

PCMA

LE PONT



1991 - 89° ANNEE - N° 11. ISSN 039-4634.

EAU ET ENVIRONNEMENT



Faites-lui confiance
pour porter
ce qu'il y a
de plus précieux.

Et pour longtemps.

LE tuyau

CANALISATIONS EN FONTE DUCTILE PONT-A-MOUSSON

- BORDEAUX Tél. 56 47 65 95 • BOURGES Tél. 48 68 35 00
- CAEN Tél. 31 95 23 70 • LILLE Tél. 20 81 84 00 • LYON Tél. 72 43 65 01
- MARSEILLE Tél. 91 02 11 03 • NANCY Tél. 83 50 45 45 • NANTES Tél. 40 99 52 01
- PARIS Tél. (1) 47 27 07 99 • STRASBOURG Tél. 88 34 13 88
- TOULOUSE Tél. 61 36 87 00 • SIEGE DE NANCY Tél. 83 95 20 00

- 27 **ÉDITORIAL**
Michel Mousel
- 28 **RESSOURCE EN EAU ET FINESSE DE L'EAU**
P.-L. Girardot
- 30 **L'EAU DANS LE GROUPE LYONNAISE DES EAUX-DUMEZ**
René Coulomb
- 33 **ANDRÉ COYNE (1891-1960)**
Jean Billoré
- 38 **TRADITION ET MODERNITÉ**
Thierry Chambolle
- 42 **LA MUTATION DE L'AMÉNAGEMENT PAYSAGER**
Jean-Louis Deligny
- 47 **LA QUALITÉ, PRINCIPE DE MOUVEMENT CHEZ DEGRÉMONT**
Jean-Louis Brault et Gérard Payen
- 52 **TC CHRONOVALVE**
Jean-Pierre Trautmann
- 56 **LES VOIES NAVIGABLES : UN ATOUT NATUREL A VALORISER**
Jean Chapon
- 58 **L'ALIMENTATION EN EAU D'EURODISNEYLAND**
Louis-Marie Pons et Patrick de Marcellus
- 61 **L'ANNONCE DES CRUES EN FRANCE**
Noël Godart
- 66 **DES CRUES DANS LE BASSIN DE LA GARONNE**
Gérard Couzy
- 68 **LE SIXIÈME PROGRAMME DES AGENCES DE L'EAU**
Pascal Douard
- 72 **TRÈS LIBRES PROPOS SUR L'ENVIRONNEMENT**
Philippe Oblin
- 74 **VIE DE L'ASSOCIATION**
- 76 **LU POUR VOUS**
- 78 **LES PONTS EN MARCHÉ**
- 79 **PONT EMPLOI**

Ils ont réalisé ce numéro :

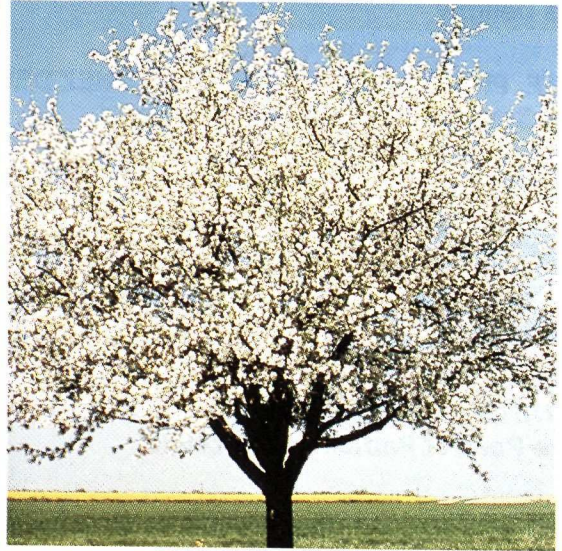


*Olivier
Halpern.*



*Brigitte
Lefebvre du Prey.*

Mensuel, 28, rue des Saints-Pères
75007 PARIS. Tél. : 42.60.25.33
DIRECTEUR DE LA PUBLICATION :
Jean POULIT
DIRECTEUR ADJOINT DE LA PUBLICATION : Pierre DESCOUTURES
ADMINISTRATEURS DÉLÉGUÉS : Marie-Antoinette DEKKERS, Olivier HALPERN
RÉDACTEURS EN CHEF : Serge ARNAUD, Jacques BONNERIC, Jacques GOUNON, Jean-Pierre GREZAUD
SECRÉTAIRE GÉNÉRAL DE RÉDACTION : Brigitte LEFEBVRE du PREY
ASSISTANTE DE RÉDACTION : Adeline PRÉVOST
RÉDACTION-PROMOTION
ADMINISTRATION :
28, rue des Saints-Pères, 75007 PARIS
Revue de l'association des Ingénieurs des Ponts et Chaussées et de l'association des anciens élèves de l'École Nationale des Ponts et Chaussées.
MAQUETTE : Monique CARALLI
RESPONSABLES EMPLOI :
Jacques BAULES, François BOSQUI
ABONNEMENTS : France : 500 F, étranger : 530 F, prix du numéro : 55 F dont TVA 2,10 %
PUBLICITÉ : Responsable de la publicité : H. BRAMI, société OFERSOP, 8, bd Montmartre, 75009 Paris. Tél. : 48.24.93.39
Dépôt légal 4^e trimestre 1991 N° 910743
Commission paritaire n° 55.306.
Les associations ne sont pas responsables des opinions émises dans les articles qu'elles publient.
COMPOSITION PAO :
CARNAC ÉDITIONS. Tél. : 40.22.90.00.
IMPRIMERIE MODERNE U.S.H.A. Aurillac.
Couverture : fresque de Michel DARMON.
Remerciements à l'EPA de Cergy-Pontoise et à Philippe HUGON (61).
Photo Christophe BOUTET.



CISE 

Des hommes, des services

Eau, assainissement, hygiène publique, loisirs, gestion immobilière, BDU.

250, route de l'Empereur - 92508 RUEIL-MALMAISON Cedex - Tél : 47.52.50.00 - Tc : 47.52.51.75

Modélisation des réseaux d'eau potable

Compatibilité avec un système d'information géographique

Bruno CHOUX - OPTIMUM Systèmes de Gestion

Les exploitants des réseaux de distribution d'eau et d'autres réseaux comme l'assainissement, le gaz, l'électricité ou l'éclairage public ont entrepris d'informatiser la gestion de leurs plans et sont donc amenés à s'équiper de matériels et logiciels adaptés. Les avantages de tels systèmes ne sont plus à démontrer, même si la collecte et la saisie des données représentent parfois un travail considérable, les informations mémorisées sont nécessaires à la bonne gestion du service. Nous verrons ci-après comment elles peuvent être judicieusement utilisées pour d'autres applications, par exemple par un logiciel de simulation hydraulique.

Le logiciel de modélisation Eauceanix

Le logiciel que nous développons pour effectuer la modélisation des réseaux maillés sous pression présente les caractères suivants :

- la saisie des données est interactive en mode graphique, ce qui lui confère une grande convivialité ;
- la puissance de calcul fournie par des stations de travail et des algorithmes de résolution optimisés ;
- des utilitaires d'exploitation et de présentation des résultats sous forme graphique performants.

Le module de calcul utilise une méthode de résolution aux nœuds et autorise le traitement simultané de plusieurs sous-réseaux. Il permet de simuler le fonctionnement en régime statique ou en dynamique pour une durée et des périodes définies par l'utilisateur. Dans ce cas, il est possible de décrire l'évolution des paramètres d'entrées par des courbes de fonctionnement : variation des débits de tirage aux nœuds, ouverture des vannes ou fonctionnement des pompes par exemple.

Ce logiciel s'appuie sur l'éditeur graphique Microstation* et le système de gestion de base de données relationnelles Informix**. Le noyau de calcul a été développé par un institut de recherches spécialisé en hydraulique. La version actuelle est disponible sur station de travail Intergraph, sous système d'exploitation Unix***.

Compatibilité avec un outil de cartographie informatisée

Une des idées de base du développement de ce logiciel a été de créer non pas un outil de calcul qui soit capable de fournir aussi une représentation schématique du réseau pourvu que soient connus quelques-uns de ses points, mais d'utiliser les données du réseau préalablement numérisé au moyen d'un logiciel de cartographie informatisée et qui vont servir à effectuer des simulations hydrauliques. La saisie préalable par cartographie spécialisée n'est cependant pas nécessaire ; en effet, l'utilisateur dispose de tous les utilitaires de création, de déplacement, de modification ou de destruction d'objet, les mêmes que ceux qui ont été spécialement conçus pour la saisie cartographique, et qui en font un logiciel totalement autonome.

En l'occurrence, c'est la compatibilité avec le logiciel Eauxix**** qui a été recherchée. En effet, tout ou partie du réseau peut être ainsi extrait grâce à des utilitaires de sélection et faire l'objet d'une modélisation (par exemple, on pourra sélectionner dans une zone délimitée par son contour toutes les conduites dont le diamètre est supérieur à 100 mm). Les informations complémentaires telles que la rugosité des conduites ou les consommations aux nœuds sont alors fournies au système grâce à des commandes spécifiques. Par ailleurs il est possible d'afficher en référence les autres couches du système d'information géographique : fond de plan, cadastre, réseau d'assainissement...

Interactivité entre représentation graphique et base de données

La saisie des données s'effectue de façon interactive, en mode graphique, éventuellement sur une couche de fond de plan ou, comme indiqué ci-dessus, par sélection à partir de la cartographie du réseau. L'entrée des paramètres caractéristiques se fait au moyen de masques qui viennent se superposer à l'écran et qui sont suivis du placement du symbole correspondant sur le plan ; la base de données est mise à jour à la suite de chaque création ou modification d'élément. L'utilisation de valeurs par défaut et de fenêtres prérenseignées avec les caractéristiques de l'objet précédent, l'affectation automatique de la longueur et des numéros de nœuds extrémité des tronçons permettent d'optimiser la saisie. Enfin, il est toujours possible de modifier les données ou de supprimer un élément par une simple pression sur le bouton de la souris. Selon le même principe de pointage d'un objet, l'accès aux résultats de calculs est obtenu par sélection de la conduite, du nœud ou du réservoir considéré. Les résultats peuvent être visualisés soit sous forme numérique, soit par le tracé d'une courbe représentant l'évolution de l'un ou l'autre des paramètres hydrauliques sur la durée de la simulation. Ainsi, le graphique montrant la variation de la pression à un nœud pendant la journée de pointe peut être positionné sur le plan et fournir un document d'analyse facilement interprétable.

Pour offrir une vision rapide et globale des résultats de simulation, un utilitaire performant a été réalisé, destiné à mettre en évidence par différents coloriajes tous les éléments qui répondent à des critères préalablement sélectionnés, et ceci pour une zone déterminée. Il est ainsi aisé de rechercher et visualiser les conduites dans lesquelles la vitesse en période de pointe dépasse un seuil donné, celles où

* Microstation : éditeur graphique de Dessin Assisté par Ordinateur (Intergraph).

** Informix : Système de Gestion de Base de Données Relationnelle (Informix Corporation).

*** Unix : Système d'Exploitation multi-tâche, multi-utilisateur (ATT).

**** Eauxix : logiciel interactif graphique lié à un système de base de données relationnelles, destiné à la gestion des réseaux d'eau (Optimum).

elle est particulièrement faible ou encore, de classer et repérer les nœuds selon leur pression.

L'utilisation d'un gestionnaire de base de donnée puissant associé à des outils graphiques de qualité d'une part, le contact permanent entre les développeurs et les utilisateurs (exploitants et concepteurs des réseaux) d'autre part, font d'Eauceanix un logiciel très convivial. En effet, des bibliothèques de symboles, des tables de valeurs ou de libellés rendent possible son adaptation à chaque utilisateur, des menus déroulants, les fonctions de base d'un outil de CAO/DAO contribuent à son ergonomie et des fonctions utilitaires de recherche-sélection-modification assurent la rapidité des manipulations de données. Enfin, l'un de ses atouts est de permettre au technicien d'analyser et de simuler le comportement hydraulique d'un réseau d'eau en restant constamment face à sa représentation en plan.

Des performances accrues

Des progrès importants ont été réalisés afin de prendre en compte des réseaux de grande taille et d'exécuter les calculs très rapidement, tout en garantissant une bonne précision pour les résultats. Par exemple, sur le réseau très maillé des Sables-d'Olonne qui comporte 640 tronçons, 530 nœuds, 8 réservoirs, une simulation en régime statique prend 2 mn de temps de calcul pour une précision de 0,1 l/s sur une station Interpro 220. L'exploitation des résultats peut alors avoir lieu.

En outre, le logiciel permet de simuler le fonctionnement d'un grand nombre d'organes de régulation, de fonctionnement plus ou moins complexe tels que groupes de pompes en série ou parallèle (chaque pompe pouvant être asservie sur des niveaux de réservoir), vannes de sectionnement ou de régulation asservies aux nœuds, stabilisateurs de pression, clapets...

Une évolution permanente

Depuis la création de la première version du logiciel, de nouvelles fonctionnalités ont été réalisées ou sont en cours de développement, et cela dans deux directions : d'une part pour concourir à atteindre les objectifs de qualité (qui sont aujourd'hui une priorité pour la Collectivité et pour l'Exploitant) et d'autre part, pour proposer des outils supplémentaires destinés à faciliter la tâche du projeteur, comme un module d'aide au calage ou encore la

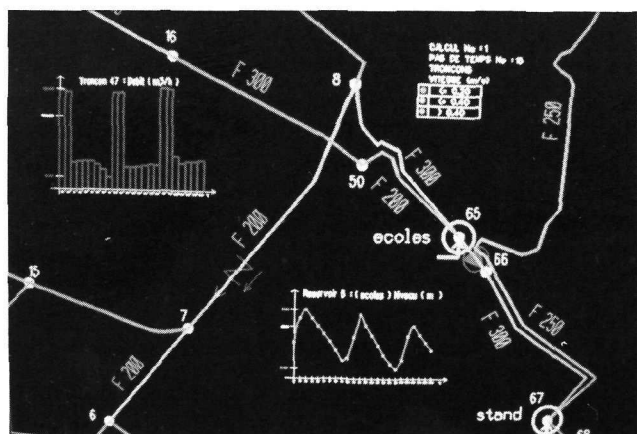
prise en compte de nouveaux accessoires. On peut citer les apports suivants :

- L'intégration de limiteurs de débit et de pompes à vitesse variable dans le modèle.
- Un outil d'aide à la décision destiné à faciliter le calage ; la procédure est fondée sur une analyse multifactorielle des résultats d'une première simulation, et permet de sélectionner les nœuds du réseau les plus intéressants pour y faire des mesures.
- Un module de suivi de la qualité de l'eau pendant son transport dans les réseaux comportant un modèle de circulation par prise en compte du transfert en mode dynamique de constituants chimiques. Il peut s'appliquer à l'exploitation des traçages pour l'évaluation des risques de contamination et à la prévision de la qualité de l'eau distribuée pour des concentrations de constituants stables, voire même à cinétique plus complexe. Quel est le meilleur emplacement pour installer un appareil de chloration ? Quelles doses appliquer pour retrouver une concentration seuil en extrémité d'antenne ? Comment va se propager une pollution introduite en un point donné du réseau ? Sont des questions auxquelles ce nouveau module contribue à apporter des réponses.

Enfin, le couplage de ce système de modélisation avec un système de télétransmission doit aboutir à l'optimisation en temps réel du fonctionnement d'un réseau d'alimentation et de distribution d'eau potable. Le principe consiste à fournir directement les informations nécessaires par l'intermédiaire des capteurs, transmetteurs et base de données centrale, à effectuer les calculs de simulation, exploiter les résultats par un algorithme d'optimisation et transmettre les consignes aux organes de régulation par télécommandes. La réalisation de cette application sur un site est en cours.

Conclusion

Le logiciel évoqué ici a été conçu par des gestionnaires de réseaux, comme un élément faisant partie d'une famille d'outils complémentaires, et qui donc utilise les mêmes ressources logicielles et matérielles. Dans cet environnement, la modélisation, indépendamment de son intérêt en tant que telle, optimise le travail de cartographie du réseau d'eau, cartographie qui elle-même peut partager le fond de plans avec d'autres type de réseaux et constituer un système d'informations géographiques cohérent.



Exploitation du modèle : histogramme de débit, courbe de niveau, mise en évidence des vitesses dans les conduites.

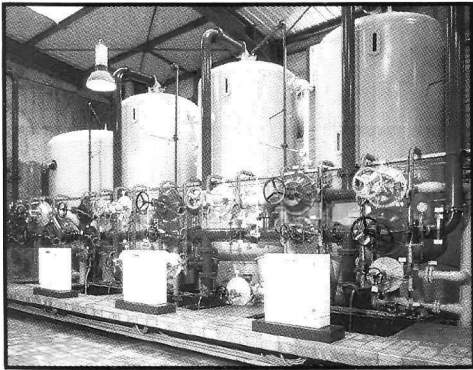


Configuration matérielle.

L'ARCHITECTE DE NOTRE ENVIRONNEMENT



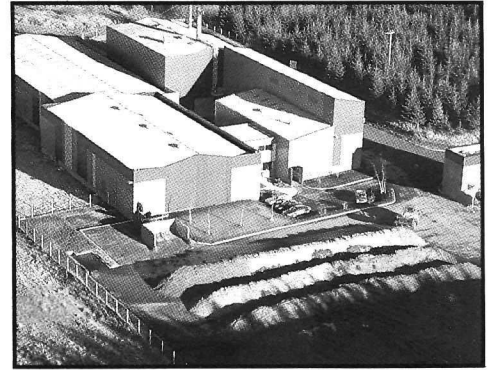
Station d'épuration souterraine de SANARY-BANDOL



EDF DAMPIERRE



Usine d'eau potable de NANCY



Usine d'ordures ménagères d'ENVERMEU

CENTRE DE RECHERCHE - ÉTUDES SUR PILOTE

CONCEPTION ET RÉALISATION

FORMATION DU PERSONNEL

EXPLOITATION



TRAITEMENT ET VALORISATION

"Le Doublon" 11, avenue Dubonnet, 92407 Courbevoie Cedex - France

☎ 22 (1) 49 04 46 64 - Téléc. : 611 494 5 - Téléfax : 22 (1) 49 04 48 77

S H E L L M E X P H A L T E C

LE BITUME QUI CHANGE
DU BITUME.



