Cependant, les services de la navigation poursuivent une politique de modernisation des canaux et équipements, réalisant des prouesses techniques qu'il est bon de souligner.

vice de la navigation, parce qu'elle conjugue harmonieusement le passé et le futur des stations de pompage.

1924 : les pompes d'origine sont remplacées par quatre groupes centrifuges horizontaux, animés par moteur Diesel, d'un débit de 3×600 l/s.

En avril 1985, les services de la navigation ont procédé à la mise en service, à Condé-sur-Marne, d'une station de pompage ultra-moderne, dotée des groupes électropompes submersibles les plus puissants d'Europe : trois pompes Flygt CP 3530, d'une puissance unitaire de 450 kW et d'un débit de $1,2 \text{ m}^3/\text{s}$, sous une HMT de 30 m.

Située au bord de la Marne, entre Epernay et Châlons, l'usine de Condé-sur-Marne participe à l'alimentation en eau du canal de l'Aisne à la Marne.

Cette usine a été mise en service en 1869. A l'origine, l'énergie de pompage provenait d'une roue hydraulique en liaison mécanique avec les groupes.

Le système hydraulique était constitué de la façon suivante :

- une prise d'eau sur la Marne, à 14 km en amont de Condé-sur-Marne,
- un turbinage de $21 \text{ m}^3/\text{s}$ sous une basse chute de 5 à 6 m,
- une liaison mécanique entre la turbine, le réducteur, les pompes volumétriques à piston.

La capacité de pompage était de 2×600 l/s sous 20 m environ.

Ouvrage de tête élargi en 1923 pour augmenter le débit



**1869 - 1985 - Les évolutions
de l'usine**

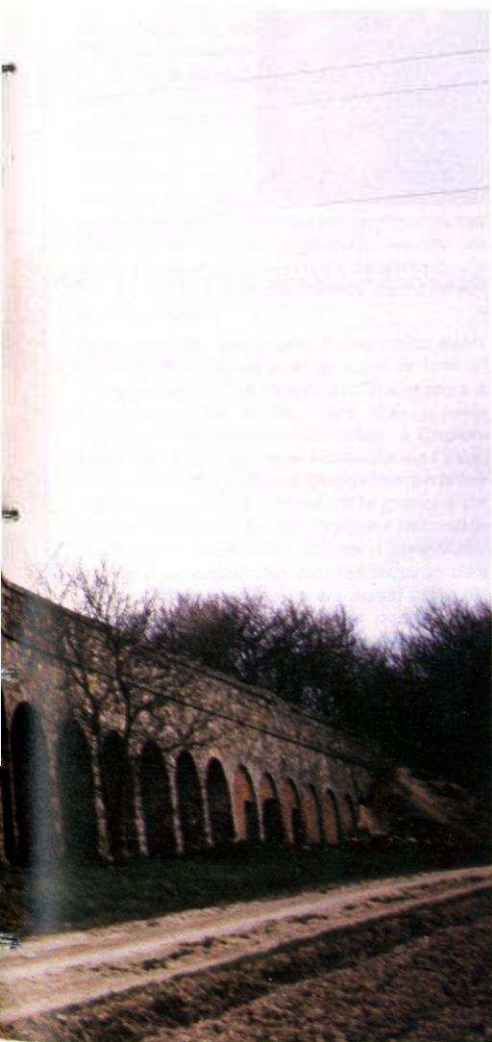
Cette usine a connu une longue histoire. Elle occupe d'ailleurs une place à part dans la conscience des hommes du ser-

1947/48 : les pompes sont transformées en groupes à axe vertical à renvoi d'angle débit de 3×600 l/s, entraînés par des moteurs asynchrones. Par ailleurs, l'énergie électrique de l'usine hydro-électrique, équipée en 1931 de trois turbines et de trois génératrices d'une puissance installée de 1 200 kVA est désormais utilisée.

1980 : un examen attentif des installations met en évidence une usure prononcée des pompes, notamment au niveau des paliers et des parties hydrauliques. Les moteurs électriques sont d'une maintenance difficile et il devient nécessaire d'augmenter le débit à $2,4 \text{ m}^3/\text{s}$. L'exploitation des turbines est abandonnée en 1983, le débit ayant chuté de 21 à $6 \text{ m}^3/\text{s}$ par suite du colmatage du canal d'aménée.

Rénovation de l'usine : les solutions en présence

Les services de la navigation lancent en 1982 un appel d'offres de candidatures



1984. Construction de la nouvelle station de pompage entre les deux bâtiments

pour le rééquipement de la station de pompage.

Il est prévu d'assurer le débit de $2,4 \text{ m}^3/\text{s}$ sous 30 m de HMT, grâce à deux groupes électro-pompes.

Après étude de diverses solutions : pompes horizontales, verticales à hydraulique immergée, et électro-pompes submersibles, celle-ci fut retenue. Elle présente en effet l'avantage de préserver les bâtiments et équipements existants tout en limitant les travaux de génie civil à la réalisation d'une fosse de pompage ne comportant que deux dalles ; par ailleurs, la sécurité procurée par l'emploi de groupes submersibles dans une zone à fortes crues, comme leur facilité de maintenance, ont emporté la décision. Après appel d'offres, la fourniture et la mise en place des pompes ont été confiées à Flygt-France, qui a piloté l'opération et les sous-traitants (dont Sogeflu et CGEE Alsthom).

L'ensemble comporte essentiellement dans un cuvelage en béton ceinturé par un réseau de palplanches :

- une bache de pompage de $9,20 \text{ m} \times 8,60 \text{ m}$ pour 6 m de hauteur,
- une prise d'eau à deux ouvertures de $3 \times 2,50 \text{ m}$ avec batardeaux et grilles de protection coulissant dans des rainures,
- un plancher intermédiaire permettant l'accès au collecteur pour la surveillance et la manœuvre des vannes.

La station comporte trois groupes électro-pompes immergés Flygt CP 3530.

Ces pompes sont équipées d'une roue centrifuge fermée à trois canaux, autorisant un passage de $105 \times 250 \text{ mm}$.

Elles peuvent véhiculer des eaux couramment chargées d'au moins 15 g de sable par litre et des composants sphériques jusqu'à 100 mm. Elles sont entraînées par un moteur électrique $3 \times 660 \text{ V}$ de 450 kW de puissance nominale à 6 pôles, fonctionnant à 985 tours/minute avec un rendement à pleine charge atteignant 95,5 %, assurant un débit unitaire de $1,2 \text{ m}^3/\text{s}$ sous HMT de 30 m ; le rendement global d'un groupe est de $0,85 \times 0,94 = 0,80$ en eau claire. Leur refroidissement est assuré de façon autonome par circulation interne d'eau. Elles sont simplement immergées dans la fosse de pompage, ce qui assure une parfaite facilité de relevage pour la surveillance et l'entretien du groupe.

Leur commande automatique est programmée par une horloge avec une temporisation nécessaire pour respecter les critères habituels de chute de tension imposés par EDF.

Les pompes sont raccordées sur une canalisation à section progressive qui rejoint la nourrice générale de l'usine.

De là, trois conduites enterrées ($2 \times 800 \times + 1 100 \text{ mm}$) alimentent l'ouvrage de tête de la rigole d'alimentation, qui conduit les eaux au bief de partage du canal.

Visite technique

Une visite technique a été organisée le 17 avril par les services de la navigation de la Seine, sous la direction de M. Basset, ingénieur en Chef ; par M. Leblanc, IPC et M. Doubre, ITPE.

Après un passionnant exposé technique, les participants ont pu apprécier la qualité de la réalisation et, paradoxalement, la discrétion des nouvelles installations.

En effet, grâce à la technique submersible, la nouvelle station est caractérisée par un remarquable silence de fonctionnement (45 dBa à 10 m) et par la préservation totale des bâtiments d'origine, dont certains datent du second empire.

Il est d'autant plus important de rappeler le record d'Europe que constitue cette station, équipée des groupes submersibles pour liquide chargé les plus puissants du continent, qui ne sont égalés que par les groupes installés par Flygt à la station de pompage de Chicago.