EGVATEUR

Mexphalte® C, le bitume qui annonce la couleur. Fidèle à son esprit d'innovation, Shell Bitumes a créé Mexphalte® C, le nouveau bitume de synthèse, transparent en film mince et très facile à colorer. Avec Mexphalte® C, les entreprises de travaux publics peuvent désormais obtenir par tous les procédés classiques de mise en œuvre du bitume, une véritable palette de couleurs, des plus vives aux plus pastel. **Mexphalte® C, le bitume qui donne des idées.** Mexphalte® C, c'est la diversité des couleurs et des utilisations au service de l'amélioration du cadre de vie et de la sécurité. Mexphalte® C offre la possibilité de colorer un trottoir ou une place, d'intégrer une allée de jardin dans la végétation, d'égayer une cour d'école ou de résidence mais aussi de visualiser un carrefour dangereux ou un ralentisseur, signaler des pistes cyclables ou des voies de bus, colorer la chaussée d'un tunnel pour en améliorer la luminosité... **Avec Mexphalte® C, Shell Bitumes montre la voie.**



LES BITUMES COLORES

UNE INNOVATION SHELL,

DES CENTAINES DE REFERENCES EN FRANCE DEPUIS 4 ANS

Les qualités du bitume : résistance, souplesse et confort, en ont fait le matériau le plus largement utilisé pour réaliser routes et voiries (chaussées, trottoirs, cours d'écoles, allées de jardin...).

Depuis la mise au point par Shell en 1984 d'un bitume transparent, facilement teintable : le Shell Mexphalte C, il est possible de réaliser en couleurs tous ces équipements.

Ce produit révolutionnaire a été mis officiellement sur le marché en France en octobre 1990 après des évaluations approfondies dans le monde entier pour garantir sa tenue dans le temps sous les contraintes les plus diverses.

En France depuis 1987 plusieurs centaines de références montrent que les bitumes colorés sont désormais une réalité et non plus un produit de laboratoire ou en développement.

* * *

Notre cadre de vie a toutes les chances de devenir plus beau et plus coloré.

En effet, les chercheurs du groupe Shell, numéro un mondial des bitumes, ont mis au point un produit "révolutionnaire" : le Mexphalte C. Ce bitume d'une nouvelle génération est en fait un liant de synthèse transparent en film mince très facile à colorer. Il suffit en réalité de 1 % de pigment pour obtenir une véritable palette de couleurs, des tons pastel aux teintes les plus vives. Il s'agit donc d'un produit réellement innovant par rapport à la gamme actuelle des bitumes dits "pigmentables" qui, contenant des qualités faibles mais non négligeables d'asphaltènes, ne permettent d'obtenir que la couleur rouge brique par l'adjonction de quantités élevées de pigments. Shell Mexphalte C n'en possède pas moins toutes les propriétés d'un bitume classique. Les entreprises du bâtiment et des travaux publics peuvent le mettre en œuvre par tous les procédés traditionnels du bitume : enrobés à chaud, à froid, asphalté, coulis, etc.

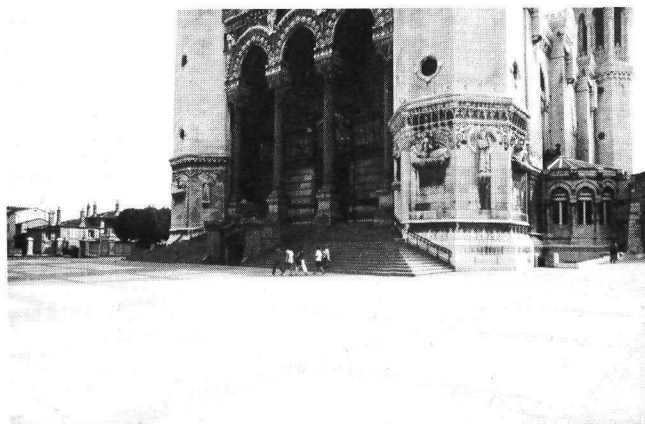
Pour les réalisations qui seront soumises à de fortes charges ou à un trafic intense, il est possible d'adopter avec Shell Mexphalte C, comme avec les bitumes classiques, des formulations contenant des polymères.

L'apport de ce bitume "new look" est indéniable. Il est même triple. Il permet en effet d'améliorer à la fois le cadre de vie et la sécurité et, ce qui n'est pas négligeable, d'économiser l'énergie.

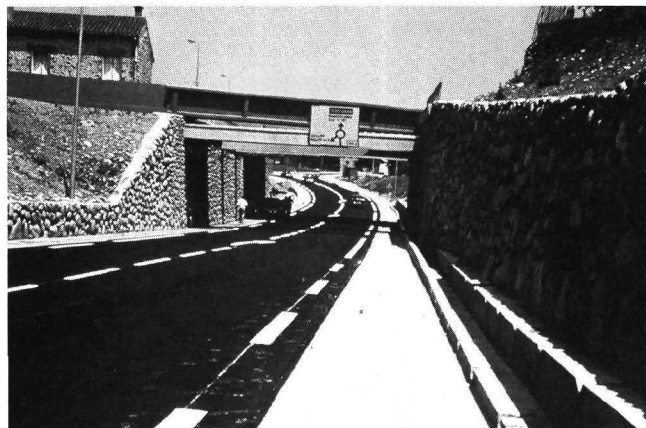
L'amélioration du cadre de vie résulte de l'introduction de la couleur pour les places, voies piétonnes, cours de résidences ou d'écoles, avenues, trottoirs, allées de jardins... Bref, il colore le cadre de vie de chacun. D'autre part, en renforçant par la couleur la signalisation des voies cyclables, passages piétons, carrefours dangereux, bandes d'arrêt d'urgence, îlots directionnels, etc., le Mexphalte C améliore singulièrement la sécurité routière. Ce qui ne laisse pas indifférents les pouvoirs publics, les collectivités locales et, bien sûr, les usagers de la route. Enfin, le choix de couleurs claires pour les chaussées des tunnels et des parkings (entre autres) permet d'accroître leur luminosité et ainsi de réduire le coût d'éclairage. L'économie d'énergie peut même aller jusqu'à 50 % !

On comprend mieux, dans ces conditions, pourquoi le Shell Mexphalte C (C comme couleurs) a déjà séduit de nombreux pays (Allemagne, Suisse, Australie, Royaume Uni, Pays-Bas, Kenya, Suède). La France ne faisant pas exception à la règle puisque plusieurs centaines de sites ont pris des couleurs grâce à lui : le parvis de la basilique de Notre-Dame de Fourvière à Lyon ; la chaussée du tunnel du Châtelard sur la RN 205 entre Sallanches et Chamonix ; la place du village de Levroux, près de Châteauroux ; la place de la Renaudie, à Albi, etc.

Shell Mexphalte C, "le bitume qui change de bitume" comme disent les professionnels, est fabriqué à Châteaurenard (Bouches-du-Rhône), dans une nouvelle unité de production — elle a été inaugurée en octobre 1990 — de la Société Provençale des Bitumes, filiale à 85 % de la Société des Pétroles Shell. Elle est appelée à fournir à la fois l'ensemble du marché français — un marché porteur — et ceux de l'Europe du Sud.



Le parvis de Notre-Dame de Fourvière (Lyon) en asphalté bleu et pierres beiges — réalisation SMAC Aciéroïd.

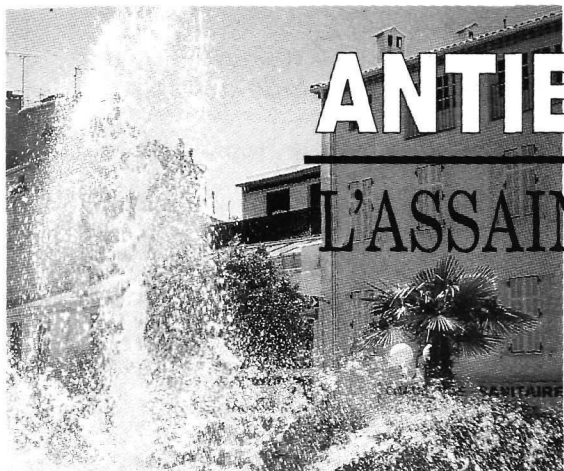


Bande d'arrêt d'urgence en coulis bitumineux beige à Prades (Pyrénées-Orientales).



FLYGT ET LA STATION D'ÉPURATION : — COMPACITÉ —

Mise en service fin 90, la station d'épuration des eaux usées d'Antibes, étudiée et construite par la société OTV, est un concentré de tout ce que la technique offre de plus performant. Traiter 40 500 m³/j, soit les effluents équivalents à 172 000 habitants, sans odeur, sans bruit et dans un secteur où la surface est restreinte, relève de la gageure. Parmi les techniques mises en oeuvre on peut citer : décantation lamellaire, biofiltration système Biocarbone, traitement de l'air à trois étages. FLYGT a contribué à ce succès en fournissant la plupart des pompes (eaux usées et transfert) de la station. Huit pompes submersibles en tube, FLYGT LL 3201 de 22 kW relèvent la totalité du débit de la station. Quatre LL 3201 fonctionnent sur le "relèvement amont" et quatre autres sur le "relèvement aval" pour rejet des effluents en mer par un émissaire de 1100 m.



ANTIBES / JUAN-LES-PINS

L'ASSAINISSEMENT PAR EXCELLENCE

Accoutumée à gérer l'eau comme un bien précieux depuis la plus haute antiquité, ANTIBES / JUAN-LES-PINS anticipe aujourd'hui la réponse aux exigences du XXI^e siècle. Des ouvrages réalisés par les Grecs et les Romains, à sa station d'épuration ultra moderne, la ville

maintient comme axe essentiel de sa politique la garantie de la ressource en eau potable et le respect de l'environnement par le contrôle des rejets. Passant de 76 000 habitants sédentaires l'hiver à une population de près du double l'été, la seconde ville des Alpes-Maritimes se doit de rester attentive aux exigences de sa première industrie : le tourisme.

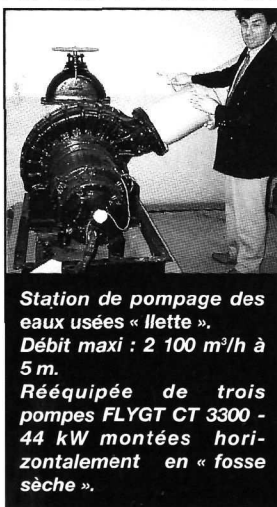
Le programme général d'assainissement mis en place en 1981 s'est poursuivi en 1986 avec la décision de construire une station d'épuration parmi les plus modernes d'Europe et, depuis 1988, avec la refonte du schéma de transport des effluents, dès aujourd'hui entièrement acheminés jusqu'à la station. Raffinement, la ville a même choisi, pour garantir une meilleure eau de baignade pour les estivants, de récupérer, pendant la saison, les eaux pluviales et de ruissellement, et de les faire parvenir, via le réseau d'assainissement, jusqu'à la station. Le Service Réseaux, 2^e division des services techniques de la ville d'ANTIBES, qui tire ses ressources des taxes prélevées sur les 10 millions de mètres cubes d'eau distribués, assure la gestion du réseau d'assainissement d'une part, et du réseau d'eaux pluviales de la ville, d'autre part.

Stations de pompage sur réseaux ou équipement de la station d'épuration : FLYGT collabore activement à cet effort d'équipement et vient de concrétiser son engagement par la création d'une agence à ANTIBES.

VINGT-SIX STATIONS DE RELEVEMENT ET CENT CINQUANTE-CINQ KILOMETRES DE CANALISATIONS

La topographie de la commune amène une gestion en trois secteurs :

- Au nord, la station de relèvement de la Brague va prendre de l'importance et recevra tous les effluents des usagers jusqu'à la limite des communes de Ville-neuve Loubet, Biot et super Antibes. A terme, elle accueillera également ceux de la commune de Biot, qui devrait compter 15 000 habitants en 2010.



Station de pompage des eaux usées « l'lette ».
Débit maxi : 2 100 m³/h à 5 m.
Rééquipée de trois pompes FLYGT CT 3300 - 44 kW montées horizontalement en « fosse sèche ».

Tous ces effluents transiteront par la station de l'lette avant d'arriver à la station d'épuration.

- Au centre, une canalisation sous le radier des vallons récupère les effluents des petites stations et les achemine jusqu'à la station de l'lette.

- A l'ouest, dans le secteur de Juan-les-Pins, une station de pompage permettra de desservir le quartier et servira également pour la Zac d'Antibes-les-Pins. De même type que la station Brague (débit 140 à 200 l/s), elle est en cours de construction. Une conduite de refoulement de 1 800 mètres posée sous les plages rejoint la station principale Pinède et, par le chemin des Sables, aboutit à la station d'épuration.

Le secteur résidentiel du Cap Ouest est desservi par la station des Croutons, jusqu'à la Pinède, et à l'est, deux stations de pompage rejoignent elles aussi la station d'épuration. Au total, ce sont 26 stations de relèvement qui acheminent à travers une vingtaine de kilomètres de canalisations « pression » tous les effluents de la ville jusqu'à la station d'épuration.

La politique d'assainissement de Pierre MERLI, député-maire d'Antibes et de son premier adjoint Louis SALTAROCCHI, conseiller régional et président de l'Arpe (Association régionale pour la protection de l'environnement), implique certes de gros efforts financiers (près de 50 millions de francs et 160 millions pour la station d'épuration) mais surtout une approche nouvelle des problèmes de gestion des eaux usées. La nouvelle station d'épuration (équipée de pompes FLYGT) ne se contente pas d'être techniquement ultra-performante (filtration biologique Biocarbone, décantation lamellaire pour le gain de place, gestion automatisée, traitement des odeurs), elle est également totalement intégrée au site (architecture spécifique et conception paysagère) et sait se faire oublier des baigneurs de la célèbre plage de la Salis à l'amorce du Cap d'Antibes.



NEUF MINI-STATIONS FLYGT POUR LES EAUX PLUVIALES

Dans le même esprit, la récupération des eaux d'étiage des vallons se fait par neuf mini-stations équipées de pompes FLYGT pendant toute la saison estivale (du 15 mai au 1^{er} octobre). Ces mini-stations, de 5 à 10 l/s, sous chaussée ou sous trottoir, sont simplement commandées par des régulateurs de niveau FLYGT ENH 10.



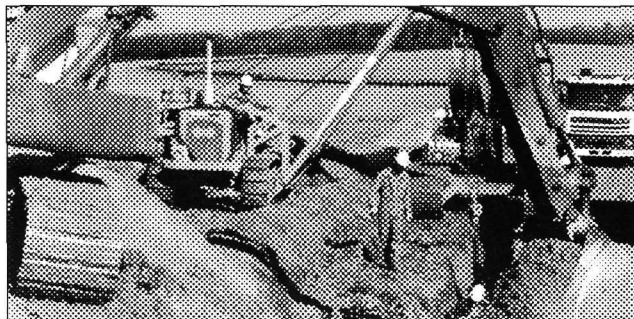
Mini-station d'étiage « Sainte Marguerite ».
En période estivale neuf mini-stations équipées de pompes FLYGT C 55 - 15 m³/h renvoient les eaux de ruissellement des « vallons » vers la station d'épuration via les différentes stations de pompage.

Parallèlement, 40 points « sensibles » sont visités quotidiennement sur tout le littoral. La politique municipale va plus loin encore et depuis deux ans, la ville impose, pour toute construction de cinq logements et plus, un bassin de rétention d'eau pluviale. En terrasse, semi-enterrés, au fil de l'eau ou à restitution lente par pompe, ils permettront, à terme, d'écrêter toutes les pointes d'orage.

La politique actuelle de gestion des effluents - eaux usées, eaux pluviales - répond déjà bien à deux objectifs essentiels : confort de l'utilisateur et respect de l'environnement. En quelque sorte, l'excellence en assainissement pour aujourd'hui, en attendant l'assainissement absolu pour demain.

□ Jean DECKER

Pour tout renseignement :
ITT FLYGT (Nanterre) - Tél. (1) 46 95 33 05



ENTREPOSE, CONSTRUCTION TRADITIONNELLE ET RECONSTRUCTION IN - SITU DE CANALISATIONS SOUTERRAINES

POUR LE TRANSPORT ET LA DISTRIBUTION DE TOUS FLUIDES

EAU : ADDUCTION, DISTRIBUTION, IRRIGATION

ASSAINISSEMENT • PETROLE • GAZ.

Pose de conduites enterrées en tous matériaux, y compris tuyaux pré-isolés

- TRAVAUX D'INSPECTION, INJECTION, FRAISAGE,
- GAINAGE, PROCÉDÉ INSITUFORM.

ENTREPOSE

CANALISATIONS SOUTERRAINES

SIEGE SOCIAL : 15, RUE DE SAINT-DENIS 93125 LA COURNEUVE CEDEX • TEL. (1) 48.35.69.00

REHABILITATION DE CANALISATIONS D'ASSAINISSEMENT SANS TRANCHEE GAINAGE PROCEDE INSITUFORM

Par Gilbert MERCIER (55)

Directeur ENTREPOSE Canalisations Souterraines

1) REHABILITATION

La réhabilitation de réseaux d'assainissement consiste à rétablir, dans son état ou dans sa condition, un égout détérioré, afin qu'il puisse à nouveau remplir sa fonction qui est de véhiculer des eaux usées dans certaines conditions d'écoulement, sans qu'il y ait de fuites ou d'infiltrations.

Pour éviter les nuisances liées à l'ouverture des tranchées (qui est obligatoire dans le cas du remplacement des conduites dégradées) les techniques de réhabilitation permettent d'opérer depuis l'extérieur dans des collecteurs non visitables.

— C'est le cas pour l'INJECTION, en général injection de résines, qui permet de réparer des

défauts d'étanchéité dans les collecteurs circulaires.

— C'est le cas pour le CHEMISAGE qui permet de construire un nouveau tuyau dans la canalisation existante, celle-ci servant de moule.

— C'est partiellement le cas pour les techniques de TUBAGE où un tube de diamètre un peu inférieur à celui de la canalisation est mis en place depuis une fosse.

2) PROCEDE DE CHEMISAGE INSITUFORM

C'est en 1971 qu'un ingénieur anglais imagina la technique de mise en place, depuis un regard de visite, d'une gaine souple en matériaux composite pour constituer, après durcissement par polymérisation, un tuyau mécaniquement résis-

tant à l'intérieur d'une canalisation dégradée. L'opération comporte 4 phases principales.

a) Préfabrication de l'enveloppe en usine

La gaine de diamètre approprié est fabriquée à l'envers à partir d'un complexe polyester tissé ou non tissé dont l'une des faces est enduite d'un film polyuréthane. Ce film imperméable sert pour la mise en œuvre par inversion, il assure ensuite un bon état de surface.

b) Imprégnation en atelier

Après mise sous vide, l'enveloppe est saturée de résine. Elle passe ensuite entre les rouleaux d'une calandre assurant ainsi une imprégnation homogène et contrôlée. La mise sous vide et le calandrage permettent d'éviter le bullage lors de la polymérisation et de faciliter l'inversion.

c) Mise en place par inversion (cf. schéma 1)

La gaine imprégnée de résine est transportée sur le chantier dans un container réfrigéré. Elle est ensuite amenée au niveau de la plate-forme d'inversion, située en hauteur au droit d'un regard (ou d'un autre accès). Une extrémité de la gaine est fixée sur un collier et on introduit dans le regard jusqu'à l'entrée du collecteur une partie où la gaine a été retournée sur elle-même en atelier.

L'opération d'inversion s'effectue alors en versant de l'eau dans l'espace annulaire, sur la hauteur de gaine retournée. La charge de l'eau, maintenue au niveau de la plate-forme, provoque le déroulement de l'enveloppe, par inversion, dans la canalisation à réhabiliter. La pression de l'eau dilate légèrement la gaine et la plaque parfaitement sur les parois du collecteur existant. En fin d'inversion le film polyuréthane se trouve à l'intérieur de la gaine, le feutre imprégné de résine se trouvant quant à lui, au contact de la conduite à rénover.

On peut ainsi :

- Assurer une mise en place à vitesse constante et contrôlée de la gaine sur des distances pouvant aller jusqu'à 500 m (476 m en Ø 500 à Metz en 1989).
- Prendre des coudes allant jusqu'à 90°.
- Passer des siphons.
- Franchir d'éventuels obstacles.
- Obturer certains vides de l'ouvrage à rénover.

d) Durcissement de la gaine

Le durcissement est obtenu par polymérisation de la résine thermodurcissable en faisant une élévation contrôlée de la température de l'eau.

L'eau est pompée dans la colonne d'inversion, réchauffée dans la chaudière, puis refoulée à l'extrémité de la gaine par le tuyau souple mis

en place au moment de l'inversion (cf. schéma 2).

La polymérisation à haute température permet :

- De travailler indépendamment des conditions atmosphériques.

- De maîtriser le déclenchement et le déroulement de la phase de durcissement et de contrôler ainsi la bonne exécution du gainage.

3) REOUVERTURE DES BRANCHEMENTS

En fin de polymérisation, on découpe l'extrémité de la gaine et on procède à l'ouverture des branchements pour rétablir l'écoulement des effluents pour les usagers raccordés sur le tronçon gainé.

Cette opération s'effectue par l'intérieur en utilisant un ensemble caméra-robot (cf. schéma 3). L'opérateur dirige la manœuvre depuis la surface, il positionne l'outil de coupe au droit du branchement (repéré lors de l'inspection télévisée initiale) et procède au découpage.

4) DUREE DE L'OPERATION - CONTROLE

Le procédé INSITUFORM permet de rétablir le service du collecteur reconstruit à neuf dans un délai de 24 à 30 heures.

Une inspection télévisée permet de contrôler la bonne qualité du chemisage.

5) CARACTERISTIQUES DE LA NOUVELLE CANALISATION INSITUFORM

— L'épaisseur du chemisage a été défini par le calcul de façon à répondre au problème posé : la résistance mécanique permet de reprendre les charges supportées par le collecteur.

Noter que l'épaisseur des gaines peut varier de 3 à 40 mm.

— Constituée de matériaux composites, elle a une excellente résistance chimique, on a la possibilité d'utiliser des résines polyester, époxy ou vinylester selon la nature des effluents.

6) FIABILITE - GARANTIE

la Société ENTREPOSE a obtenu un avis technique du CSTB (n° 17/88-22) pour l'ensemble du processus de gaine INSITUFORM.

Des essais de vieillissement accéléré, 60 ans sous charge, ont été faits au Water Research Center en Angleterre. La gaine est calculée avec les caractéristiques mécaniques à long terme du matériau : 50 ans.

Nous garantissons la bonne tenue de la nouvelle canalisation pendant une durée de 10 ans.

7) COUT

Le coût d'une opération de chemisage dépend du diamètre et de l'épaisseur de la gaine, il dépend aussi de sa longueur (mais avec un coût

fixe par opération d'inversion) par contre il est indépendant de la profondeur.

Le gainage est compétitif dès que l'on se trouve en zone urbaine et aussi lorsque la canalisation à réhabiliter est soit à grande profondeur, soit située sous une structure où une voie de circulation.

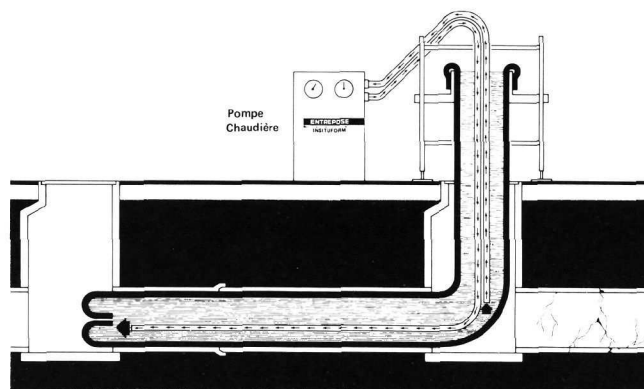
Lorsque l'on compare le coût d'une opération de gainage INSITUFORM à une opération traditionnelle de remplacement, il ne faut pas oublier de prendre en compte les "coûts sociaux" liés à cette dernière solution (gêne pour la circulation, déviation du trafic, nuisances, etc...).

8) EXPERIENCE - QUALITE

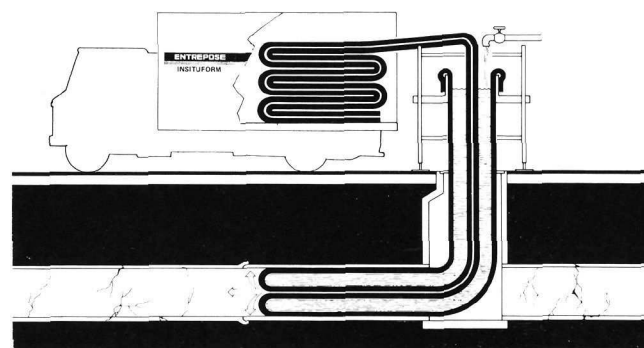
La Société ENTREPOSE est licenciée exclusive pour la France depuis 1986, elle a depuis cette date acquis l'expérience de plusieurs centaines de chantiers de renouvellement de conduite de tous diamètres et de formes variées. Elle a, en outre mis en place un processus de contrôle de qualité comprenant un prélèvement d'échantillons pour essais sur chaque tronçon de gaine.

Le procédé INSITUFORM est employé dans plus de 50 pays dans le monde (4 600 km de gainage ont ainsi été réalisés à ce jour) et les progrès techniques sont mis en commun au profit des licenciés par les services techniques centraux (en Grande-Bretagne et aux Etats-Unis).

C'est une technique fiable et un produit de qualité que nous sommes en mesure d'offrir à nos clients pour réaliser la réhabilitation complète d'un réseau (sans réduction de section et avec une capacité d'écoulement en général améliorée) sans oublier un minimum de nuisance pour l'environnement.

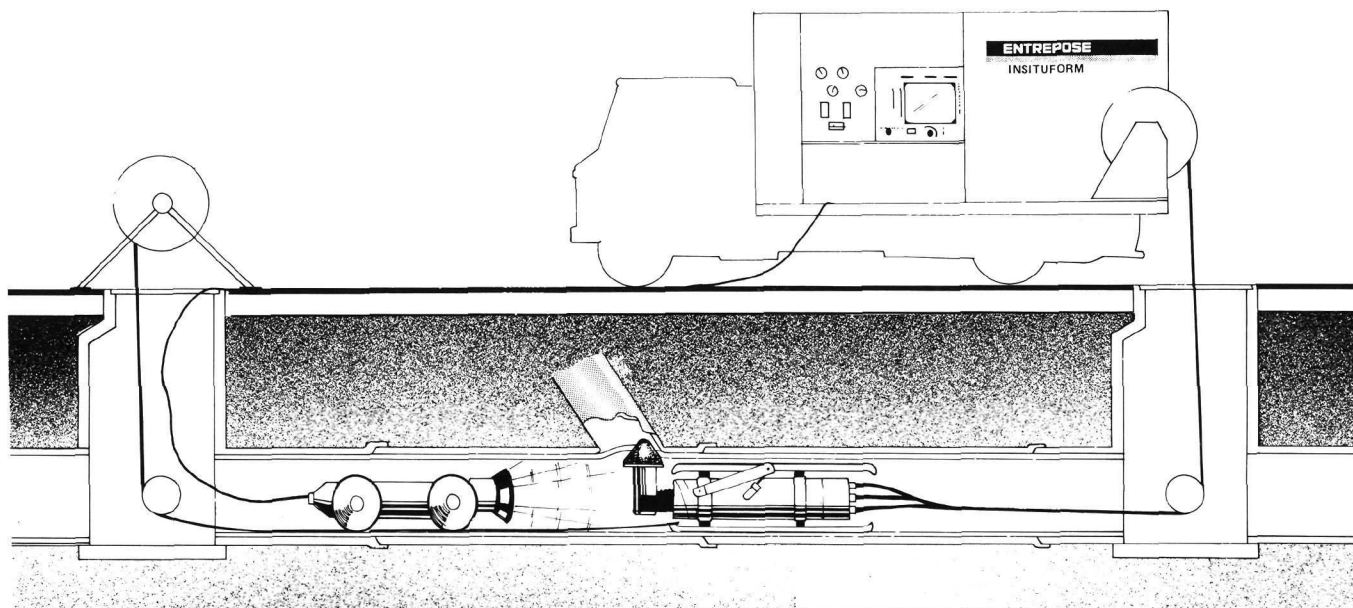


DURCISSEMENT PAR POLYMERISATION DE L'ENVELOPPE SOUPLE PRÉ-IMPREGNÉE (PROCÉDÉ INSITUFORM - 2ème PHASE)



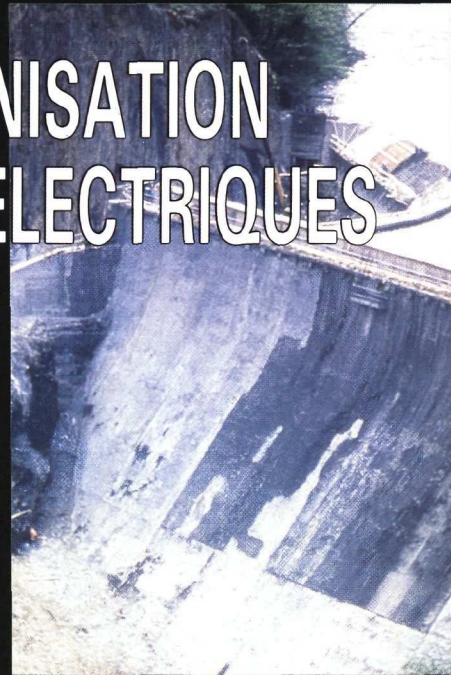
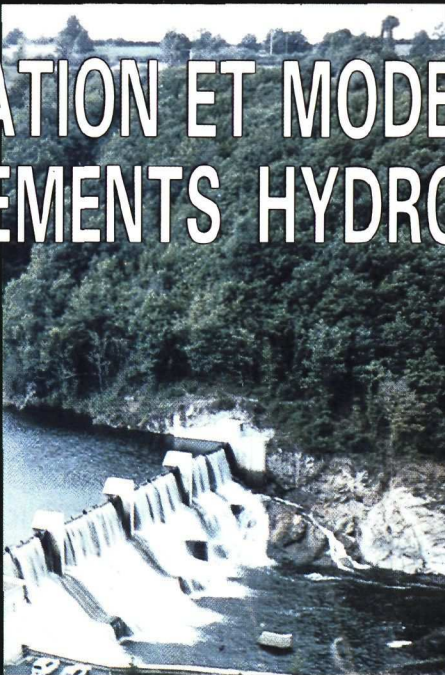
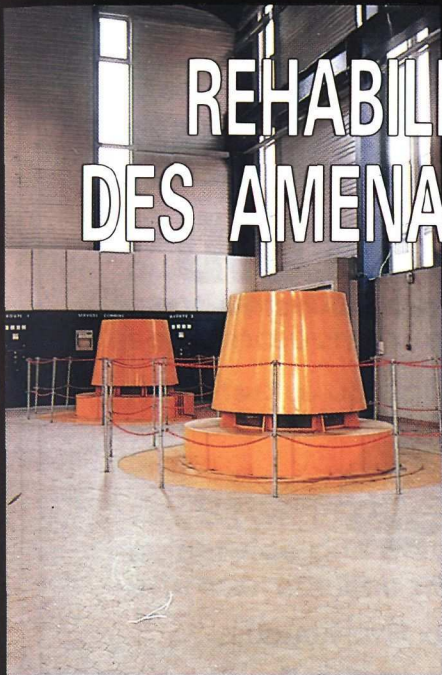
MISE EN PLACE PAR RETOURNEMENT SUR ELLE-MEME D'UNE ENVELOPPE SOUPLE PRÉ-IMPREGNÉE DE RESINE (PROCÉDÉ INSITUFORM) - 1ère PHASE

- Camion équipé - d'une régie vidéo
- d'une télécommande robot
- d'une centrale hydraulique



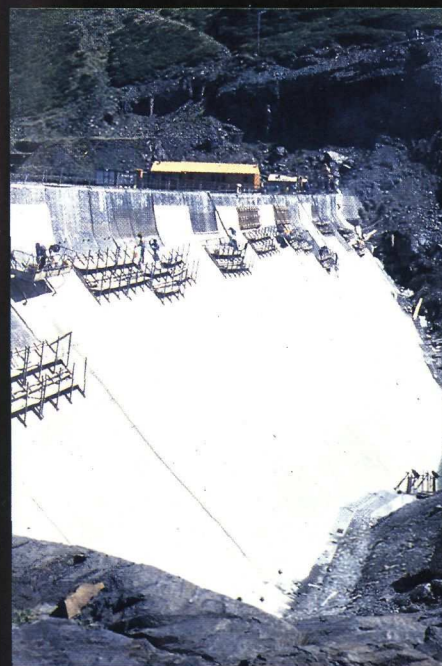
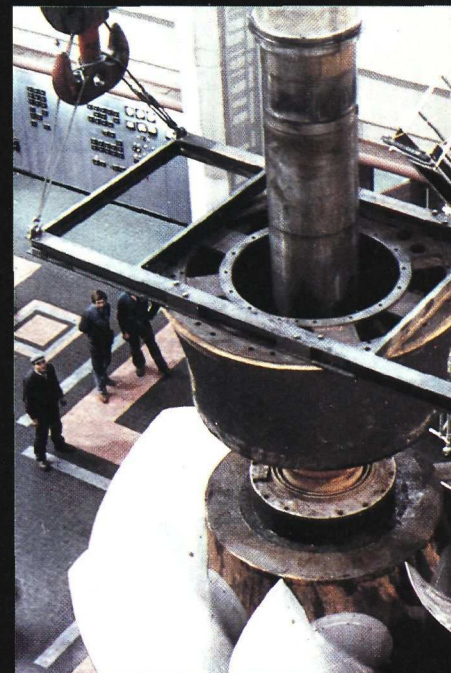
RÉOUVERTURE D'UN BRANCHEMENT PAR ROBOT (PROCÉDÉ INSITUFORM)

REHABILITATION ET MODERNISATION DES AMENAGEMENTS HYDRO-ELECTRIQUES

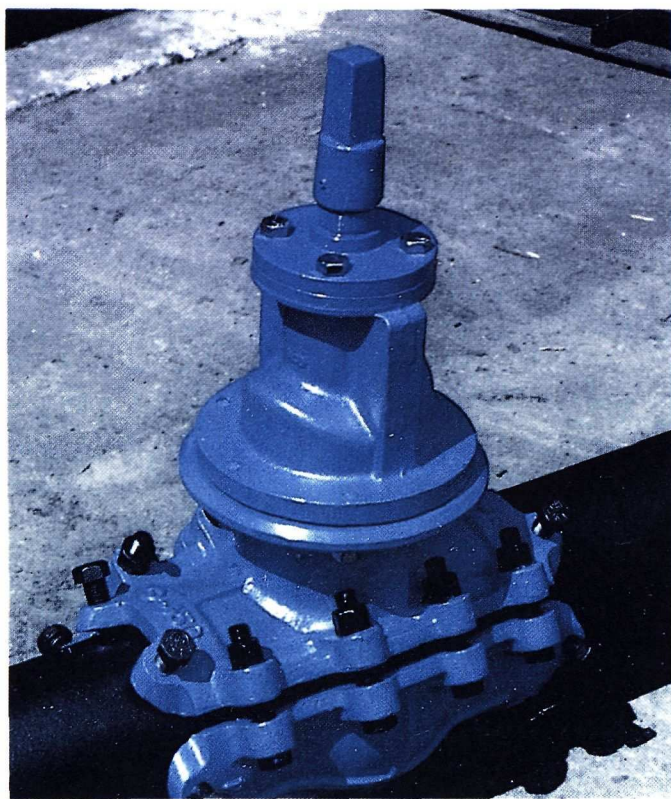


L'EXPERIENCE D'UN CONCEPTEUR EXPLOITANT

- SECURITE ET INTEGRITE DES BARRAGES
 - Connaître les variations de conditions naturelles
 - Surveiller les fondations
 - Contrôler les matériaux
 - Ausculter et réparer les barrages
 - Améliorer les évacuateurs de crues et les vidanges de fond.
- REMISE EN ETAT DES OUVRAGES D'ADDUCTION ET DE FUITE
 - Choisir les revêtements
 - Intervenir sur les ouvrages
- REPARATION ET MODERNISATION DES GROUPES GENERATEURS
 - Réaliser des essais sophistiqués
 - Faire progresser la technologie
- MODERNISATION DES MATERIELS DE CONTROLE-COMMANDE ET DES SERVICES AUXILIAIRES
 - Moderniser les matériels
 - Améliorer les performances des automatismes



SERVICE DE LA PRODUCTION HYDRAULIQUE
14-16, rue de Miromesnil 75384 PARIS CEDEX 08
Tél.: 40.42.22.22 - Fax: 40 42 87 70



L'OBTURATEUR STOP-FLUID

SE POSE SANS ARRÊT DE LA DISTRIBUTION



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

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

Télécopie : 48.30.80.57

STOP FLUID la nouvelle génération de vanne

De plus en plus l'eau demande des techniques de haut niveau. Que ce soit au moment de son épuration et/ou son traitement, ou lors de son cheminement vers l'abonné, elle nécessite tous les soins. Son gaspillage doit être limité aux accidents. De plus, les temps d'intervention coûtent chers et la gêne engendrée par des coupures d'eau est importante.