LES INTERVENANTS

Maître d'œuvre-maître d'ouvrage :
Service de la navigation de la Seine
(Reims).

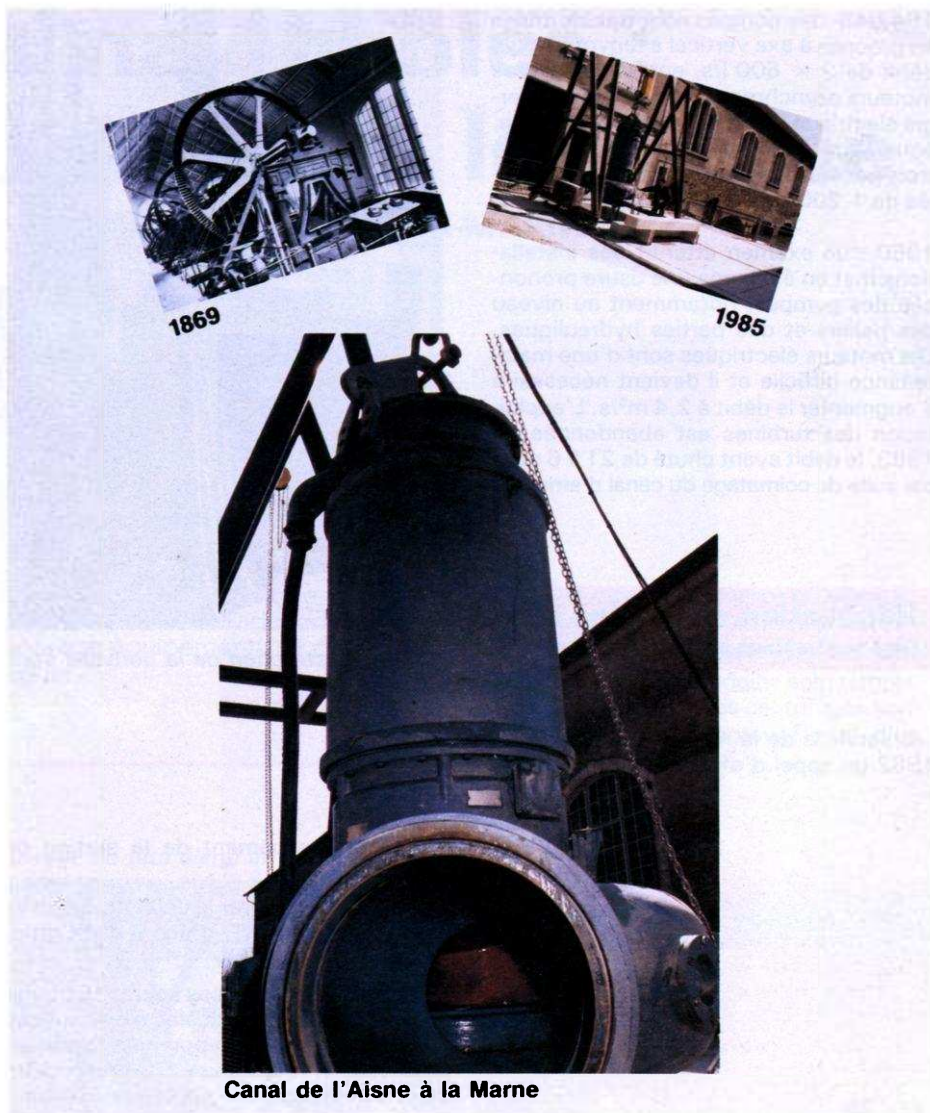
Entreprises : Sogeflu (Reims) : tuyauteries et installations hydrauliques.

CGEE (Reims) : électricité et automatismes

RGCM (51 St-Brice) : génie civil

Berthold (55 Dieue) : battage des palplanches

Flygt France (92 Suresnes) : construction des pompes.



Canal de l'Aisne à la Marne, Usine élévatrice de Condé-sur-Marne, 3 Pompes CP 3530 - 450 Kw, débit unitaire : 1,2 m³/s - 30 m.

photo Flygt

Un tournant pour les Ingénieurs des Ponts ?

TRIBUNES
LIBRES

par Pierre-Henri PAILLET

Ingénieur des Ponts et Chaussées

Directeur général des Services Techniques Départementaux
Conseil Général du Morbihan

L'Etat et son Administration, longtemps immuables, ou du moins sujets à évolutions lentes et progressives, sont aujourd'hui traversés de grands mouvements qui viennent redistribuer compétences, autorité et responsabilités.

Face à cette évolution, deux attitudes possibles pour les grands Corps de l'Etat, et parmi eux, pour celui des Ingénieurs des Ponts et Chaussées :

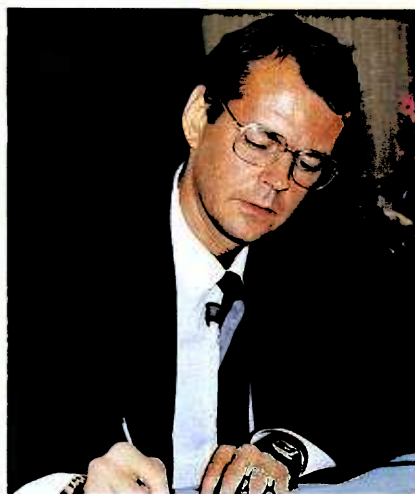
— ou bien se maintenir dans l'Administration territoriale traditionnelle, drapés dans leur dignité de représentant de l'Etat, et accepter du même coup de voir se réduire ce qui leur revenait jusqu'ici dans la prévision, la programmation, la gestion des investissements et des équipements,

— ou bien entrer pleinement dans la réforme, l'accompagner et, mieux encore, participer à son développement et à son succès en étant présents, actifs et moteurs dans les services extérieurs de l'Etat, mais aussi dans ceux des collectivités locales.

Telle est la question à laquelle était chargé de répondre un groupe de travail d'Ingénieurs des Ponts et Chaussées à l'occasion de la dernière Assemblée Générale de notre association. L'importance du sujet, dans le contexte de l'évolution des Directions Départementales de l'Equipement a conduit le groupe de travail à présenter un rapport intermédiaire qui marque la volonté d'être nombreux à occuper des postes auprès des collectivités locales, mais aussi celle de renforcer l'attractivité des postes qui seront offerts dans les services extérieurs de l'Etat. Encore faut-il qu'une doctrine d'ensemble se fasse jour et qu'elle soit franchement exprimée.

Les services extérieurs de l'Etat...

Parallèlement au transfert - limité ou non - d'une partie des services des Directions Départementales d'Equipement, on ne peut manquer de réfléchir aux réorganisations pouvant intervenir au sein des services restant à l'Etat, en liaison ou non avec les autres directions techniques ou les Préfectures :



— que ces réflexions soient conduites en associant des représentants des Ingénieurs des Ponts et Chaussées est une chose nécessaire,

— qu'elles soient l'occasion de tendre vers davantage de clarté dans les missions et les responsabilités davantage de délégation, davantage de souplesse de fonctionnement, en est une autre.

Les Ingénieurs des Ponts et Chaussées trouveront là des raisons positives de rester ou de venir dans les services extérieurs de l'Etat, rompant avec la nette désaffection constatée au cours des années précédentes.

... Et les collectivités locales

Les collectivités locales disposent déjà, le plus souvent, de cadres de haut niveau et d'effectifs qui se sont renforcés depuis mars 1982. Force est de constater la faible présence des Ingénieurs des Ponts et Chaussées à ce niveau et l'attitude pour le moins prudente de la majorité d'entre nous. Des besoins nouveaux continuent cependant à s'exprimer que ce soit dans les domaines techniques ou économiques, dans ceux de la gestion, de l'exploitation, ou de la recherche d'investissements plus rentables.

Le décret du 31 juillet 1985 ne répond que très imparfaitement aux besoins des

élus : la motion adoptée par une très large majorité par les Présidents de Conseils Généraux lors du congrès d'Orléans en est la preuve. Reste que ce transfert, s'il est appliqué, même s'il est beaucoup trop limité, pourrait être l'occasion de mettre, à disposition des départements des Ingénieurs des Ponts et Chaussées.

Parallèlement, les Présidents de Conseils Généraux pourraient être saisis de la volonté d'un certain nombre d'Ingénieurs des Ponts et Chaussées de servir plus directement les collectivités locales : contacts directs, lettre circulaire de l'association, contacts avec la presse, diffusion d'annuaires, présence au sein de différentes associations. Ainsi s'établira l'échange nécessaire d'informations entre l'offre des uns et la demande des autres.

Le Corps des Ingénieurs, lui-même, doit s'adapter à ces fonctions nouvelles, en prévoyant pour les élèves de l'Ecole Nationale des Ponts, des stages longs, comparables à ceux de l'ENA, auprès des Collectivités Locales ;

— en mettant à contribution les Ingénieurs en service auprès des collectivités locales pour qu'ils se fassent connaître, et rayonnent leur action,

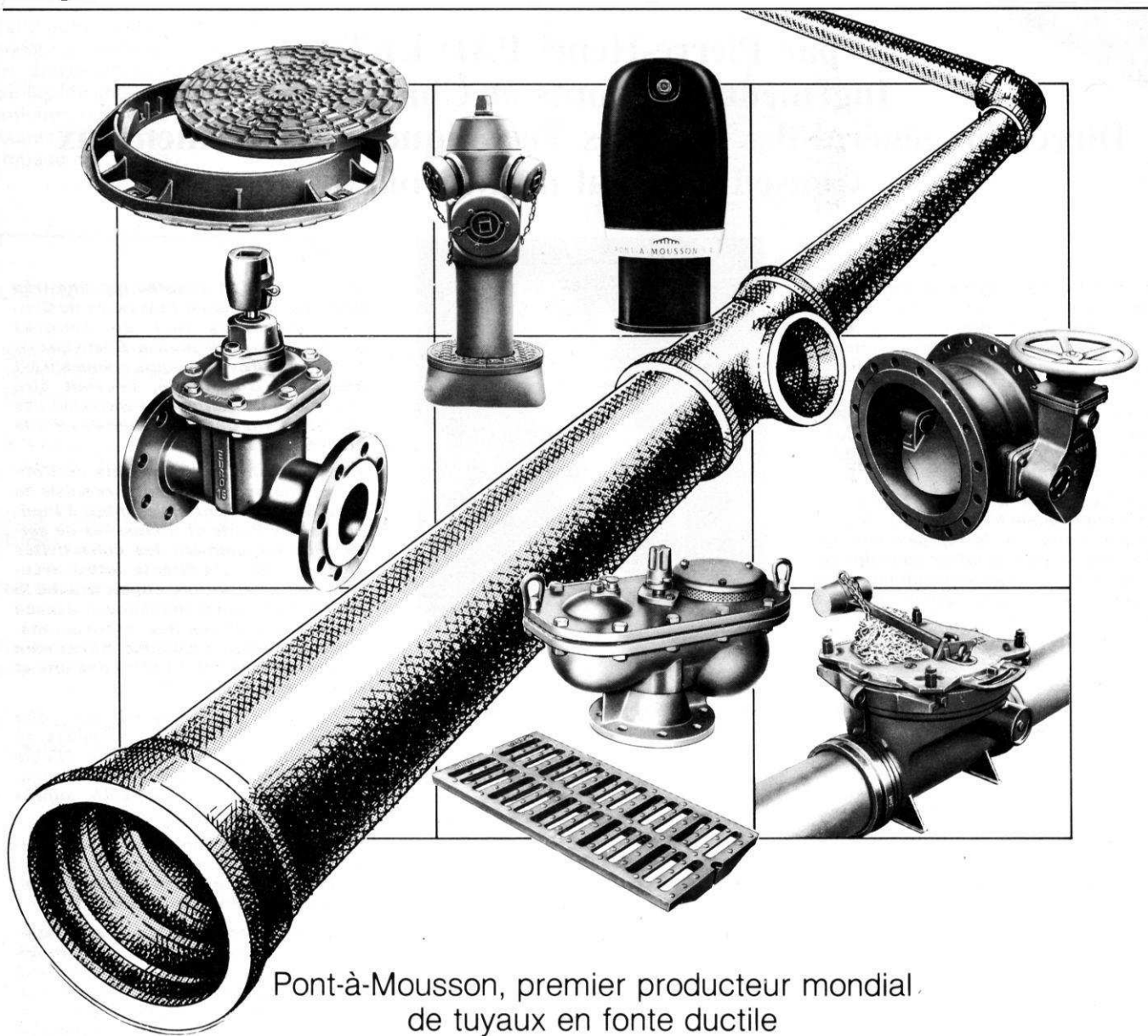
— en se donnant les moyens administratifs nécessaires pour assurer une mobilité facile entre Etat et collectivité locale : structure au sein de l'Association des Ingénieurs des Ponts et Chaussées, rôle plus dynamique de la direction du personnel, etc...

Marquer la volonté des Ingénieurs des Ponts et Chaussées d'être nombreux à occuper des postes auprès des collectivités locales ou des administrations territoriales, vouloir jouer un rôle actif au sein du grand mouvement de la Décentralisation, ce n'est que confirmer notre vocation à servir toutes les collectivités en tenant compte de leur évolution, et des compétences nouvelles qui leur sont données :

— il faut pour cela rompre avec plus de deux ans d'atermoiements et exprimer clairement notre position,

— il faut que cette position soit celle de la majorité des Ingénieurs.

La maîtrise de l'eau système Pont-à-Mousson



Pont-à-Mousson, premier producteur mondial
de tuyaux en fonte ductile
pour l'adduction d'eau et l'assainissement
a développé une gamme complète
d'équipements et d'accessoires
pour la constitution de réseaux homogènes.



PONT-A-MOUSSON S.A.

4 X 54017 NANCY CEDEX - FRANCE
Tél. 83.96.81.21 - Télex : PAMSA X 850003 F

Faïterbe ou Courteline ?

TRIBUNES
LIBRES

par Bernard HIRSCH
Ingénieur Général des Ponts et Chaussées

Je ne connais ni M. Bénézit ni M. Ballèvre. Je dois même dire que j'ignorais jusqu'aux noms de ce Directeur Départemental de l'Agriculture et de ce Sous-Préfet jusqu'à la lecture du Journal Officiel du 10 novembre 1985. Cette publication austère et concise leur consacre plus de deux pages à la rubrique "cours de discipline budgétaire et financière". Après 300 lignes de "considérant" le jugement tombe sèchement :
"Article 1^{er} : M. Bénézit est condamné à une amende de 5 000 francs".
"Article 2 : M. Ballèvre est condamné à une amende de 5 000 francs".

L'arrêt se termine par cet appel :

"En conséquence, la République mande et ordonne à tous les huissiers de justice sur ce requis de mettre ledit arrêt à exécution, aux procureurs généraux et aux procureurs de la République près les tribunaux de grande instance d'y tenir la main, à tous commandants et officiers de la force publique de prêter main-forte lorsqu'ils en seront légalement requis."