A vue de ces données, la Société d'Etudes de Travaux Hydrauliques et d'Adduction d'Eau, SETHA, a conçu une vanne qui se pose sans arrêter la distribution d'eau.

En effet jusqu'à présent, lorsqu'il fallait mettre en place une vanne de partage, il était nécessaire d'arrêter le flux d'eau dans la conduite, purger cette dernière, la couper, manchonner, installer la nouvelle vanne, remettre en eau...

Désormais, grâce à la vanne "STOP FLUID", l'entrepreneur du réseau d'eau potable installe une vanne sans couper, sans manchonner, sans arrêter l'eau.

Cette vanne est constituée d'une coquille de fonte ductile en 3 parties qui s'installe sur la conduite, et sur laquelle on adapte une tête d'obtura-

tion. C'est aussi à travers l'une des parties de la coquille (partie à tubulure) que s'effectue le percement de la conduite, en charge.

La particularité de ce produit, hors mis qu'il se pose sans arrêt d'eau, est que l'obturateur en élastomère prend comme siège l'intérieur de la conduite et en épouse parfaitement la forme en assurant l'étanchéité. Il se manœuvre et s'utilise comme sur un robinet vanne classique.

Résistant à une pression de 15 bars, la vanne "STOP FLUID" s'emploie sur tous réseaux d'eau et s'installe sur les conduites, acier, fonte, amiante ciment, pvc...

Le "STOP FLUID", reconnu et breveté en Europe est une arme nouvelle au service des distributeurs d'eau pour l'amélioration de leur réseau, son entretien et son développement.

ANTIPOL

un plus pour votre réseau

L'eau est une denrée rare qui doit être protégée.

Les distributeurs d'eau l'ont compris et s'emploient à équiper leur réseau de clapet anti-retour ou de disconnecteur, dans le but de la protéger d'une pollution éventuelle.

Il n'existait malheureusement pas de système d'antipollution s'adaptant sur les bouches de lavage.

Vous nêtes pas sans ignorer que les phénomènes d'aspiration, dus à une dépression, peuvent se produire, transformant ainsi la bouche de lavage en pollueur en mettant ainsi en danger la qualité de l'eau.

Pour pallier à ce problème, la Société d'Etudes, de Travaux Hydrauliques et d'Adduction d'Eau, SETHA, a mis au point un clapet anti-retour "ANTI-POL".

Ce clapet, bénéficiant d'un avis technique sanitaire favorable et du label ACS délivré par le SCRIPS (Service des Recherches et d'Ingénierie en Protection Sanitaire) répond à la norme NF "ANTI-POLLUTION".

Ce dernier, s'adaptant à tous les types de bouche de lavage, permet d'assurer une protection supplémentaire du réseau d'eau potable.

Livré avec une plaque de signalisation, il est repérable par les fontainiers et les usagers.

"ANTIPOL" peut résoudre le manque de protection au niveau des bouches de lavage, là où la présence des eaux de ruissellement du caniveau est la plus polluante.

SETHA

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



DARAGON CONSEIL

Les techniques de l'ingénieur au service de l'eau

- **Eau potable** : schémas directeurs, calculs des réseaux, traitement de l'eau
- **Eaux pluviales** : modélisation et calculs hydrologiques et hydrauliques
- **Eaux usées** : calculs des flux et des réseaux, ouvrages d'épuration
- **Environnement** : études générales, réaménagement de rivières, plans d'eau

Des ingénieurs conseils, leaders dans le développement des techniques les plus innovantes qui sauront vous faire bénéficier de plus de 35 ans d'expérience pour un service de haute qualité.

24, AV. VITON - BP 49 - 13274 MARSEILLE CEDEX 09. TEL. 91.17.00.11+

CIFEC INFO 36 B



Analyses des eaux

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

Mesures colorimétriques au DPD
Analyseurs portables pour mesure automatique
Analyseurs en continu avec enregistrement.
Colori-, conductivi-, pHmètres électroniques.

Notice gratuite sur demande CIFEC N° 36 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 611627 F

primo

CIFEC INFO 72 D



SÉCURITÉ ACCRUE

Sert plus de 10.000 communes en France

Désinfection des eaux potables, industrielles, de piscines.
Suppression des algues: eaux de piscine et de refroidissement.

Chloromètres de sécurité CIFEC garantis 2 ans
à fixation directe sur bouteille ou tank de chlore (25 ans d'expérience).

Nouveauté exclusive 1989 - invention et fabrication française
conduites de chlore en Chloraflon® - garantie 4 ans

Qualité = Gain de temps = Economies

Notice gratuite sur demande CIFEC N° 72 D. Préciser votre spécialité.

CIFEC C^e INDUSTRIELLE DE FILTRATION ET D'ÉQUIPEMENT CHIMIQUE
12 bis, rue du Cdt-Pilot - 92200 NEUILLY
Tél. : (16-1) 46.37.54.02 - Télex 611 627 F - Télécopie : (16-1) 46.40.00.87

primo



COMPAGNIE DES EAUX ET DE L'OZONE

NOTRE METIER
EST TOUT UN ART

4, rue du Général Foy • 75008 Paris
Téléphone : (1) 42 94 03 03



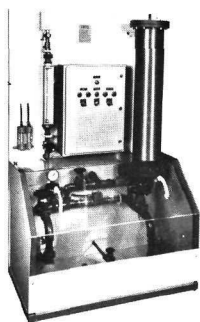
U T A H

EAUX POTABLES

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
Déferriation } par précipitation du fer et du manganèse
même complexés par les acides humiques.

BIOXYDE PUR

sans excès de chlore ni de chlorite

avec le **Générateur BIOXY-CIFEC**

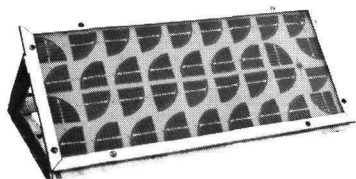
Notice gratuite sur demande CIFEC n° 268 C - Préciser votre spécialité

CIFEC C^o INDUSTRIELLE DE FILTRATION ET D'EQUIPEMENT CHIMIQUE
12 bis, rue du Commandant-Pilot - 92200 NEUILLY-SUR-SEINE
Tél. 1/46.37.54.02 - Télex 611 627 F - Télécopie 1/46.40.00.87

primo

CIFEC INFO 500 A

SOURCES,
CAPTAGES,
POINTS D'EAU ISOLÉS...



Panneau solaire

Désinfection des Eaux STÉRÉCONOME

alimentation électrique au choix :

- batterie
- panneau solaire
- secteur

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 A - Préciser votre spécialité

CIFEC C^o INDUSTRIELLE DE FILTRATION ET D'EQUIPEMENT CHIMIQUE
12 bis, rue du Cdt-Pilot - 92200 NEUILLY-SUR-SEINE
Tél. 1/46.37.54.02 - Télex 611 627 F - Télécopie 1/46.40.00.87

primo

algeco

Votre partenaire en construction...

Systèmes Constructifs Modulaires

- Bureaux, ateliers
- Hangars, logistique sanitaire, kiosques
- Hébergement d'urgence
- Habitat de loisirs

Bâtiments industrialisés

- Bureaux, sièges sociaux
- Hôpitaux, hôtels...
Aérogares... prisons
- Bâtiments scolaires universitaires, administratifs.

Services adaptés

- Conception... réalisation
- Montage financier,
- Solution évolutive
- Garanties.

- **250 collaborateurs** experts en construction industrialisée.
- **10.000 constructions mobiles** soit plus de 200 000 m² d'espaces couverts aménageables, proposés en location.
- **100 000 m²/an** de constructions définitives.

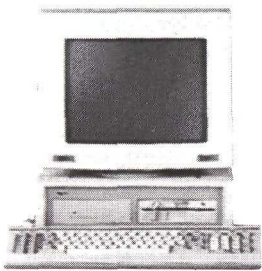
la Direction Régionale Ile-de-France, Normandie et Nord-Picardie intervient sur le territoire national de Cherbourg à Lille... Orléans et Auxerre, dans les Dom-Tom et à l'exportation dans le monde entier.

algeco

DIRECTION RÉGIONALE : RN19 SERVON/B.P. 55, 77252 BRIE-COMTE-ROBERT CÉDEX TÉL. : (1) 64.05.11.80 - TÉLEX : 690.903 - FAX : (1) 64.05.72.60
AGENCE NORMANDIE : Z.I. RIVES DU CAILLY/B.P. 21, 76250 DEVILLE-LES-ROUEN TÉL. : 35.76.66.91 - TÉLEX : 711 563 - FAX : 35.74.81.88
AGENCE NORD-PICARDIE : 7^e RUE DU PORT DE SANTES, 59211 SANTES TÉL. : 20.50.70.70 - TÉLEX : 132 168 - FAX : 20.50.46.47
CENTRES DE TRAVAUX : 45 CHEVILLY - 14 CAEN - 76 LE-HAVRE - 62 CALAIS

CIFEC INFO 611

"L'étude de l'équilibre calco-carbonique d'une eau détermine son caractère entartrant ou agressif"



PROGICIEL pour micro-ordinateur PC ou compatible 100 % CALCUL et SIMULATION de l'équilibre calco-carbonique

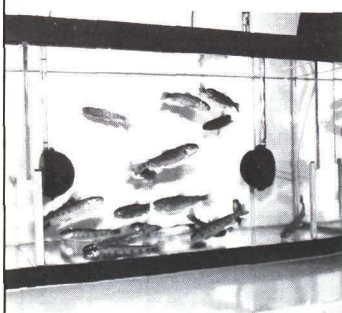
A partir du programme de G. Bousquet, du Centre de Recherche et de Contrôle des Eaux de la Ville de Paris. Méthode Legrand, Poirier et Leroy. Disquette 5" 1/4. Prix unitaire rendu métropole HT 1059,00 F

Notice CIFEC N° 611 - Envoi gratuit - Préciser votre spécialité.

CIFEC Cie INDUSTRIELLE DE FILTRATION ET D'EQUIPEMENT CHIMIQUE
12 bis, rue du Cdt-Pilot - 92200 NEUILLY
Tél. : (16-1) 46.37.54.02 - Télex 611 627 F - Télécopie : (16-1) 46.40.00.87

primis

CIFEC INFO 933



Surveillance de l'eau potable TRUITOSEM

DÉTECTEUR BIOLOGIQUE DE POLLUTION

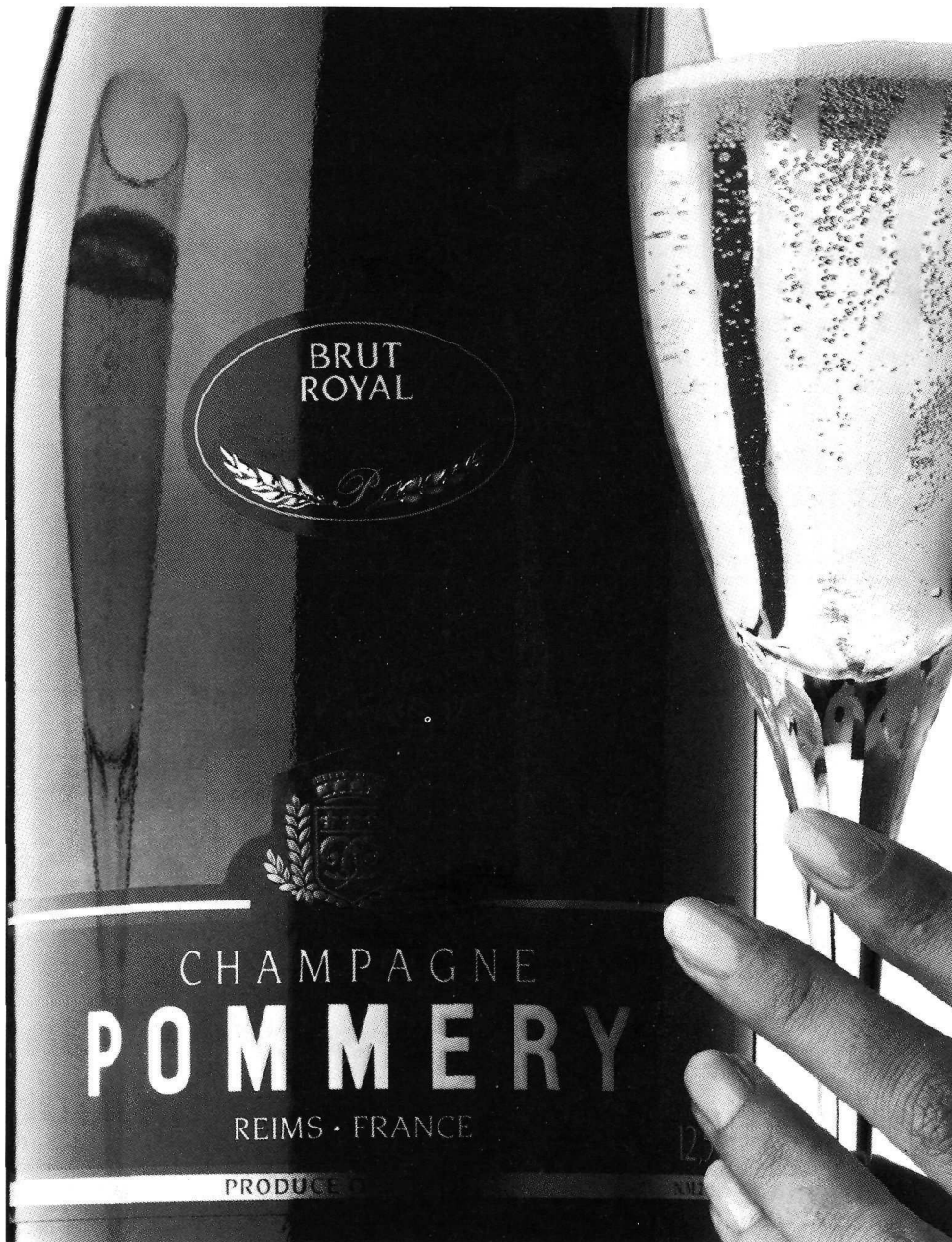
LICENCE STÉ DES EAUX DE MARSEILLE

Quelques références : Bordeaux - Aubergenville - Lyon - Marseille - Meaux - Nice
Lille - Orléans - Metz - etc...

Notice gratuite sur demande à CIFEC n° 933. Préciser votre spécialité.

CIFEC Cie INDUSTRIELLE DE FILTRATION ET D'EQUIPEMENT CHIMIQUE
12 bis, rue du Commandant Pilot - 92200 NEUILLY-SUR-SEINE
Tél. 1/46.37.54.02 - Télex 611 627 F - Télécopie 1/46.40.00.87

POMMERY



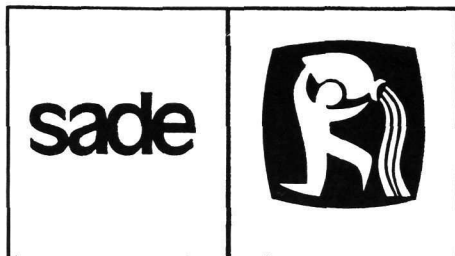
FDM

L'ABUS D'ALCOOL EST DANGEREUX POUR LA SANTÉ. CONSOMMEZ AVEC MODÉRATION.



CHAMPAGNE
POMMERY

CRÉER POMMERY C'EST TOUT UN ART.



Siège social : 28, rue de La Baume, 75008 PARIS — (1) 40.75.99.11

LEADER dans son METIER

Conception, construction, rénovation et entretien, gestion de RESEAUX

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

**LES ATOUTS CONJUGUES D'UNE GRANDE ENTREPRISE
ET D'ETABLISSEMENTS REGIONAUX PERMANENTS**



AB INGÉNIERIE S.A.