Bigre ! Quel délit ont commis ces deux hauts fonctionnaires ? Ont-ils dilapidé l'argent de l'Etat ? Les a-t-on convaincus de concussion active ou passive ? Ont-ils détourné les crédits qu'ils étaient chargés de gérer ? Vous n'y êtes pas ! MM. Bénézit et Ballèvre sont condamnés comme des malfaiteurs pour avoir accordé une subvention à une commune pour des travaux déjà exécutés - Les travaux ont-ils été attribués dans des conditions douteuses à un entrepreneur défaillant ? Nullement. S'agirait-il d'une de ces réalisations somptuaires auxquelles l'Etat se refuse de participer ? Jugez-en vous même : la subvention a été accordée à la ville de Chiry pour renforcer son réseau d'eau. Le jugement n'en conteste ni l'utilité ni le bien fondé :

"Considérant que M. Ballèvre a été certes animé par le souci d'assurer à la ville de Chiry le renforcement de son réseau d'eau potable avant l'arrivée de l'été, mais qu'il a méconnu les prescriptions impératives du ministre des finances qui, par une circulaire du 30 mai 1973, avait mis en garde les préfets et sous-préfets qui auraient la tentation de contrevenir aux dispositions de l'article 10 du décret du 10 mars 1972, et précisé qu'il n'hésiterait pas à les déférer devant la Cour ;

"Considérant que M. Bénézit assume la responsabilité de diverses irrégularités qui vont de la décision d'attribution de l'aide de l'Etat au syndicat rural de la Belle Anne jusqu'à son paiement ;

"Considérant toutefois qu'en atténuation de sa responsabilité, on peut relever qu'il a recherché au début de cette opération le moyen de la réaliser en toute régularité, et qu'à cet effet il a demandé au trésorier-payeur général l'autorisation de la faire préfinancer par la commune de Chiry-Ourscamp, celle-ci refusant d'entrer dans un syndicat intercommunal mais acceptant de faire l'avance financière des travaux à accomplir sur son territoire ;

"Considérant que M. Ballèvre ayant insisté pour que les travaux soient commencés avant que le Ministre des Finances, saisi de l'affaire par le trésorier-payeur général, ait répondu sur la demande de préfinancement, M. Bénézit n'a pas su résister aux démarches conjointes du sous-préfet et du maire de Chiry, en sorte que lorsque fut connue la réponse négative du Ministre des Finances, le directeur départemental de l'agriculture fit attribuer les subventions à un syndicat intercommunal apparaissant comme le maître d'ouvrage, seul moyen pour les communes de ne pas perdre le bénéfice des aides de l'Etat."

Ainsi l'été approchant, la ville de Chiry risquant de manquer d'eau, le Ministre des Finances tardant à répondre, les travaux commencèrent. La réponse arrive enfin, elle est négative. Cruel dilemme : faut-il mettre



la ville de Chiry en faillite en la privant d'une subvention à laquelle, sur le fond si ce n'est dans la forme, elle a droit ?

C'est pour avoir choisi le bon sens que MM. Bénézit et Ballèvre sont aujourd'hui condamnés.

Ce jugement donne à réfléchir : un Etat soucieux de sa réputation aurait sans doute félicité nos deux fonctionnaires et blâmé l'agent du Ministre des Finances pour avoir répondu tardivement et à mauvais escient.

On peut également s'interroger sur la naïveté de la Cour qui semble ignorer que des irrégularités administratives de ce genre sont de pratique courante.

Moi-même, je dois l'avouer sans la moindre confusion, voilà trente ans que je commets des "fautes" beaucoup plus graves que celles qui viennent d'être sanctionnées par la Cour.

J'ai converti des frigidaires en mètres cubes de terrassement : sans cela seraient morts de soif les sous-officiers chargés d'entretenir la piste n° 1 qui traverse le Sahara de Saint-Louis à Colomb-Béchar.

Je me suis substitué abusivement à l'officier d'état civil pour légaliser des signatures : l'agent comptable exigeait cette attes-

tation pour indemniser les agriculteurs expropriés de Cergy.

J'ai antidaté des marchés pour achever en temps voulu des écoles et des lycées. Que voulez-vous, on s'obstine à fixer la rentrée scolaire en septembre et à déléguer les crédits en mai etc... J'en passe, et des pires.

Loin de les cacher, j'ai toujours tenu à ce qu'il reste une trace écrite de ces irrégularités car elles ne sont excusables que dans la mesure où elles se font au grand jour. Il faut à tout moment être capable de prouver qu'elles ont été commises dans l'intérêt public et non pour un avantage personnel.

Délinquant, récidiviste, pire encore : j'incite chaque année les jeunes ingénieurs qui sortent de l'Ecole des Ponts à se comporter en responsables et en audacieux. Ils sont invités, exemples à l'appui, à faire preuve d'efficacité, d'équité et de rigueur quitte à négliger des règlements inadaptés, tant il est vrai qu'il est plus important de faire avancer la charrue que d'ouvrir le parapluie. Faut-il être condamné à boire la ciguë pour avoir rompu la jeunesse ?

Pendant longtemps l'Administration, comme tout écosystème, disposait d'un instrument de régulation chargé d'assurer le nécessaire équilibre entre ceux qui agissent et ceux qui contrôlent. Un accord tacite laissait aux responsables locaux une certaine latitude pour s'affranchir des prescriptions édictées sur un plan trop général pour s'appliquer à chaque cas particulier. Le général Faïtherbe en est un illustre exemple : lorsqu'il était Gouverneur du Sénégal c'est le jour où il inaugurait le pont qui relie Saint-Louis à la langue de Barbarie qu'il reçut une dépêche du Ministère des colonies lui annonçant l'ouverture des crédits.

Ces irrégularités administratives sont un secret de polichinelle ce qui traduit une certaine connivence et une grande sagesse. Le jugement publié au Journal Officiel du 10 novembre rompt cet équilibre et risque d'encourager l'esprit pusillanime et tatillon chez ceux qui avaient l'habitude de prendre des initiatives.

Au moment où l'Etat est attaqué de toute part, et souvent d'une façon injuste et excessive, sa cause risque d'être compromise par l'excès de bureaucratie. Un certain nombre de fonctionnaires, attachés au service public, soucieux d'assurer sa permanence et sa légitimité ont décidé de réagir contre les atteintes et les abus de toute nature. Ils viennent de fonder l'association pour un service public intègre, respecté et efficace (Aspire) (1) dont l'objet est d'encourager les initiatives, de proposer des réformes, de lutter contre les pratiques désuètes et inefficaces.

L'association s'est fixée également comme mission la défense morale des agents de services publics injustement mis en cause.

(1) 28, rue des Saints-Pères - 75007 Paris.

1985

ANNUAIRE DES PONTS ET CHAUSSÉES

INGÉNIEURS DU CORPS - INGÉNIEURS CIVILS

Téléphone : 260.25.33

Téléphone : 260.34.13

ÉCOLE NATIONALE DES PONTS ET CHAUSSÉES

28, RUE DES SAINTS-PÈRES - PARIS 7^e

Les Ingénieurs des Ponts et Chaussées jouent, par vocation, un rôle éminent dans l'ensemble des Services des Ministères des Transports, de l'Urbanisme et du Logement.

Ils assument également des fonctions importantes dans les autres Administrations, et dans les organismes du Secteur Public, Parapublic et du Secteur Privé, pour tout ce qui touche à l'Équipement du Territoire.

En outre, dans tous les domaines des Travaux Publics (Entreprises, Bureaux d'Études et d'Ingénieurs Conseils, de Contrôle) les Ingénieurs Civils de l'École Nationale des Ponts et Chaussées occupent des postes de grande responsabilité.

C'est dire que l'annuaire qu'éditent conjointement les deux Associations représente un outil de travail indispensable.

Vous pouvez vous procurer l'édition 1984 qui vient de sortir, en utilisant l'imprimé ci-contre.

Nous nous attacherons à vous donner immédiatement satisfaction.

BON DE COMMANDE

à adresser à
OFERSOP — 8, bd Montmartre, 75009 PARIS

CONDITIONS DE VENTE

Prix	325,00 F
T.V.A. 18,60	60,45 F
Frais d'expédition en sus	30,00 F

- règlement ci-joint réf. :
- règlement dès réception facture.

Veillez m'expédier annuaire(s) des Ingénieurs des Ponts et Chaussées dans les meilleurs délais, avec le mode d'expédition suivant :

- expédition sur Paris
- expédition dans les Départements
- expédition en Urgent
- par Avion

POSITION NORMALE D'ACTIVITE

M. Gilbert **CAPLAIN**, I.P.C., mis à la disposition de l'I.R.T., est, à compter du 1^{er} août 1985, remis à la disposition de son administration d'origine et affecté à l'E.N.P.C. (stage post-scolaire aux USA). Arrêté du 8 juillet 1985.

M. Emile **HARO**, I.P.C., adjoint au D.D.E. du Nord, est, à compter du 16 septembre 1985, nommé chef du Service de la Navigation de Nancy. Arrêté du 5 septembre 1985.

M. Bruno **FLOURENS**, I.C.P.C., à la Direction Départementale de l'Équipement de la Haute-Vienne, est, à compter du 1^{er} septembre 1985, muté à la Direction Régionale de l'Équipement d'Île-de-France, Division Exploitation et Sécurité Routières Etudes Techniques (D.E.S.R.E.T.) pour y être chargé de l'Arrondissement Ouvrages d'Art n° 1. Arrêté du 13 septembre 1985.

M. Christian **DE JOANNIS DE VER-CLOS**, I.P.C. à la Direction Départementale de l'Équipement de la Martinique, est, à compter du 15 novembre 1985, muté à la Direction Départementale de l'Équipement des Bouches-du-Rhône pour y être chargé du Service Constructions Publiques et Logements. Arrêté du 16 septembre 1985.

M. Michel **BEUBAT**, I.P.C. à la Direction Départementale de l'Équipement de Seine-et-Marne, est, à compter du 16 septembre 1985, muté à la Direction Départementale de l'Équipement du Nord en qualité d'Adjoint au Directeur chargé de l'Urbanisme. Arrêté du 16 septembre 1985.

M. Gaston **THOMAS-BOURGNEUF**, I.P.C. à la Direction des Ports et de la Navigation Maritimes, est muté à la Direction Départementale de l'Équipement de la Réunion, comme Chef de l'Arrondissement Mixte Maritime - Bases Aériennes. Arrêté du 17 septembre 1985.

M. Erik **NIEMANN**, I.P.C., en congé de longue durée depuis le 9 novembre 1984, est, à compter du 9 août 1985, réaffecté au Service Technique des Bases Aériennes (Aviation Civile). Arrêté du 20 septembre 1985.

M. Bernard **JULLIEN**, I.P.C. en service détaché au Port Autonome de Nantes-Saint-Nazaire, est, à compter du 1^{er} octobre 1985, affecté à la Direction des Ports et de la Navigation Maritimes en qualité de chargé de mission. Arrêté du 20 septembre 1985.

M. Michel **LE BLOAS**, I.P.C. à la Direction Départementale de l'Équipement de la Mayenne, est, à compter du 16 novembre 1985, muté à la Direction Départementale de l'Équipement de l'Île-et-Villaine pour y être chargé de l'arrondissement Territorial et Maritime de Saint-Malo. Arrêté du 20 septembre 1985.

M. Hervé **SKORNIK**, I.P.C. à l'E.N.P.C., est, à compter du 1^{er} octobre 1985, muté à la Direction Départementale de l'Équipement du Val-de-Marne en qualité d'Adjoint du Chef de l'Arrondissement Opérationnel d'Etudes et Grands Travaux. Arrêté du 10 octobre 1985.

M. Gabriel **DUPONT DE DINECHIN**, I.C.P.C. à la Direction Départementale de l'Équipement du Rhône, est, à compter du 1^{er} novembre 1985, muté à la Direction Régionale de l'Équipement "Rhône-Alpes", en qualité de chargé de mission auprès du Directeur. Arrêté du 17 octobre 1985.

M. Henri **LEFRANC**, I.G.P.C., Directeur Régional de l'Équipement Alsace, est, à compter du 1^{er} octobre 1985, nommé membre de l'Inspection Générale de l'Équipement et de l'Environnement, chargé de la 15^e (région "Alsace") circonscription territoriale d'Inspection Générale. Arrêté du 21 octobre 1985.

M. Jacques **ROUSSET**, I.C.P.C., Directeur Départemental de l'Équipement du Pas-de-Calais, est, à compter du 30 septembre 1985, nommé Directeur du Cabinet du Ministre de l'Urbanisme, du Logement et des Transports. Arrêté du 29 octobre 1985.

M. Paul **VAUDAY**, I.G.P.C., Directeur Régional de l'Équipement de Haute-Normandie, est, à compter du 1^{er} septembre 1985, nommé membre de l'Inspection Générale de l'Équipement et de l'Environnement - Chargé des 16^e (Région Franche-Comté) et 17^e (Région Bourgogne) Circonscriptions Territoriales d'Inspection Générale conjointement avec M. Cohas. Arrêté du 29 octobre 1985.

DETACHEMENTS

M. Eric **BRASSART**, I.P.C., est, à compter du 1^{er} juillet 1984, placé en service détaché pour une période de cinq ans, éventuellement renouvelable, auprès de la Société Centrale pour l'Équipement du Territoire en vue d'y exercer des fonctions de Directeur. Arrêté du 14 août 1985.

M. Bernard **PROLONGEAU**, à la Direction Départementale de l'Équipement de

la Loire Atlantique, est, à compter du 15 septembre, pris en compte par le Conseil Régional des Pays-de-la-Loire, en vue d'un détachement en qualité de Chargé de Mission auprès du Directeur Général des Services.

Arrêté du 9 septembre 1985.

MISE A DISPOSITION

M. Daniel **LIPPERA**, I.P.C., mis à la disposition du Ministère du Redéploiement Industriel et du Commerce Extérieur, est, à compter du 1^{er} septembre 1985, mis à la disposition du Ministère de l'Économie, des Finances et du Budget - Direction du Trésor - Bureau B2 "Collectivités décentralisées et Grands Etablissements Publics". Arrêté du 12 septembre 1985.

M. André **LAUER**, I.C.P.C., est, à compter du 1^{er} octobre 1985, mis à la disposition du Ministre de la Recherche et de la Technologie en qualité de Chef du Département Transport. Arrêté du 17 octobre 1985.

DISPONIBILITES

M. Marc **SPIELREIN**, I.C.P.C., est, à compter du 1^{er} avril 1985, placé en congé de disponibilité pour une période de trois ans auprès de la Société Spie Batignolles en qualité de Directeur. Arrêté du 30 août 1985.

M. Hervé **LAINÉ**, I.P.C., est, à compter du 3 janvier 1985, maintenu en congé de disponibilité auprès de la Société Spie Batignolles, en qualité d'Ingénieur en Chef. Arrêté du 16 septembre 1985.

M. François **BERTIERE**, I.P.C. en service détaché auprès de l'Établissement Public d'Aménagement de la Ville Nouvelle de Cergy-Pontoise, est, à compter du 1^{er} octobre 1985, placé en congé de disponibilité pour une période de 3 ans, auprès de la Société Française de Construction en qualité de Directeur Général Adjoint. Arrêté du 21 octobre 1985.

NOMINATIONS

Les Ingénieurs du Corps des Travaux Publics de l'État dont les noms suivent, sont nommés et titularisés Ingénieurs des Ponts et Chaussées à compter du 1^{er} juillet

let 1985 et reçoivent les affectations suivantes :

M. Jean-Pierre **BARDY**, Direction de la Construction, Sous-Direction "Economie du Bâtiment" pour y être chargé du bureau de la Réglementation.

M. Gilles **CARTIER**, maintenu provisoirement au L.C.P.C.

M. Marc **DUCCOURNEAU**, Direction de l'Architecture - Sous-Direction de la Création d'Architecture pour y être chargé de la Division de la Conception et de la Commande.

M. Christian **LEYRIT**, DDE de la Haute-Garonne en qualité de Chargé de Mission auprès du Directeur, est, à compter du 1^{er} août 1985, chargé de l'Arrondissement Fonctionnel.

M. Michel **MOULIN**, DDE de Corse du Sud, pour y être chargé du Groupe "Aménagement et Urbanisme".

M. Marc **NOLHIER**, mis à la disposition du Ministère des Relations Extérieures - Direction des Projets de Développement - Sous-Direction des Infrastructures et de l'Industrie en qualité de Chargé de Mission auprès du Sous-Directeur.