BUREAU D'ÉTUDES TECHNIQUES

ROUTES — ENVIRONNEMENT — V.R.D.

OUVRAGES D'ART ET GÉNIE CIVIL

BÂTIMENT — URBANISME

7 - 7 bis, rue Jean Mermoz
78000 VERSAILLES

☎ (1) 39 49 49 02

Télex : 689 727 F

Fax : (1) 39 49 45 05

Agences à BAMAKO (Mali) et DAKAR (Sénégal)



**société française
de distribution d'eau**

•

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

•

89, rue de Tocqueville
75017 PARIS
Téléphone : 47.66.51.98



Les moyens du dynamisme local

Institution financière spécialisée dans le financement du secteur local, le Crédit local de France met son savoir-faire et son expérience au service du développement local en proposant à tous les acteurs locaux (collectivités, sociétés d'économie mixte, chambres de commerce et d'industrie, hôpitaux, associations...) des produits et services financiers adaptés à leurs besoins.

Les directions régionales représentent l'établissement dans toute la France et forment un réseau d'experts du financement local mettant en oeuvre leurs compétences au service de tous les projets.

Ville de SURESNES (Hauts-de-Seine)

37 000 habitants - Ville dynamique, en pleine expansion, aux portes de PARIS

recrute par voie de mutation,
détachement, inscription sur liste d'aptitude ou par contrat

Chargé d'Opérations en Urbanisme

Responsable du service aménagement urbain et habitat
(Ingénieur territorial, Architecte, Urbaniste)

Mission essentielle :

montage, coordination et suivi d'opérations d'aménagement urbain et d'habitat (ZAC - POS).

Rôle spécifique dans le service :

- Conseiller les instructeurs P.C. / D.T. / D.I.A.,
- Encadrer les agents chargés du montage des opérations d'aménagement.

Evolution prévisible du poste :

études d'urbanisme générales.

Profil :

- Formation de généraliste de l'urbanisme et de l'aménagement,
- diplômes : ingénieur, maîtrise, 3^{ème} cycle en urbanisme,
- expérience du montage d'opérations d'urbanisme ou immobilière (collectivité territoriale, administration, promoteur ou aménageur).

Ingénieur Subdivisionnaire

chargé auprès du Directeur des Services Techniques, de la Direction du Pôle "Environnement et Réseaux" comprenant les services suivants : Parcs et Jardins, Voirie propreté et réseaux urbains, circulation sécurité et stationnement, transports collectifs et garage.

Ses missions :

- Animer et encadrer les divers services du pôle "Environnement et Réseaux", piloter les satellites correspondants à ce domaine d'intervention,
- gérer le pôle aux plans technique, administratif et budgétaire,
- encadrer 90 personnes.

Sa formation :

- Ingénieur généraliste ayant une formation initiale axée sur les travaux publics,
- connaissances étendues des domaines suivants : voirie urbaine, assainissement, réseaux divers, éclairage public, signalisation, circulation, espaces verts, transports déchets,
- connaissances réglementaires : code des marchés publics, code de la voirie routière, etc...
- connaissances en informatique (bureautique, P.A.O.).

Rémunération selon profil, primes statutaires, prime de fin d'année, voiture de service,
7 semaines de congés annuels.

Adresser lettre de motivation, C.V. et photo à :
Monsieur le Maire, Hôtel-de-Ville,
2 rue Carnot, 92151 SURESNES Cedex.

G 430039 J

L'Office Public HLM d'ARGENTEUIL-BEZONS (+ 10 000 logements)

recherche

SON RESPONSABLE DES OPERATIONS DE CONSTRUCTIONS NEUVES (Ingénieur en Chef Fonction Publique)

Vous définirez, en collaboration étroite avec le Directeur Général des Services Techniques les opérations de travaux neufs.

Responsable de la Maîtrise d'ouvrage, (construction de + 300 logements par an) vous lancez les Etudes et assurez le suivi des constructions nouvelles.

A ce titre, vous serez chargé de l'encadrement de personnels qualifiés (Techniciens de chantier, Monteurs d'opérations).

Diplômé d'une grande école d'Ingénieur, (bâtiment TP) avec si possible une première expérience dans le domaine du logement social, vos qualités d'organisation de communication, votre sens du terrain font de vous le collaborateur que nous recherchons.

Merci d'adresser CV
et lettre de candidature manuscrite à :
Monsieur le Président de l'OPIHLM
d'Argenteuil-Bezons, 39, boulevard Léon-Feix,
95107 ARGENTEUIL Cedex

470183 B



VOTRE SOLUTION : LE LEADER MONDIAL



Siège Social – Head offices
POMPES GUINARD
179, boulevard Saint-Denis
92400 Courbevoie

B.P. 320
92402 Courbevoie CEDEX
France

Tél. : (1) 49.04.83.00 (24 lignes groupées)
Télécopieur : (1) 47.88.23.78
R.C.S. Nanterre 569 801 897
Télex : 610 592 - Greffe Nanterre 80 B 13221

L'eau



(Création-réalisation : Michel DARMON, Henriette METAYER. Tél. : 42.93.38.34.)

Photo Christophe BOUTET.

C'est l'histoire d'un passage. D'un passage souterrain pour piétons, en béton, modèle « Ponts et Chaussées », au milieu de la coulée verte de Saint-Christophe à Cergy-Pontoise. Emprunté par les enfants des écoles et par les employés du Parc d'Affaires. Pour sortir du « tunnel », notre camarade Ph. HUGON (61), Directeur à l'Établissement Public d'Aménagement, décide de faire appel à Michel DARMON, connu grâce à la revue PCM, pour habiller ce passage d'une fresque

La fresque devient l'affaire de tous : du Maire de Cergy aux enfants des écoles voisines, aux enseignants et aux animateurs des centres aérés, tous apportent leur concours à cette création originale autour du thème des voyages imaginaires.

300 m² de bardage aluminium peints en atelier, montés et finalisés sur place, 300 m² de couleurs toniques, tendres et « anti-graffitis », 300 m² de montgolfières à vapeur, d'albatros des mers lointaines, et de... dauphins ! Parfait pour un numéro de PCM consacré à l'eau !

Un exemple à suivre



L'EAU

c'est aussi notre métier



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

280, avenue Napoléon Bonaparte - BP 320 - 92506 Rueil-Malmaison Cedex
TÉL : (1) 47 52 41 95 - Téléc. : ITENT 615 415 5 - TÉLÉCOPIE : (1) 47 52 41 94



L'année 1991, comme les précédentes, aura encore été marquée par l'attention portée aux problèmes de l'eau par le public, les élus et plus particulièrement par tous les responsables chargés de ces questions. Ce numéro est donc tout à fait bien venu.

La tenue des assises nationales de l'eau les 19 et 20 mars 1991, une troisième année de sécheresse ont en effet été à la une de l'actualité de 1991.

Plus encore, au cours des six derniers mois qui viennent de s'écouler, plusieurs décisions très importantes ont été prises qui vont entraîner une augmentation et une accélération considérable de l'activité en matière de préservation et de restauration de la ressource en eau aussi bien au plan français qu'au plan européen.

D'un côté en effet d'importantes modifications d'ordre législatif et réglementaire vont imposer de nouvelles exigences en matière de lutte contre les différentes formes de pollutions :

- deux directives européennes, relatives aux eaux urbaines et à la pollution agricole ont été adoptées qui fixent des objectifs ambitieux pour les dix prochaines années ;
- le projet de loi sur la répartition, la police et la protection des eaux destiné à renforcer et compléter la grande réforme de 1964 qui avait permis de créer les agences financières de bassin a été adopté en première lecture par le Sénat.

De l'autre des moyens financiers nouveaux sont mis en place pour répondre à ces exigences : c'est ainsi que le gouvernement a autorisé les agences de bassin à doubler leur moyen d'intervention au cours de ces cinq prochaines années.

Les conditions paraissent donc réunies pour que des progrès substantiels soient obtenus d'ici la fin du siècle.

Je souhaite vivement que les ingénieurs des ponts et chaussées et les agents travaillant sous leur autorité prennent une part importante à cet effort comme ils ont su le faire dans le passé.



Michel MOUSEL,
Directeur
de l'Eau et
de la Prévention
des Pollutions et
des Risques.

Il faut vaincre partout les apparences (Alain)

RESSOURCE EN EAU ET FINESSE DE L'EAU



« L'eau est le regard de la terre, son appareil à regarder le temps ». (Claudel)

Pourquoi parler de ressource en eau alors qu'il s'agit d'une matière **essentiellement renouvelable** ? Nous devrions pourtant bien le savoir, nous autres êtres humains, qui conservons au travers de notre important poids d'eau le souvenir de notre origine batracienne, et qui, pour vivre, devons (notamment) gérer ce poids en « stock et flux ».

Le plus souvent, les problèmes d'eau sont principalement des problèmes de transport, de disponibilité locale ou immédiate. Mais contrairement au gaz ou à l'électricité, qui peuvent disposer de modes spécifiques de

transport en gros sur longues distances (élévation de la pression ou de la tension), l'eau ne bénéficie pas de telles possibilités techniques.

Certes, le coût de transport unitaire peut être réduit par effet de taille, mais la pression nécessaire pour compenser les pertes de charge ne réduit pas le volume, donc l'encombrement. Aussi ce coût unitaire, quoique spécifiquement faible (nettement moins d'un franc par tonne/kilomètre), est généralement supérieur au prix de production/traitement, d'où une incidence non négligeable sur la valeur ajoutée incorporée au prix de vente de l'eau.

Mais en ce qui concerne l'eau potable, le problème du transport a été lié de tout temps à la **qualité de la ressource**.

Les Romains savaient déjà que mieux valait faire de longues adductions et chercher l'eau loin pour être assuré de sa qualité.

La première Compagnie des Eaux de Paris, créée en 1778, a fait rapidement faillite sous la pression des porteurs d'eau qui affirmaient à l'époque que leur eau (l'eau des puits) était plus pure (1).

Au Japon, le poids démographique des conurbations littorales entraîne la nécessité d'investissements d'approvisionnement coûteux (barrages, conduites de transport, usines de traitement), au point que le recyclage de l'eau sanitaire à l'intérieur des immeubles commence à se révéler rentable. Une première expérience va être lancée prochainement à Paris.

L'eau toujours renouvelée

L'eau se déplace dans le temps, dans l'espace, mais aussi en qualité ; elle n'est jamais ni tout à fait la même, ni tout à fait une autre ; elle est même toujours différente si on veut bien y prêter attention... Or les problèmes de qualité d'eau sont d'une extrême **finesse**.

La finesse est réputée évidente pour un produit subtil dans sa composition, exigeant quant à ses tolérances de fabrication, coûteux quant à son usinage. Mais est-ce le cas pour un produit tel que l'eau, peu coûteux par unité de poids, apparemment banal, presque omniprésent, ne comportant pas en fait de très grandes variétés de composition ? Certes l'eau est capable de dissoudre de très nombreux composés, mais en faible quantité : beaucoup d'entre eux, qui ont une nette signification sanitaire, ne sont pas très « pondéreux ». Leur usinage joue donc sur de faibles « poids », et se situe souvent dans l'infiniment petit. C'est donc l'absence d'évidence de la finesse de l'eau qui en fait la finesse. Il s'agit en quelque sorte d'une finesse de « seconde catégorie ».

Prenons un exemple très actuel : un débat important est engagé à propos des pesticides : la norme mondiale de potabilité (Office Mondial de la Santé, OMS) s'élève en moyenne à 2 µg/litre maximum (2 milliardièmes en poids)... la norme européenne (CEE) est vingt fois plus exigeante : 0,1 µg/litre maximum.

Le débat est important au plan méthodologique : **comment définir la finesse de l'eau potable** ? Peut-on le faire en fonction de la toxicité des pesticides **actuellement** connus (c'est l'approche de l'OMS) ? Ou, au contraire, doit-on être plus exigeant en se projetant dans l'avenir, en considérant qu'apparaîtront demain de nouveaux produits dont la toxicité ne sera mesurable qu'avec retard, que l'on deviendra chaque jour plus exigeant en ce qui concerne les produits alimentaires, leurs effets secondaires (c'est l'approche européenne) ? Les normes doivent-elles être en avance sur leur époque pour être finalement à peu près à l'heure (comme le vaccin contre la grippe de l'Institut Pasteur, qui prévoit la grippe des années suivantes) ?

La nouvelle finesse

Il est frappant de constater que dans le domaine du traitement de l'eau, beaucoup de grands « principes » ont été découverts depuis longtemps.

Un manuscrit sanscrit datant de 200 ans avant J.-C. propose la chaîne de traitement suivante : laisser l'eau brute dans des récipients en cuivre, l'exposer au soleil et la filtrer à travers du charbon. C'est une chaîne très complète qui combine l'effet bactériostatique du cuivre, l'épuration biologique par compétition vitale, l'adsorption.

Maintenant, on utilise comme adsorbant le charbon actif, substance dont la surface développée est cent fois supérieure à celle du charbon ; mais il s'agit toujours des forces de Van der Waals.

L'ozone avait ébloui Pasteur, qui avait constaté que ce composé avait un pouvoir stérilisant plusieurs dizaines de fois supérieur à celui du chlore. L'ozonation est maintenant un des plus puissants moyens d'oxydation des matières organiques.

On peut avoir une image de la floculation de l'eau (c'est-à-dire de la précipitation des colloïdes) en faisant cuire un œuf sur le plat ; le collage du vin, pratiqué depuis le début du siècle, en est une autre illustration.

Au travers d'un enrichissement patient et constant de « l'expérience utile à l'action », dont parlait Léonard de Vinci à propos de l'eau, les professionnels du traitement de l'eau sont maintenant arrivés à un très haut degré de performance leur permettant de travailler dans l'infiniment petit, qu'il s'agisse de la qualité de l'eau (potable ou usée) ou (pour les stations d'eaux usées) d'externalités telles que les odeurs : ainsi des stations d'épuration peuvent maintenant être installées, sans nuisances, à l'intérieur d'un immeuble (comme à Monaco) ou d'une agglomération (comme à Cergy-Pontoise ou à Antibes), en évitant des transports coûteux d'effluents, tout en protégeant mieux la ressource grâce à un contrôle beaucoup plus poussé des rejets.

L'histoire et la géographie

Valéry disait : « la vérité est une transaction » : en matière d'eau, il faut souvent transiger au mieux entre les concepts et la réalité, en essayant de réduire l'écart qui les sépare, et de marier les contraires. L'inondation est mauvaise, mais la crue peut être bonne au plan de l'alimentation en eau ; le barrage est nécessaire, mais peut comporter, comme toute action sur la

nature, des effets secondaires négatifs pour les distributeurs d'eau.

Efforçons-nous de porter sur les problèmes de ressources en eau un œil « médical », en essayant d'éviter le défaut classique de généralisation, en nous efforçant de raisonner mieux et plus globalement, en évitant la scotomisation, ainsi que l'**eutrophisation intellectuelle** (2) si répandue, qui consiste en général à n'avoir qu'une idée : la sienne.

Attardons-nous quelques instants sur le problème des **nappes d'eau souterraines** qui marient bien ressource en eau et finesse. Certes, aucune eau de nappe n'est complètement à l'abri des pollutions, mais les agressions sont généralement mieux définies, moins nombreuses et moins importantes que pour les eaux de surface.

En conséquence, les procédés de traitement (quand ils sont nécessaires) sont plus « pincés » et moins « lourds ».

Par ailleurs, dans les nappes souterraines, l'eau est généralement assez stable « en température et en pression » ; elle est en bon équilibre avec la « roche magasin ». C'est sans doute pourquoi les eaux souterraines sont en général plus stables en qualité durant leur transport en canalisation que les eaux de surface traitées. Ce n'est pas un avantage négligeable à une époque où la dérive de la qualité des eaux dans les réseaux peut souvent devenir un « facteur limitant ».

Mais surtout (et c'est sans doute une des raisons principales du regain d'intérêt actuel pour les eaux souterraines), les eaux de nappe offrent une meilleure visibilité dans le temps en matière de qualité : elles sont mieux **prévisibles** à long terme.

En matière d'eau, on ne brutalise pas le temps : l'eau souterraine brutalise moins le temps que l'eau de surface. Même s'il y a des dérives (par exemple en matière de nitrates ou de pesticides), celles-ci sont relativement prévisibles : on a le temps de mettre en place des procédés curatifs. Et il n'est pas interdit de penser que demain, l'évolution européenne pourrait permettre d'obtenir un meilleur équilibre entre l'économie rurale et la qualité des eaux souterraines, de façon à freiner les évolutions actuelles.

L'empirisme éclairé

La réflexion sur les eaux souterraines confirme bien l'intérêt d'une vision globale : c'est l'appauvrissement du phénomène qui mène à l'erreur ; Bergson disait : « Enlevez tout cela que j'y voie clair », mais il était philosophe et se préoccupait plus de concepts que d'action.



P.-L. GIRARDOT,
IPC 58,
Directeur Général
de la Compagnie
Générale des
Eaux.

Les métiers de l'eau sont en train actuellement de pivoter sur eux-mêmes : ils englobent maintenant de nouvelles catégories d'externalités destinées à mieux ménager le présent, à mieux préparer le futur.

Réapprenons donc, dans le domaine de l'eau, l'histoire et la géographie. L'histoire nous enseigne que certains phénomènes peuvent se répéter ; la géographie nous enseigne que les phénomènes sont globaux.

La recherche de la meilleure ressource en eau et la redécouverte d'une nouvelle finesse de l'eau sont liées. Il nous faut toujours réapprendre l'humilité vis-à-vis de nos propres appréciations immédiates et localisées, ou du « confort des vérités terminales » (3). Sans doute s'agit-il d'une nouvelle forme d'humanisme. ■

(1) Il est vrai que les porteurs d'eau étaient appuyés par un bon relais d'opinion : Mirabeau.