M. Jean **REBUFFEL**, D.R.E. d'Ile-de-France, en qualité d'Adjoint au Chef de la Division Etudes et Programmes.

M. Gaston **THOMAS-BOURGNEUF**, D.D.E. de la Réunion comme chef de l'Arrondissement Mixte Maritime - Bases Aériennes.
Arrêté du 15 juillet 1985.

Les I.P.C. désignés ci-après, recrutés par la voie de la liste d'aptitude spéciale au titre de l'année 1984, reçoivent les affectations suivantes :

M. Philippe **ANQUETIL**, Chargé de Mission auprès du Commissaire de la République de la Région Lorraine.

M. Jean-Pierre **CAMUS**, Direction des Affaires Economiques et Internationales.

Mme Arlette **MARCHAND**, D.D.E. Indre-et-Loire.

M. François **GOULET**, mis à la disposition du Ministère du Redéploiement Industriel et du Commerce Extérieur.

Sont nommés Ingénieurs Elèves des Ponts et Chaussées à compter du 1^{er} septembre 1985, les anciens élèves de l'Ecole Polytechnique dont les noms suivent :

MM. Gilles **SAINT-PAUL**
Frédéric **JUMENTIER**
Jean-Noël **ROUX**
Christophe **PERSOX**
Philippe **VAXELAIRE**
Vincent **MOTYKA**
Pierre **MOULLADE**

Xavier **DURAND-DELACRE**
François **VENET**
Eric **CONTI**
Rémi **CUNIN**
Olivier **GOLINELLI**
Jean-Michel **RIOU**
Olivier **LE BER**
Michel **BAUER**
Guy **KAUFFMANN**
Marc **DESPORTES**
Michel **VERMEULEN**
Michel **PINET**

Mlle Hélène **LEVY**
Mlle Sophie **HUET**
MM. Vincent **DANOS**
Jean-Charles **SAMY**
Marc **BOREL**
Francis **PAPON**

Sont nommés Ingénieurs Elèves des Ponts et Chaussées à compter du 1^{er} septembre 1985, les anciens élèves de l'Ecole Normale Supérieure dont les noms suivent :

Mlle Claire **WEILL**
M. Frédéric **VELTER**
Arrêté du 19 septembre 1985.

PROMOTIONS

Les I.C.P.C. dont les noms suivent, sont promus I.G.P.C. à compter des dates ci-après :

MM. Gérard **FRANCK** 2 juillet 1985
Henry **LEFRANC** 2 juillet 1985
Louis **ESSIG** 2 juillet 1985
André **PETIBON** 31 juillet 1985
Claude **BOZON** 3 septembre 1985
Marc **HALPERN-HERLA** 3 septembre 1985

André **GOUBET** 7 septembre 1985
Thierry **CROUSLE** 7 septembre 1985
Arrêté du 16 septembre 1985.

RETRAITES

M. André **PETIBON**, I.G.P.C., est, à compter du 31 août 1985, admis à faire valoir ses droits à la retraite sur sa demande.
Arrêté du 30 août 1985.

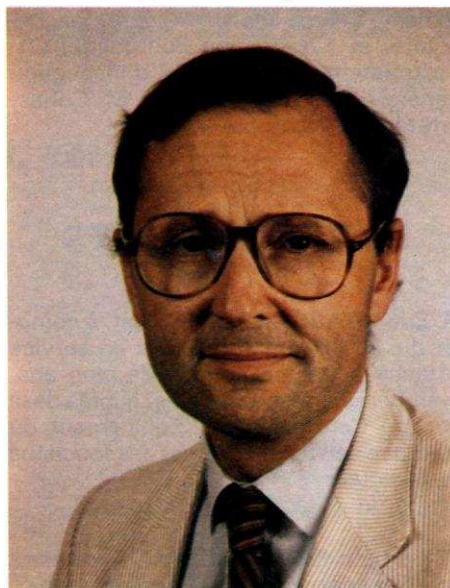
M. Jean-Claude **ROUDE**, I.P.C., est réintégré dans son administration d'origine et admis, sur sa demande, à faire valoir ses droits à la retraite à jouissance différée.
Arrêté du 11 octobre 1985.

M. Maurice **GERVAIS DE ROUVILLE**, I.G.P.C., est admis par limite d'âge à faire valoir ses droits à la retraite.
Arrêté du 15 octobre 1985.

M. Pierre **BLAISE**, I.G.P.C., est, à compter du 2 janvier 1986, admis par limite d'âge à faire valoir ses droits à la retraite.
Arrêté du 15 octobre 1985.

M. Albert **BOUZOU**, I.G.P.C., est, à compter du 10 février 1986, admis à faire valoir ses droits à la retraite, par limite d'âge.
Arrêté du 15 octobre 1985.

M. Roger **FOUCAUD**, I.G.P.C., est, à compter du 2 janvier 1986, admis, par limite d'âge à faire valoir ses droits à la retraite.
Arrêté du 15 octobre 1985.



Jean-Louis Brault

Président Directeur Général de Degremont

Après un début de carrière dans l'administration, d'abord au service central d'études techniques où il participe à la conception et au calcul des grands ouvrages d'art, il assure à la DDE de Seine-Maritime la maîtrise d'œuvre de travaux urbains et autoroutiers et particulièrement le pont de Brotonne sur la Seine, record mondial des ouvrages en béton précontraint.

En 1977 il devient Directeur Général adjoint, puis Directeur Général travaux publics international en France de l'entreprise Bouygues.

En 1984, il est nommé Directeur Général du groupe GTM Entrepose, puis Président d'Entrepose International. Jean-Louis Brault est enseignant à l'ENPC.

Lu pour vous

M. Jacques **DREYFUS**, I.G.P.C., est, à compter du 14 janvier 1985, admis, par limite d'âge, à faire valoir ses droits à la retraite.
Arrêté du 15 octobre 1985.

M. Lionel **ODIER**, I.G.P.C., est, à compter du 2 janvier 1986, admis, par limite d'âge à faire valoir ses droits à la retraite.
Arrêté du 15 octobre 1985.

M. Maurice **ROY**, I.G.P.C., est, à compter du 2 janvier 1986, admis, par limite d'âge, à faire valoir ses droits à la retraite.
Arrêté du 17 octobre 1985.

M. Jean **MILLIER**, I.G.P.C., est, à compter du 2 janvier 1986, admis, par limite d'âge, à faire valoir ses droits à la retraite.
Arrêté du 21 octobre 1985.

M. Jean **DESGRANDCHAMPS**, I.C.P.C., est, à compter du 2 janvier 1986, admis à faire valoir ses droits à la retraite, par limite d'âge.
Arrêté du 23 octobre 1985.

DEMISSION

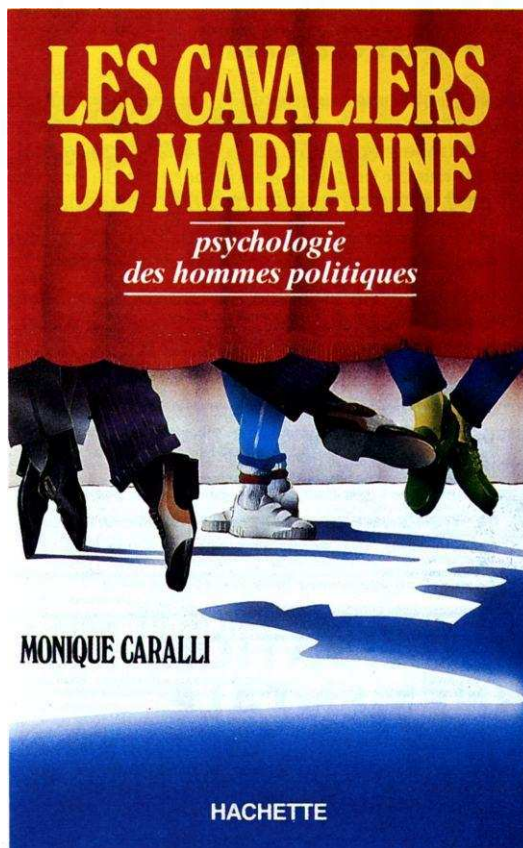
La démission de M. Armand **GAUTHIER**, I.P.C., en disponibilité, est acceptée à compter du 10 septembre 1985.

MARIAGE

Sylvie et François **DUBOIS-JOUSSAUME**, sont heureux de faire part de leur mariage, le 21 septembre 1985.

DECES

Monsieur et Madame Marcel **JUTON**, ses parents, font part du décès de Chantal **JUTON**, survenu le 31 août 1985.
Nous leur adressons toutes nos condoléances.



Monique Caralli, notre maquettiste depuis 10 ans, vient de publier **LES CAVALIERS DE MARIANNE**, sur la psychologie des hommes politiques, aux Editions Hachette. Elle avait déjà publié **UN HOMME ET SA VILLE** en 1983 aux Editions Flammarion



Les hommes politiques ont-ils une psychologie ? A cette question insolente, l'auteur répond avec insolence et humour. Elle transforme le monde politique en vaste piste de danse, car le bal, tout comme le jeu, est un excellent révélateur de la personnalité profonde des individus.

Qu'est-ce qui fait danser nos hommes politiques ? L'ambition, l'argent, la soif du pouvoir, une formidable volonté de puissance ou un altruisme désuet, un sens profond de la solidarité ou un égocentrisme encore plus grand ? Y a-t-il une psychologie des hommes de droite et une psychologie des hommes de gauche ? Au fil des pages, les *Cyranos*, les *Glorieux*, les *Ténors*, les *Robots*, les *Pros* et les autres révèlent, à leur insu, leurs rapports avec l'argent, leur parti, leurs "amis politiques", leur famille. "Le boulanger a une boulangerie, le médecin a une clinique, l'homme politique a une circonscription, il ne veut pas la perdre, c'est bien normal". Monique Caralli a rencontré une trentaine de personnalités politiques, et réalisé une enquête auprès de tous les députés et sénateurs.

Les *Cavaliers de Marianne*, ce sont les réflexions, mi-amusées, mi-étonnées, d'une *Candide* égarée sur la piste du Bal. C'est un livre drôle, neuf, décapant, à lire **SURTOUT** entre les lignes. Avec qui voulez-vous danser ?

LES ENTREPRISES ET LE TRANSPORT

Les transports sont un point de passage obligé pour toutes les activités productives. Les rapports entre les transports et les entreprises sont donc étroits. Ils sont aussi complexes, et la crise les fait actuellement évoluer. Le transport, antérieurement activité seconde répondant du mieux possible aux impératifs de production et d'échange, est de plus en plus un enjeu stratégique des entreprises.

Cet ouvrage explore les différents aspects de la situation et de son évolution, exposés par des auteurs et des décideurs situés au cœur des problèmes.

Cet ouvrage, compte rendu du séminaire d'économie des transports organisé en 1982/1983 par l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, est le troisième volume de la collection transports réalisée par les Presses de l'Ecole sous la direction de **Emile Quinet**.

Les deux premiers volumes de cette collection : "Les transports et la puissance publique" et "La demande de transports : de la modélisation des trafics à l'appréhension des besoins" sont parus respectivement en 1982 et 1983.

L'objectif de cette collection est de faire part de l'expérience et des recherches des meilleurs spécialistes français et étrangers en ce qui concerne les problèmes de transport.

LA COMMUNICATION GOUVERNEMENTALE

COMMENT UN GOUVERNEMENT DEVRAIT-IL COMMUNIQUER ? OU, REFLEXIONS ET PROPOSITIONS POUR UNE DEONTOLOGIE DE LA COMMUNICATION GOUVERNEMENTALE

Cet ouvrage apporte une contribution exceptionnelle à la réflexion sur la communication gouvernementale, cœur du pouvoir politique. Il réunit les analyses et les recommandations des premiers experts au monde. Il préfigure les recherches engagées portant sur la déontologie de la communication gouvernementale.

SOMMAIRE

- LA COMMUNICATION GOUVERNEMENTALE EN FRANCE ET DANS LE MONDE
 - La communication gouvernementale en France : organisation, caractéristiques, évolution, recommandations.
 - La communication gouvernementale en Belgique, au Canada, aux Etats-Unis, en Hongrie, au Japon, en République Fédérale d'Allemagne, au Royaume-Uni, au Sénégal, en Tunisie.
- LES CONDITIONS NECESSAIRES A UNE COMMUNICATION GOUVERNEMENTALE DEMOCRATIQUE
 - La communication gouvernementale en droit public.
 - Communication, démocratie et dimension.
 - La participation directe et indirecte des citoyens aux décisions.
 - Mensonge et vérité dans la communication gouvernementale.
 - Analogies et différences entre la communication gouvernementale et la communication de l'entreprise.
 - Communication gouvernementale et médias.
 - Spécificités, philosophie et évolution de la communication gouvernementale.
- LES IMPERATIFS D'UNE COMMUNICATION GOUVERNEMENTALE DEMOCRATIQUE
 - Motifs et conditions. Modernité. Le pouvoir et les journalistes. Le recours à la publicité. La participation des citoyens.

CONFERENCIERS : MM. Denis Baudouin, Wolfgang Bergsdorf, Jacques Bouchard ; Mme Michèle Cotta ; MM. Jean-Claude Dassier, Jean-Maurice Dehousse, Robert Escarpit, André Fanton, Edgar Faure, Bruce Fein, Jean-Pierre Fourcade, Léo Hamon, André Holleaux ; Mme Sheelagh Jefferies ; MM. Mitsuoki Kikuchi, Serge-Christophe Kolm, Michel Le Nef, Claude Marcus, Mustapha Masmoudi, Antonio Pasquali, Thierry Pfister, Jean-Pierre Raffarin, Jacques Rigaud, Albert du Roy, Claude Sales, François Serrand, Tamas Szecsko, Iba Der Thiam, Bernard Tricot, Pierre Zarka, Emile Zuccarelli.

Commande à envoyer à : "Les Editions de l'Institut de la Communication Sociale (ICOS)"
26, boulevard Raspail - 75007 Paris - Téléphone : (1) 45.48.81.73

mensuel

28, rue des Saints-Pères
Paris-7^e

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION :

M. BELMAIN
Président de l'Association

ADMINISTRATEUR DELEGUE :

Olivier HALPERN
Ingénieur des Ponts et Chaussées

REDACTEUR EN CHEF :

Jacques GOUNON
Ingénieur des Ponts et Chaussées

SECRETAIRE GENERALE DE REDACTION :

Brigitte LEFEBVRE du PREY

ASSISTANTE DE REDACTION :

Eliane de DROUAS

REDACTION - PROMOTION ADMINISTRATION :

28, rue des Saints-Pères
Paris-7^e - 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 : 265 F (TTC)
 - Etranger 265 F (frais de port en sus)
- Prix du numéro : 27 F
dont T.V.A. : 4 %

PUBLICITE :

Responsable de la publicité :
H. BRAMI
Société OFERSOP :
8, Bd Montmartre
75009 Paris
Tél. 824.93.39

MAQUETTE : Monique CARALLI

COUVERTURE :

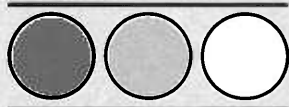
Encensoir de Vijatai - Dieu de l'eau
Terre cuite Maya - 1200-1500
Photo P. Tetrel. Explorer.

Dépôt légal 4^e trimestre 1985
N° 850800

Commission Paritaire N° 55.306

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.

IMPRIMERIE MODERNE
U.S.H.A.
Aurillac



GROUPE GENERALE DES EAUX

70.000 personnes dans le monde, 40 milliards de chiffre d'affaires.