(2) **Eutrophisation** : se dit d'un lac atteint de sénescence par excès de nourriture, donc de déchets, avec baisse du « coefficient de diversité ».

(3) Michel Foucault.

Le Groupe Lyonnaise des Eaux-Dumez exerce deux activités principales dans le domaine de l'eau qui sont très liées entre elles : l'alimentation en eau

(production, traitement, transport, distribution) et la collecte et la dépollution des eaux usées.

L'EAU DANS LE GROUPE LYONNAISE DES EAUX-DUMEZ



Depuis plus d'un siècle, la société Lyonnaise des Eaux et de l'Éclairage (devenue Lyonnaise des Eaux-Dumez) s'est développée dans le domaine de la gestion des services publics aux collectivités, essentiellement le gaz, l'électricité et l'eau en France et dans les pays qui étaient sous influence française. Après la nationalisation du gaz et de l'électricité en 1946, le Groupe, deuxième groupe privé en France pour la distribution d'eau, a concentré ses efforts sur un développement de cette activité en France même et sur une internationalisation qui lui permet d'être aujourd'hui un des leaders mondiaux dans le domaine de l'eau.

En France, Lyonnaise des Eaux-Dumez s'est développée grâce à la confiance des collectivités locales qui, mêmes importantes, peuvent trouver intérêt à déléguer leurs services à une société spécialisée, leur offrant toutes garanties quant à la qualité du service. Cette année, la société a ainsi obtenu l'affermage des services d'eau et d'assainissement des villes de Dijon et de Châteauroux.

Actuellement, le Groupe alimente 13 millions d'habitants en France.

Mais, à l'étranger, le Groupe, avec des sociétés qui lui sont associées, en alimente 14 millions et les possibilités d'expansion de son activité sont bien sûr, plus importantes, pourvu que le Groupe s'adapte à des situations extrêmement variées sur les plans juridiques, financiers, mais aussi culturels.

les raisons pour lesquelles une collectivité locale ou un gouvernement délègue à une société privée tout ou partie de ses responsabilités en matière de distribution d'eau et d'assainissement sont nombreuses. Les principales sont les suivantes :

- Une difficulté à gérer de façon efficace un service dans le cadre de contraintes administratives souvent lourdes ;

- un endettement municipal ou gouvernemental trop fort ne permettant pas le financement de nouvelles installations ;

- un déficit en compétence technique dans certains services municipaux dont la taille ne justifie pas l'emploi à plein temps des experts nécessaires à un service de bonne qualité, alors que les normes de qualité exigent la mise en œuvre de techniques de plus en plus sophistiquées.

Mais le concept même de privatisation adopté dans le cas d'une délégation de ce service public peut prendre des formes extrêmement variées. Néanmoins, on peut identifier deux grands types de délégation à une société privée des responsabilités de distribution d'eau ou de collecte et traitement des eaux usées.

Le système de concession et d'affermage « à la française » que l'on retrouve dans la plupart des pays latins et qui prévoit qu'une municipalité responsable de la distribution d'eau peut déléguer à une société privée, dans le cadre d'un contrat de longue durée (12 à 30 ans), tout ou partie de ses responsabilités pour l'exploitation et l'entretien d'ouvrages existants, le financement et la construction d'ouvrages nouveaux, et la relation avec l'utilisateur (facturation, encaisse-

ment, etc.). Ce mode de gestion concerne aujourd'hui environ 70 % de la population française, 40 % de la population espagnole et 5 à 10 % de la population italienne.

Des contrats du même ordre commencent à apparaître dans des pays nouveaux comme la Malaisie, l'Australie et certains pays d'Amérique latine.

Le système britannique ou américain de privatisation dessaisit les collectivités locales de la responsabilité de la distribution d'eau et confie celle-ci, dans le cadre d'un monopole permanent, aux « water companies » britanniques ou aux « water utilities » américaines. Ces systèmes qui concernent l'ensemble de la population d'Angleterre et du Pays de Galles et 20 % de la population américaine nécessitent la mise en place d'un service de régulation des tarifs protégeant l'abonné contre tout excès de tarif ou contre l'éventuelle mauvaise qualité de service d'une société d'eau.

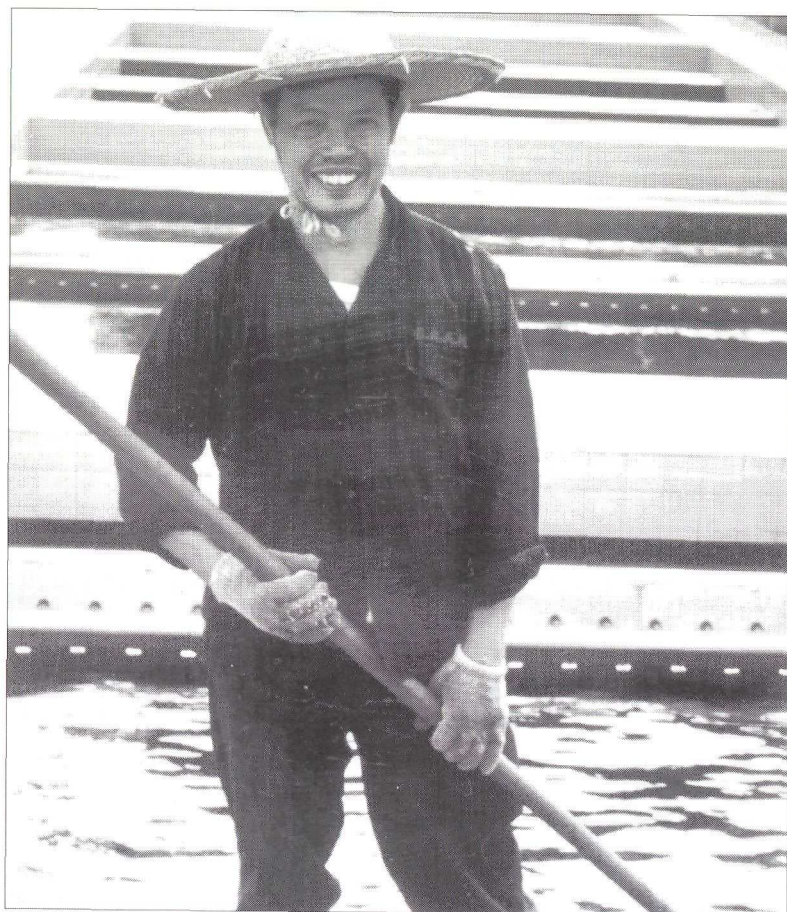
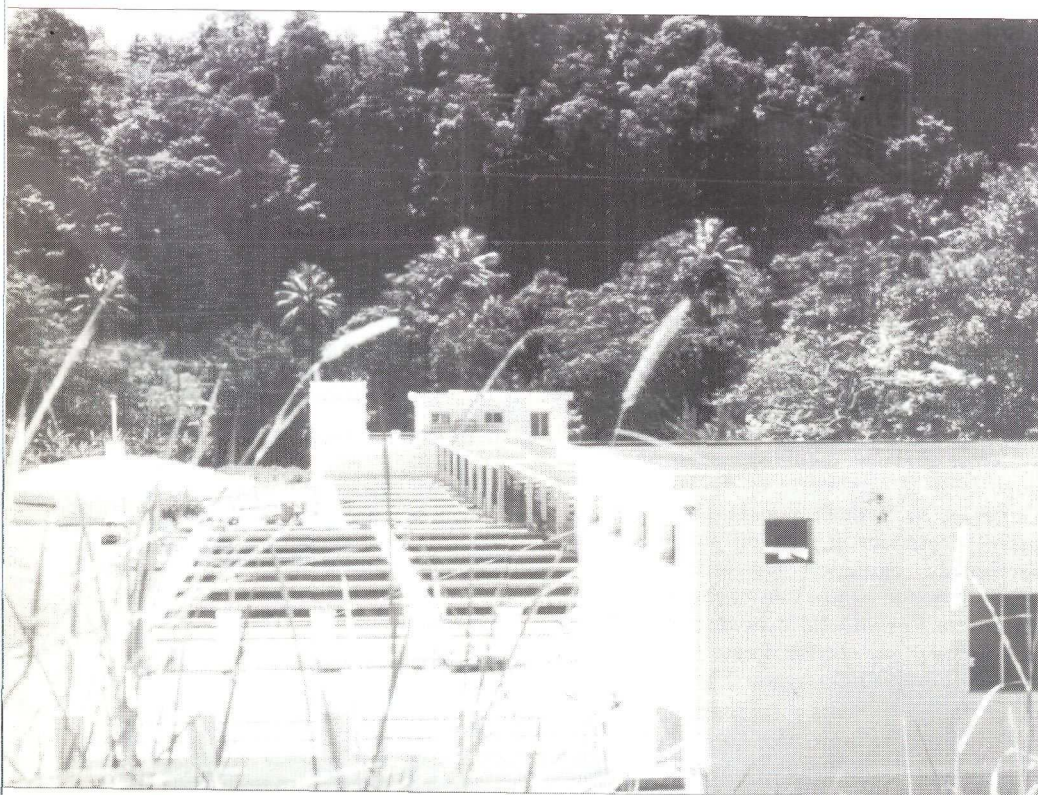
Le système de concession « à la française » prévoit, quant à lui, une formule de variation des tarifs qui assure, pendant la durée du contrat, leur indexation contrôlée selon le jeu d'indices officiels (frais de personnel, prix du kWh...). Ce système responsabilise l'exploitant qui agit à ses risques et périls et nous paraît le plus efficace et le plus porteur d'avenir.



René COULOMB,
IPC 56.
Directeur Général
de Lyonnaise des
Eaux-Dumez.

Bénidorm, Aquagest (Espagne).





Aussi, tout en nous adaptant aux circonstances, nous essayons de le promouvoir à travers le monde.

Le Groupe est présent aujourd'hui dans le domaine de l'eau en Europe (Espagne, Grande-Bretagne, Gibraltar, Belgique, Italie), aux États-Unis, au Maroc, en Malaisie, à Macao et dans les départements et territoires français d'outre-mer.

Pour convaincre les partenaires auxquels nous sommes en général associés à l'étranger et réussir dans notre métier, nous consacrons des efforts considérables à la recherche et au développement des techniques de traitement de l'eau potable, de la distribution d'eau, de la gestion des problèmes avec la clientèle; de la collecte et du traitement des eaux usées.

L'ampleur de cet effort (130 millions de francs par an), la disponibilité d'experts de nombreuses nationalités capables d'assurer, aux côtés du personnel local, la gestion de nouveaux services d'eau et la capacité financière de la Lyonnaise des Eaux-Dumez à monter les financements de grands projets, associant fonds propres et diverses formes d'endettements, dont certains assurés par des organismes internationaux (Banque Mondiale, BERD) nous donnent les armes nécessaires pour réussir sur le marché international de la distribution d'eau. Ce marché connaît depuis quelques années un bouleversement considérable, lié à une croissance rapide du nombre d'opportunités commerciales et à l'émergence de nouveaux concurrents. Ces opportunités correspondent à la volonté de certaines capitales de déléguer tout ou partie de leurs obligations en matière de gestion de leur service, comme par exemple, Caracas, Buenos Aires, Sydney ou certaines grandes villes des pays de l'Est.

De nouveaux concurrents apparaissent sur ce marché où les sociétés françaises étaient jusqu'à présent les plus actives. Parmi ceux-ci, il faut noter les grandes sociétés d'eau britanniques privatisées en 1989 et qui, dans le cadre de leur liberté nouvelle, se lancent à l'assaut des marchés internationaux.

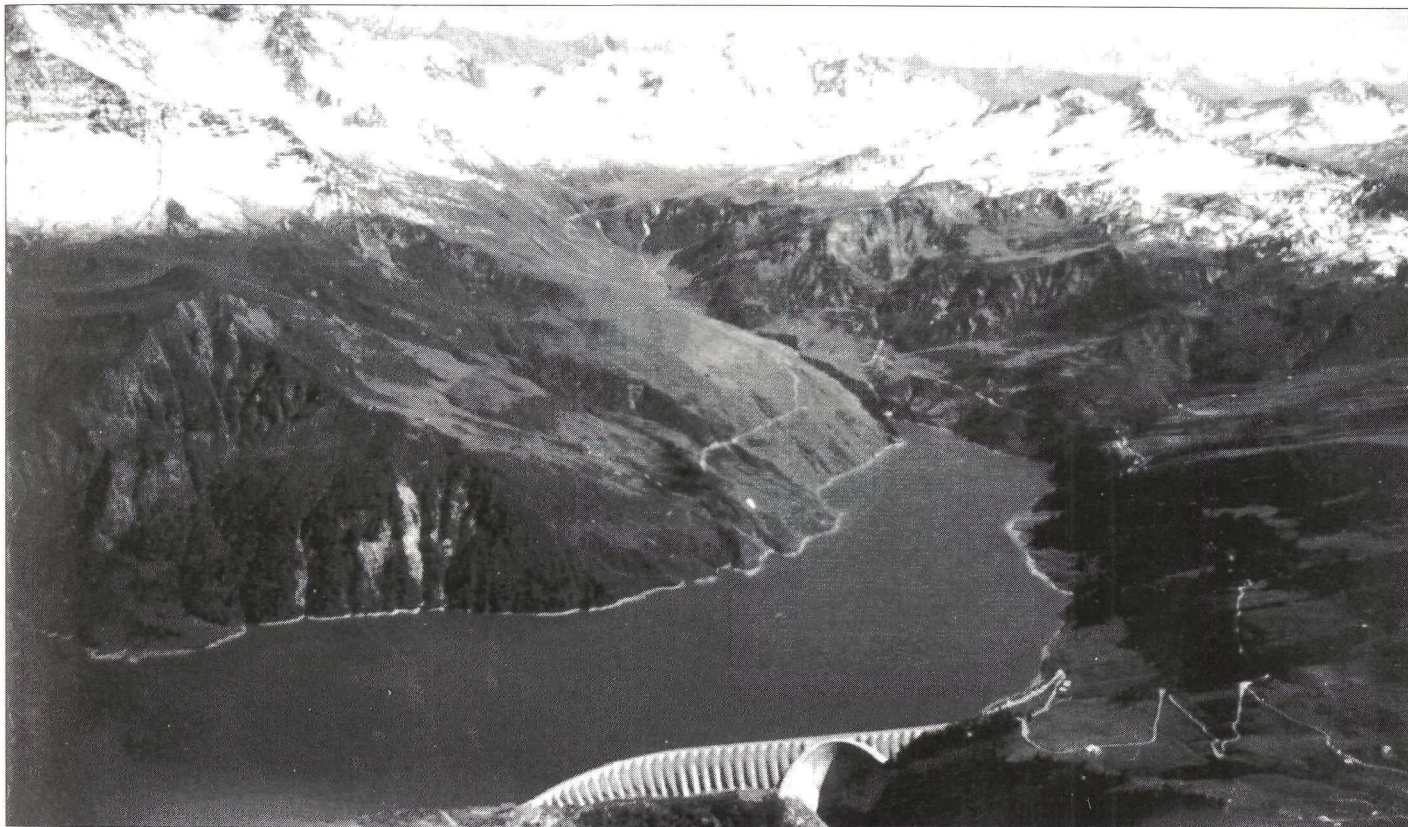
Mais notre groupe nous paraît bien armé pour conserver la place éminente qu'il occupe dans cette compétition. ■

En haut :
La rivière -
blanche -
Martiniquaise
des Eaux.
En bas :
Macao.

UN PRÉCURSEUR AUX IDÉES TOUJOURS ACTUELLES

ANDRE COYNE (1891-1960)

1991 marque le centième anniversaire de la naissance d'André COYNE (1891-1960). Il a été non seulement un ingénieur exceptionnel et un inventeur fécond mais aussi un remarquable animateur, d'hommes et d'idées, un humaniste sensible et un musicien talentueux. Quelques-une de ses idées et inventions sont encore mises en pratique de nos jours. Six d'entre elles, qui concernent plus particulièrement les barrages, sont présentées ci-après.



Barrage de Roselend (France).