DES RESPONSABLES POUR DES METIERS DE SERVICE

Une organisation originale et souple

Numéro 1 mondial de la distribution d'eau, la Compagnie Générale des Eaux est une Entreprise décentralisée par régions, et directement impliquée dans la vie locale. Organisée comme une fédération de PME, elle vous propose d'agir en **chef d'entreprise** bénéficiant d'une large autonomie d'action et de décision, dans des unités à taille humaine.

Si vous voulez avoir des responsabilités complètes recouvrant la technique, la gestion, le personnel et le commercial, la Compagnie Générale des Eaux vous en offre le moyen.

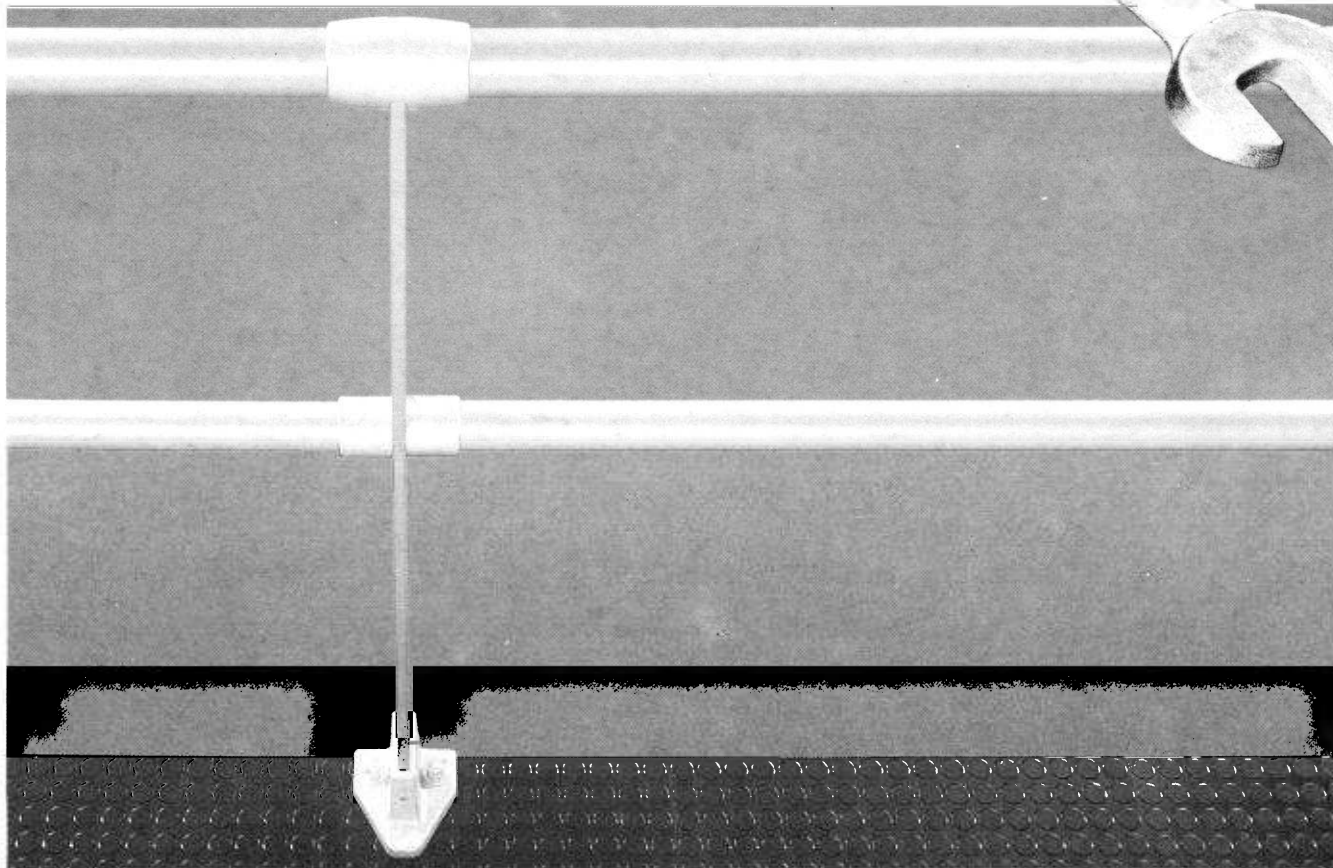
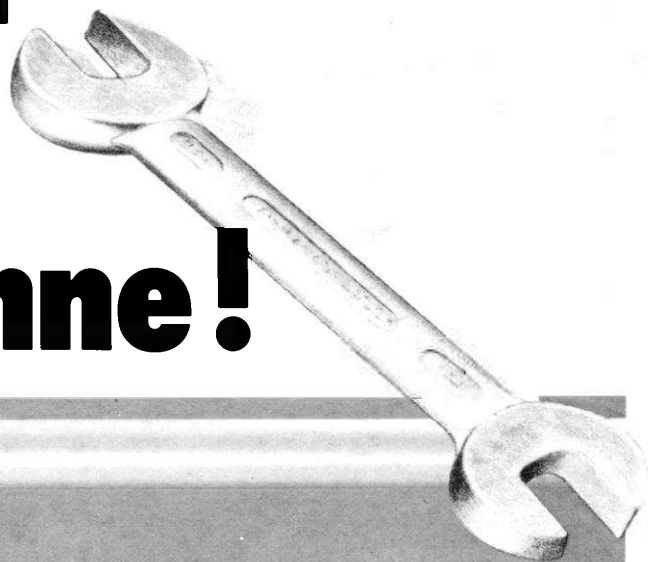
Des activités polyvalentes et variées

Le Groupe Générale des Eaux est un des premiers groupes français. Il rassemble des entreprises dans les domaines de l'eau, de l'énergie, du génie urbain, de la télédistribution. Il met à la disposition des collectivités locales les techniques avancées qu'il a mises au point et développe dans le monde entier. L'éventail de ses activités lui permet de vous proposer des métiers très variés, polyvalents et complets, et de réaliser chez nous des **carrières passionnantes**.

prenez contact avec nous.

COMPAGNIE GÉNÉRALE DES EAUX
Service Relations et Ressources humaines
52, rue d'Anjou - 75008 Paris

maintenant la sécurité ça se boulonne!



GARDECORPS **SECUWAY** de SATI

IL EST FIABLE ET FACILE A POSER

- **SECUWAY** est un garde-corps performant et inoxydable, réalisé en alliage d'aluminium haute résistance, anodisé.
- Assemblé rigoureusement par boulonnerie indéserrable.
- Conforme aux normes: PV d'essai SOCOTEC.
- Conforme aux règles: AL - DTU.
- Préassemblé en usine: «mécano» élémentaire sur chantier.
- Angles pré réglés usine: facile à modifier sur chantier.
- Fabriqué suivant plan client: facile à transformer sur chantier.
- S'adapte à tout support: pièces de raccordement adaptées.
- Conception simple: ne nécessite pas d'outillage spécialisé.

IL VA PARTOUT

- **SECUWAY** est conçu comme un «mécano» et s'adapte parfaitement à toutes les situations.
- Installations industrielles: usines, stations de traitement de l'eau.
- Voirie urbaine: protections des trottoirs, des pistes cyclables.
- Equipements sportifs: mains courantes de stade, canalisation des files d'attente.
- Equipements routiers: protection des ponts et pontons.
- Protection et canalisation des piétons et des cyclistes.
- Etc.



IL EST FAIT POUR VOUS INTERESSER

- Industriels, mairies, collectivités, **SECUWAY** vous intéresse forcément.
- Plusieurs coloris disponibles: en standard argent satiné, bronze.
- Absence d'entretien: économie sur les budgets annuels.
- Adapté à vos besoins: fabriqué par un spécialiste.
- Préserve l'avenir: entièrement récupérable et réadaptable.

VOIR DE DOCUMENTATION GRATUITE
Bon à découper et à retourner à: SATI - Z.I. avenue François-Ve
21170 TOURNEFOLLE. Tél.: (61) 86 21 53. Télex: 530174
NOM _____
ADRESSE _____
TEL: _____