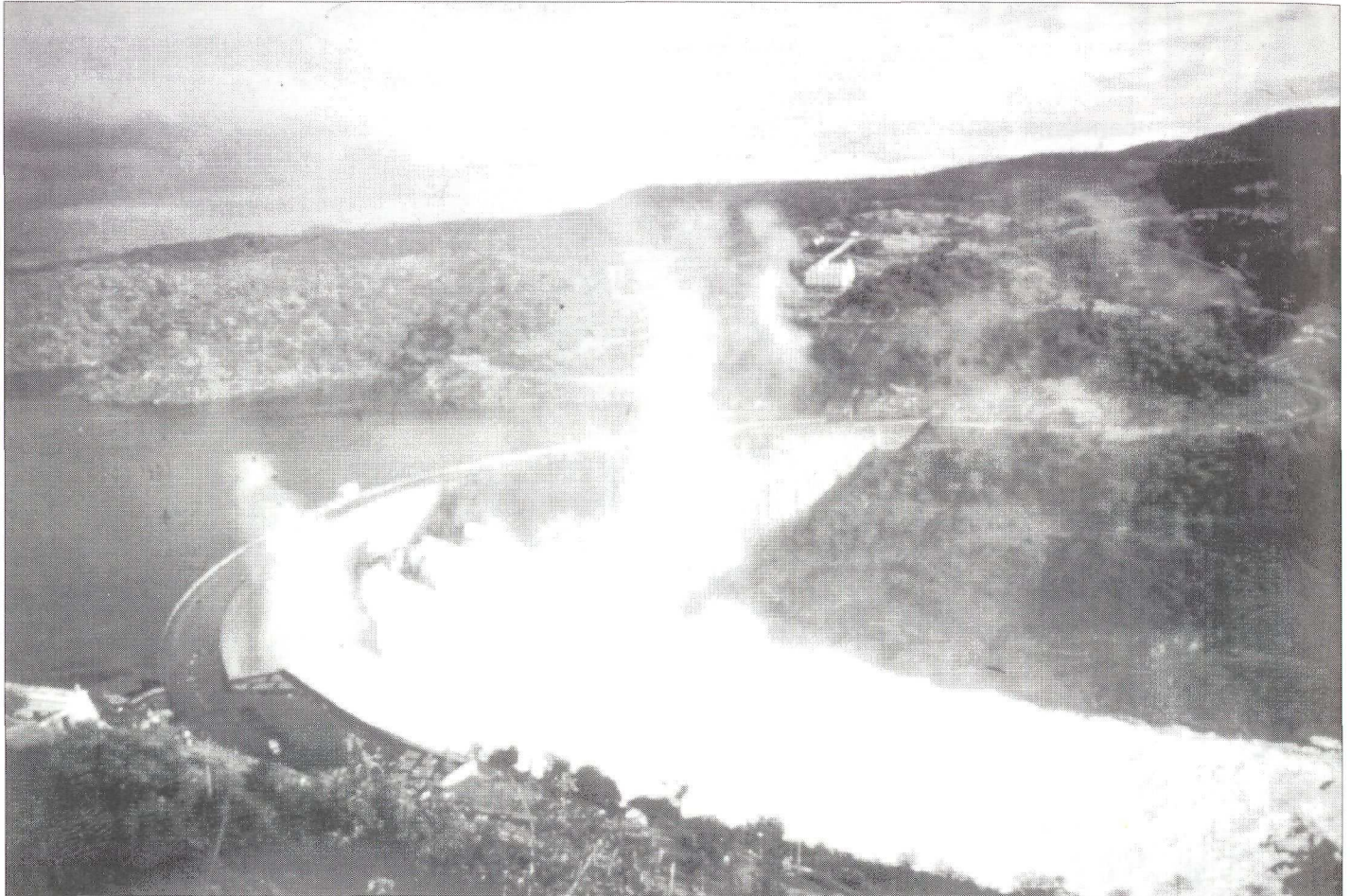
André Coyne.

Le 21 juillet 1960 disparaissait un des plus grands bâtisseurs de barrages de l'histoire. Universellement connu pour son art de concevoir les barrages-voûtes, André COYNE a profondément marqué le monde des concepteurs et constructeurs de barrages par son génie inventif, son sens de la nature et de la matière aussi bien que pas sa personnalité de « patron » enrichie d'un humanisme profond...

Aujourd'hui, cent ans après sa naissance, le 10 février 1891, et près de trente ans après sa mort, il paraît utile de rappeler à de nombreux ingénieurs et sans doute de faire connaître aux plus jeunes d'entre eux, quelques-une des idées d'André COYNE qui ont marqué soixante années de la construction des barrages et dont certaines sont devenues aujourd'hui tellement évidentes – les évacuateurs à saut-de-ski par exemple – que bien peu en connaissent l'auteur.

Parmi ces idées, nous avons choisi d'en présenter six qui illustrent à la fois la fécondité de l'esprit d'André COYNE et la justesse de ses vues : les barrages-voûtes, les évacuateurs à saut-de-ski, les témoins sonores, les murs à échelle, les fouilles « Bioge » et l'utilisation d'aciers, actifs ou passifs, de grande puissance.

Kariba (Zambie/Zimbabwe), hauteur 128 m.



Barrage-voûtes

André COYNE n'est bien sûr pas, à proprement parler, « l'inventeur » du barrage-voûte, puisqu'il semble que ce soit aux Romains qu'il faille attribuer la paternité d'avoir utilisé la courbure des structures en maçonnerie pour résister à la pression de l'eau (1).

Par ailleurs, avant lui, des barrages-voûtes en béton de hauteur notable ont été construits dans le monde. Enfin, André COYNE a conçu ou dirigé la conception de 32 barrages de divers types autres que les voûtes : barrages à contrefort, poids, composites, en terre, en enrochement ou mixte.

Et pourtant, il a été et est encore considéré, à juste titre sans doute, comme le grand spécialiste des barrages-voûtes. La raison en est que, d'une part, il en a lui-même projeté ou supervisé, un nombre exceptionnel : 55 voûtes simples exactement et que, d'autre part, il a exploité à l'extrême le concept de voûte jusqu'à expérimenter des voûtes très minces, en

insérer dans des vallées très larges ou recourir aux voûtes multiples lorsque la vallée devient trop large pour se prêter à la voûte unique.

Sa première voûte est un exploit. MAREGES (France), voûte à double courbure de 90 m de hauteur, mise en service en 1935, devient le plus grand barrage-voûte de ce type en Europe. Aimant à citer l'expression de Montaigne : « A chaque pied son soulier », il cherche à saisir ce qu'il appelle l'INTELLIGENCE DU SITE (2) pour y dessiner la forme la mieux adaptée.

Ce principe, combiné à la recherche de la PURETÉ DES FORMES (3), conduit notamment à TIGNES (France) (H = 181 m) qui, à son tour, détient alors le record européen de hauteur, à ROSELEND (France) (Fig. 1) et à KARIBA (Zambie/Zimbabwe) (Fig. 2).

Le souci de toujours mieux comprendre le comportement des ouvrages et de rechercher l'économie, sans jamais sacrifier à la sécurité, l'amène à expérimenter des ouvrages d'une minceur extrême. Comme

au GAGE (France) en 1953 et à TOLLA (France) en 1960.

La même recherche de l'économie le pousse aussi à dessiner des voûtes dans des sites très larges : KARIBA (Zambie / Zimbabwe), BANGALA (Zimbabwe), PONT-DU-ROI (France) et RIBOU (France).

Au-delà, il n'est plus raisonnable de songer à la voûte unique, le barrage à voûtes multiples s'impose. André COYNE songe à augmenter la portée des voûtes, 26 m à SAINT-MICHEL (France) en 1937, 50 m en 1954 à NEBEUR (Tunisie) puis à GRANDVAL (France), 76,2 m enfin en 1968 à DANIEL JOHNSON (Canada) (Fig. 3) qui, avec une hauteur de 212 m détient le record du monde pour un barrage de ce type.

Le 2 décembre 1959, la rupture de la voûte de MALPASSET frappe cruellement André COYNE qui devait s'éteindre six mois plus tard. Ses disciples, et en particulier le Bureau COYNE et BELLIER qu'il avait fondé en 1947 sous le nom de « André COYNE et Jean BELLIER », se sont alors

attachés, selon ses ultimes instructions, à découvrir les causes de cet accident jugé « imprévisible » par la justice.

Les leçons de cette catastrophe ont, par la suite, permis de faire progresser considérablement la mécanique des roches et de contribuer à l'amélioration de la sécurité des barrages-voûtes.

Après MALPASSET, la confiance dans les voûtes ne s'est pas tarie, bien que, pour des raisons de disponibilités de sites appropriés, la proportion ait considérablement diminuée par rapport aux barrages en remblai. La France, qui comptait 60 voûtes en 1960, en a aujourd'hui 85 alors que dans le monde entier, hors la Chine, ce nombre est passé de 560 environ à 827 dans la même période.

Héritier direct de son fondateur, le Bureau COYNE et BELLIER a, pour sa part, réalisé depuis 1960, 22 voûtes dans 8 pays. BERKE en Turquie, dont la construction doit démarrer en 1992, sera, avec une hauteur de 205 m, la plus grande de toutes.

Évacuateurs à saut-de-ski

André COYNE a toujours eu le souci de « déranger le moins possible la rivière de ses habitudes » et de protéger les ouvrages en utilisant la vitesse de l'eau « pour projeter le jet loin de œuvres vives et couper court à toute érosion régressive » (4).

Première application de ce principe, MAREGES est, en 1935, le premier grand réservoir à SAUT-DE-SKI de l'histoire avec un débit de 700 m³/s. Combinant, pour des raisons d'encombrement et d'économie, le barrage, l'usine et l'évacuateur de crue à saut-de-ski qui repose sur cette dernière, selon une idée qu'il avait fait breveter en 1937, André COYNE réalise SAINT-ETIENNE CANTALES (France) en 1945 pour 1 100 m³/s, l'AIGLE (France) en 1946 pour 4 000 m³/s, CHASTANG (France) en 1951 pour 4 000 m³/s, BORT-LES-ORGUES (France) en 1952 pour 1 200 m³/s. L'idée de concentrer l'ensemble des ouvrages dans une structure unique verra une dernière application en 1962 à MONTEYNARD (France) avec un débit évacué de 2 500 m³/s.

Les évacuateurs à saut-de-ski se sont, depuis, répandus à travers le monde associés aussi bien à des barrages en béton, comme à TUCURUI (Brésil) qui, avec une capacité de 110 000 m³/s est le plus grand évacuateur du monde ou à

KARUN (Iran) où la capacité d'évacuation par mètre linéaire de seuil est parmi les records avec 335 m³/s/m (5), qu'à des barrages en remblai, parmi les plus grands comme FOZ DO AREIA (Brésil), MICA (Canada), TARBELA (Pakistan) et bien d'autres.

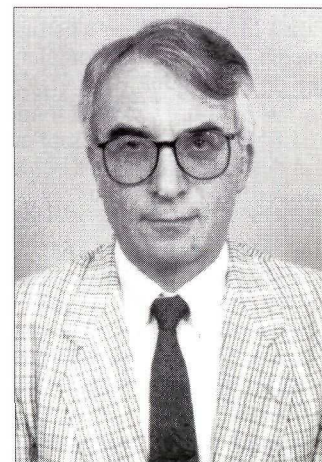
C'est grâce au recours au saut-de-ski que l'on a pu efficacement réparer et modifier le bassin situé à l'aval du tunnel T4 de TARBELA (6 700 m³/s).

Témoins sonores

Le 25 août 1930, André COYNE se voit délivrer un brevet de « Procédé et dispositifs pour la mesure des déformations et des variations de longueurs ».

Le terme « Témoin sonore » apparaît le 15 février 1932 dans les comptes-rendus des séances de l'Académie des Sciences.

La première utilisation de témoins sonores dans un barrage fût, en 1931, au barrage-voûte de LA BROMME (France) mais



Jean BILLORE,
PC 61, Directeur
Commercial pour l'Asie
et l'Extrême-Orient,
COYNE & BELLIER,
Bureau
d'Ingénieurs-Conseils.

Daniel Johnson, hauteur 212 m.



c'est à MAREGES, qu'à partir de 1933, fût installé un dispositif complet d'auscultation de 78 témoins.

En 1947, André COYNE fonde la Société TELEMAT pour développer l'application des extensomètres à corde vibrante à l'auscultation des ouvrages de Génie Civil. A ce jour, plus de 600 ouvrages, dont 250 barrages (KARIBA, DANIEL JOHNSON, TARBELA, GURI, ALICUPA, etc.) dans 60 pays sont équipés d'appareils TELEMAT à corde vibrante, ce qui représente plus de 45 000 d'unités : extensomètres, cellules de pression interstitielle, piézomètres, clinomètres, dynamomètres, etc. Le barrage le plus instrumenté est DANIEL JOHNSON avec plus de mille extensomètres en service.

Le témoin sonore s'est avéré être un instrument d'une fidélité et d'une fiabilité exceptionnelles (6). Ceux de CASTILLON, 54 ans après leur installation, sont toujours auscultés.

Murs à échelle

Dès 1927, André COYNE construit, en rade de Brest (France), un mur de soutènement d'un type nouveau qui sera breveté le

5 janvier 1929 et connu depuis sous le nom de « mur à échelle » (Fig. 4). Le procédé consiste à « stabiliser une paroi de soutènement sensiblement verticale, au moyen de tirants ou ancrages échelonnés, assez courts pour être contenus, sauf ceux du bas, dans le prisme d'éboulement, celui qui est limité par le talus naturel des terres et qu'il ne faut pas confondre avec le prisme de Coulomb » (7).

Suivent plusieurs autres réalisations de murs de soutènement mais surtout, en 1931, la première application, à MAREGES encore, d'un masque amont de barrage. Pour cette fois, il ne s'agit que du batardeau provisoire, mais en 1943, le pas est franchi, avec le barrage du LAURENTI, d'un ouvrage définitif (Fig. 4) qui constitue le premier au monde de ce type.

La digue de col de SAINT-CASSIEN (France) sera, en 1965, construite selon le même principe qui sera extrapolé en 1982, à CONQUEYRAC (France) en prolongeant les tirants, équipés de plaques ou « écailles », jusqu'au parement aval ainsi protégé pour résister à d'éventuelles submersions (Fig. 4) (8).

Fouilles « BIOGE » (9)

C'est au barrage du JOTTY, appartenant à l'aménagement d'Électricité de France de BIOGE qu'André COYNE eut, pour la première fois, en 1948, l'idée d'utiliser une méthode observée en Suède, pour réaliser des excavations « blindées » par des parois en béton.

Le procédé consiste à excaver le sol meuble par tranches successives en stabilisant les parois verticales de l'excavation par des murs en béton étayés par des butons, en bois à l'origine puis, assez rapidement en béton. Une fois parvenu à la profondeur désirée, on remplit le tout de béton pour obtenir un mur continu, inséré dans le terrain qui n'a subit, pratiquement, aucun desserrage.

Idéal pour des excavations de quelques mètres de largeur, ce système a été utilisé à plusieurs reprises pour assurer, après avoir traversé des alluvions ou du rocher altéré, l'appui des voûtes sur le rocher sain.

Ainsi, à AIT OUARDA (Maroc) en 1951, à la MANDRAKA et à TSIAZOMPANIRY (Madagascar) en 1954, à MIGOELOU (France) en 1955, à GRANDVAL (France)

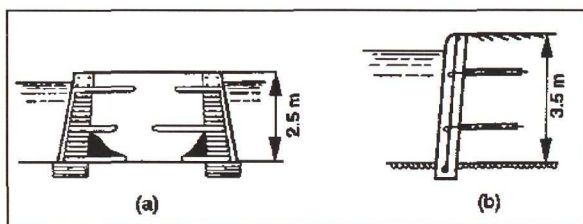


Fig. 4. Première application du mur à échelle :
(a) Quai de Moulin à Mer
(b) mur de quai (Brest, France)

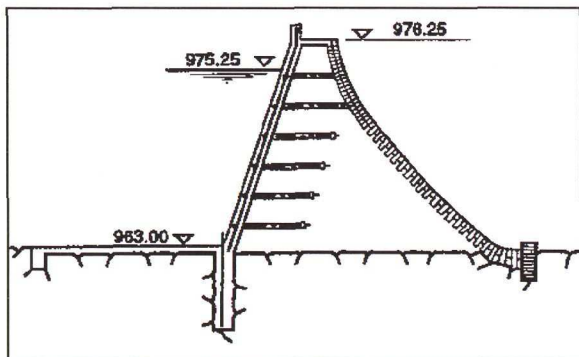


Fig. 5. Coupe du barrage Le Laurenti (France)

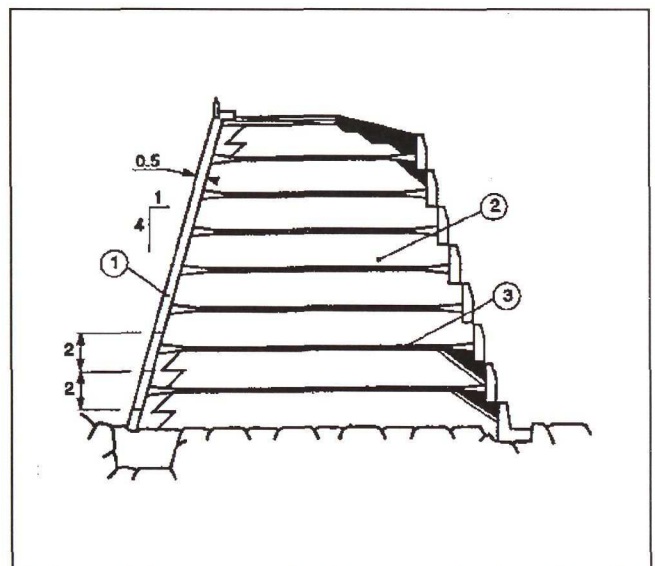


Fig. 6. Coupe du barrage Conqueyrac (France) hauteur 21 m, 1982 barrage déversant en enrochement renforcé avec parement amont; 1 : parement étanche amont ; 2 : enrochement renforcé ; 3 : armatures "TOR" recouvertes de béton.

en 1959 et, plus récemment, à TAKAMAKA (Ile de la Réunion) en 1986 (10).

A une plus grande échelle, le procédé a permis, en 1958-1959, la réalisation économique de la fondation de la tour de 90 m de diamètre abritant l'usine, les prises d'eau et le déversoir du barrage de JATILUHUR (Indonésie) sur une profondeur maximale de 42 m. En 1964-1965, il a permis également de réaliser le batardeau circulaire du barrage de VOUGLANS (France) jusqu'à environ 30 m de profondeur.

Renforcement par aciers de grande puissance

Le brevet délivré le 1^{er} juillet 1929 à André COYNE et ayant pour objet un « Procédé de construction d'ouvrages en maçonnerie béton ou autre » est illustré de figures schématisant le principe de renforcement de pratiquement tous les barrages poids qui, de nos jours encore, seront consolidés par des tirants de précontrainte.

C'est à lui que revient l'initiative de la première application avec le barrage des CHEURFAS (Algérie) aujourd'hui mis hors service. Mais en 1935-1936, l'utilisation de tirants de 1 000 tonnes constitue un tour de force.

En 1937, le barrage à voûtes multiples de SAINT-MICHEL (France) est conçu avec l'adjonction, au pied aval des contreforts, d'une force additionnelle obtenue par des câbles bouclés de 150 tonnes. Le barrage de TANSA (Inde) sera, en 1955, renforcé par 2 400 câbles de 70 tonnes.

La précontrainte apporte souvent la meilleure réponse technique et économique au problème posé par la surélévation des barrages-poids. C'est le cas à JOUX (France) en 1953, à GAFARSA (Éthiopie) en 1955, à WITBANK et HENLEY (Afrique du Sud) en 1959, à MAZOE (Zimbabwe) en 1961.

Suit une période de doutes sur la pérennité de la précontrainte due à la corrosion difficilement contrôlable des câbles. Les progrès réalisés dans la protection et dans la possibilité de remplacer des câbles défectueux redonnent confiance dans le procédé qui est maintenant adopté dans le monde entier : surélévation de LALLA TAKERKOUST (Maroc) en 1980 (11), de SEBAKWE (Zimbabwe) en 1985, de WARRAGAMBA (Australie) en 1990 utilisant des tirants de 1 400 tonnes, renforcement de MULLARDOCH (Royaume-Uni) (12) et de LAKE LYNN (USA) (13) en 1990 n'en sont que quelques exemples. Il a même été envisagé de

renforcer un barrage-voûte, STEWART MOUNTAIN aux USA, par des tirants de précontrainte (14).

Il est parfois nécessaire aussi de renforcer la fondation ou l'appui d'un barrage. André COYNE a, sans doute, été le premier à le faire soit avec des tirants de précontrainte comme à CASTILLON (France) en 1949 ou à CHAUDANNE (France) un peu plus tard, soit avec des aciers passifs utilisant même des rails de chemin de fer comme à KUKUAN (Taïwan) (15).

Ces techniques ont été, depuis, plusieurs fois utilisées avec succès : en particulier à SANTA-EULALIA (Espagne) (16), à

SIDI-DRISS (Maroc) (17) ou à SHUANG PAI (Chine) (18) pour la précontrainte, à OYMAPINAR (Turquie) (15), ou à CANELLES (Espagne) (19) pour les aciers passifs.

BERKE, TARBELA (évacuateur T4), CONQUEYRAC, TAKAMAKA sont des projets d'aujourd'hui dont les concepteurs se sont inspirés des idées développées par André COYNE.

Mais bien d'autres ouvrages à travers le monde sont aussi, à l'insu sans doute de leurs auteurs, redevable de l'héritage technique légué par cet ingénieur hors du commun. ■

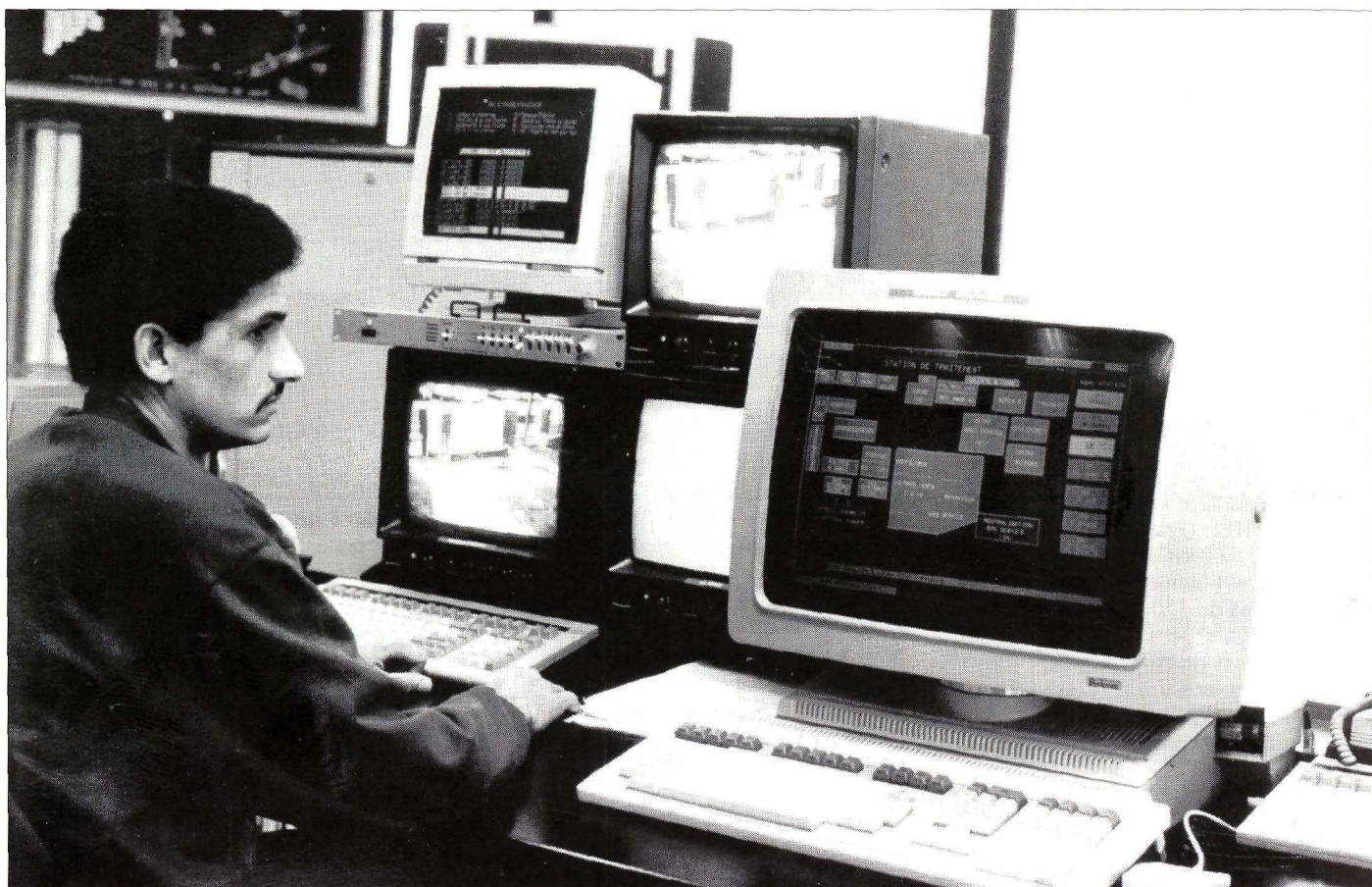
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. SCHNITZER N.J. « The evolution of the arch dam » *Water Power - Oct./Nov. 1976.*
2. COYNE A. « Esthétique des barrages et des usines hydro-électrique » - *Esthétique Industrielle 1953.*
3. BELLIER J. « Le barrage de Malpasset » - *Travaux Juillet 1967.*
4. COYNE A. « Barrages et ouvrages annexes » - *Cours d'eau et Énergie - N° 7-9, 1956 Zurich.*
5. « Spillways for dams - Évacuateurs de crue de barrages » CIGB - *Bulletin 58-1987.*
6. BORDES J.L., DEBREUILLE P.J. « Some facts about Long-Term Reliability of Vibrating Wire Instruments ». *Transportation Research Board-National Research Council Washington DC 1985.*
7. COYNE A. « Murs de soutènement et murs de quai à échelle ». *Le Génie Civil 1-15 mai 1945.*
8. CHABAL J.P., TARDIEU B. « A novel reinforced fill dam » *8th European Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering - Helsinki - May 1983.*
9. BOURRIOT R. « Fouilles BIOGE (Fouilles blindées en béton) ». *Travaux n° 400 - Juillet/Août 1968.*
10. CARRERE A., LEFEVRE C., SILVE G. « Amélioration de la tenue mécanique de fondations rocheuses » *Q.66 R19 CIGB - Vienne 1991.*
11. BOLOMEY Ph. « Tirants d'ancrage pour la surélévation du barrage de LALLA TAKERKOUST (Maroc) » *Travaux - Avril 1981.*
12. HINKS J.L., BURTON I.W. « Post-tensioning Mullardoch dam in Scotland » *Water Power - Nov. 1990.*
13. BRAGG R.A., WIMBERLY III P.M., FLAHERTY T.J. « Anchoring a dam » *Civil Engineering - December 1990.*
14. NUSS L.K. « Strengthening of a thin arch dam with post tensioned anchors - Stewart Mountain dam, Arizona » *8th Annual USCOLD Lecture Phoenix Arizona - January 1988.*
15. LONDE P. « Foundations and slope treatment. General Report » *International Symposium on Rocks Mechanics related to Dam Foundations - Rio 1978.*
16. DEL CAMPO A., PEIRONCELY J.M., MAROTO L. « Foundation of the Santa Eulalia arch dam » *CIGB Q 32.R32 - Istanbul 1967.*
17. BILLORE J., SALEMBIER M. « Confortement de la fondation d'un barrage poids par tirants précontraints » *CIGB Q59-15 - Lausanne 1985.*
18. SHANGGUAN NENG, ZU ZHISCHENG « Strengthening of the interbedded layers in Shuangpai dam foundation during operation » *ICOLD Q 59-R42 - Lausanne 1985.*
19. ALVAREZ A., HERRERO E., BUIL J.M. « Strengthening of some existing dams » *CIGB Q 59-R32 - Lausanne 1985.* ■

ALIMENTATION EN EAU DE LA PRESQU'ILE DE GENNEVILLIERS

TRADITION ET MODERNITÉ

La presqu'île de Gennevilliers, c'est cent vingt-cinq ans d'innovations dans le traitement et la distribution des eaux voulues par les collectivités locales, le Syndicat des Eaux de la Presqu'île de Gennevilliers et la ville de Rueil-Malmaison, et leur fermier la Compagnie des Eaux de la Banlieue de Paris. Tout récemment encore, ont été mis en service un système expert pour la gestion des alarmes et un prototype de traitement des eaux de la Seine par membranes.



Centre de contrôle de la CEB.

La presqu'île de Gennevilliers, tel est le nom de la première boucle de la Seine après Paris, fermée au sud par le Mont-Valérien. L'alimentation en eau de cette région est assurée depuis 1867 par la Compagnie des Eaux de la Banlieue de Paris qui a été créée cette même année à cet effet. Celle-ci est fermière de deux collectivités dont le système d'alimentation en eau est commun : d'une part, le Syndicat des Eaux de la Presqu'île de Gennevilliers, créé en 1933, qui regroupe neuf communes (Asnières, Bois-Colombes, Colombes, Courbevoie, La Garenne-Colombes, Gennevilliers, Nanterre, Suresnes, Villeneuve-la-Garenne) et d'autre part la ville de Rueil-Malmaison.

La Compagnie des Eaux de la Banlieue de Paris est une filiale de Lyonnaise des Eaux-Dumez. Elle distribue 52 millions de m³ d'eau par an à environ 520 000 habitants à travers 1 000 km de canalisations et 52 000 branchements ; elle emploie 215 personnes.

Cent vingt-cinq ans de développement continu et d'innovations

L'eau distribuée dans cette région provenait, jusqu'au début des années trente, exclusivement de la Seine, pompée à Suresnes et traitée au Mont-Valérien, depuis 1905, par un procédé tout à fait novateur à l'époque de filtration lente conçu par les établissements Chabal, et dont on utilise encore des installations aujourd'hui en appoint pendant la période de forte demande estivale.

Les besoins de la proche banlieue, en pleine expansion depuis la fin de la première guerre jusqu'au début des années 1970, conduisirent les élus et techniciens à rechercher d'autres ressources afin aussi de les diversifier et de sécuriser l'approvisionnement en eau de la presqu'île. C'est ainsi que le Syndicat de la Presqu'île demanda à la Lyonnaise des Eaux de lui fournir dès 1934 des compléments importants en provenance de captage d'eau souterraine au Pecq et à Villeneuve-la-Garenne d'abord, puis à partir de 1961 de captages qu'elle avait réalisés à Aubergenville.

Mais on continua parallèlement à développer le traitement de l'eau de Seine sur le site du Mont-Valérien en réalisant en 1955 une station de traitement dite de filtration rapide tout à fait à la pointe de la technique d'alors, avec notamment les décanteurs accélérés Pulsator de Degrémont qui furent parmi les premiers mis en service dans le monde.

Mais pour répondre aux nouvelles exigences des consommateurs et aux nouvelles normes de qualité d'eau édictées par la CEE, il fut décidé au début des années 1980 de moderniser les installations de filtration rapide réalisées en 1955. Ces travaux s'achevèrent en 1985 : la filière de traitement a été complétée par une ozonation, une filtration sur charbon actif en grain double flux – encore une « première » de Degrémont ; la préchloration a été remplacée par une préozonation, et une station d'analyse automatique de l'eau brute a été réalisée pour prévenir des variations de qualité de l'eau brute et en particulier des pollutions accidentelles survenant sur la rivière.

D'autres travaux importants d'amélioration ou de renouvellement furent encore engagés ces dernières années : informatisation du contrôle centralisé, couplage peroxyde d'hydrogène – ozonation pour l'élimination des pesticides – asservissement du traitement de coagulation à la qualité de l'eau brute, etc.

Tout cela pour illustrer la longue tradition d'innovations technologiques dans le traitement de l'eau voulues et décidées par les élus locaux et mis en œuvre par la Compagnie des Eaux de la Banlieue de Paris sur le site du Mont-Valérien, où cohabite encore aujourd'hui près d'un siècle d'histoire des techniques de l'eau, car dans les toutes prochaines années, les installations de filtration lente de 1904 vont être remplacées par une usine de traitement moderne.

L'innovation à la Compagnie des Eaux de la Banlieue de Paris ne concerne pas uniquement le traitement de l'eau et les installations de production, mais aussi la distribution (système d'information géographique, pose et renouvellement de canalisations sans tranchée, nouveaux matériaux), le relevé des compteurs (téléreport des index et saisie automatique), la gestion du magasin par code-barres, etc. Lyonnaise des Eaux-Dumez a décidé d'associer étroitement les ingénieurs et techniciens de ses directions régionales et de ses filiales au développement de la recherche et de l'innovation et mis en place une structure décentralisée pour orienter et suivre les actions entreprises. C'est ainsi que la Compagnie des Eaux de la Banlieue de Paris, avec notre filiale britannique North-East Water, ont en charge la veille technologique et l'animation de la recherche développement dans le domaine des réseaux de distribution d'eau.

Je voudrais dans cet article développer deux innovations récentes plus particulièrement remarquables : l'unité industrielle de potabilisation de l'eau de Seine par ultrafiltration et une application des systèmes experts à la gestion des alarmes.

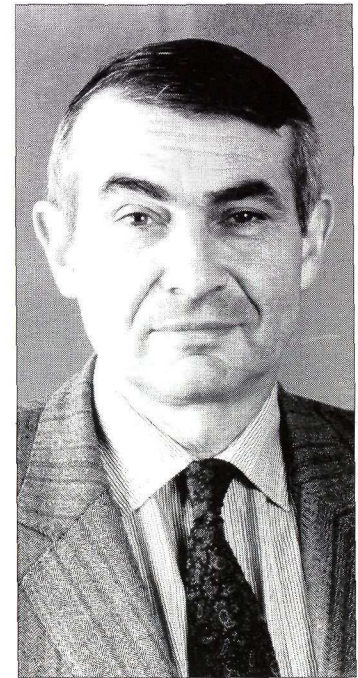
Potabilisation de l'eau de Seine par ultrafiltration

La Compagnie des Eaux de la Banlieue de Paris a pris le pari d'une double innovation :

- la première unité industrielle mettant en application le procédé d'ultrafiltration par membranes installée en site urbain,
- le procédé couplé à du charbon actif.

Adsorption sur charbon actif et ultrafiltration par membranes permettent l'élimination totale des pesticides, solvants chlorés, goûts et odeurs.

Les membranes d'ultrafiltration éliminent de façon constante les matières en suspension dont l'eau de Seine en aval de Paris est particulièrement chargée : bactéries, virus, pollens, métaux, colloïdes... Les problèmes de clarification sont résolus



**Thierry
CHAMBOLLE,
IGPC 64,
Directeur Général
Adjoint de
Lyonnaise des
Eaux-Dumez,
Président de la
Compagnie des
Eaux de la Banlieue
de Paris.**

puisque la turbidité de l'eau traitée est voisine de 0,1 NTU quelle que soit la qualité de l'eau brute. Il s'agit d'une simple filtration physique à travers une membrane organique en forme de longue fibre creuse et poreuse dont les pores sont voisins de 0,01 micron : c'est un filtre absolu.

La filtration est opérée sans aucun ajout de réactifs ; l'ultrafiltration est une technologie propre. Les membranes produisent une eau de qualité constante en parfaite conformité avec les normes européennes et américaines.

L'installation réalisée au Mont-Valérien a une capacité de 8 m³/h à 20°C. L'Agence de l'Eau Seine-Normandie a aidé à sa réalisation.

Station d'alerte CEB.



HISTORIQUE

1867 : Création de la Compagnie des Eaux de la Banlieue de Paris par Aristide DUMONT, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées. Périmètre d'activité : les villages de la presqu'île de Gennevilliers.

1904 : Construction sur les flancs du Mont-Valérien de l'une des premières usines de traitement pour faire face à la pollution croissante de la Seine.

1933 : Création du Syndicat des Communes de la presqu'île de Gennevilliers pour le Service public de l'eau.

1933-1936 : Adduction d'eau souterraine en provenance de la nappe de Croissy-le Pecq et réalisation de forages à Villeneuve-la-Garenne pour renforcer et diversifier les ressources.

1955 : Mise en place d'une filière de traitement de filtration rapide avec décanteurs accélérés Pulsator parmi les premiers réalisés par Degremont.

1961 : Adduction d'eau souterraine en provenance des captages d'Aubergenville.

1980 : Première réalisation pour la distribution d'eau potable d'une décarbonatation catalytique des eaux de l'usine de Villeneuve-la-Garenne.

1985 : Modernisation des installations de filtration rapide par adjonction d'une ozonation et d'une filtration sur charbon actif.

1990 : Première utilisation industrielle du peroxyde d'hydrogène couplée à l'ozonation pour améliorer l'élimination des pesticides.

1991 : Mise en service d'une usine prototype de traitement de l'eau de Seine par membranes d'ultrafiltration au Mont-Valérien.

SAGA, le système expert d'aide à la gestion des alarmes

Les opérateurs du contrôle centralisé de la Compagnie des Eaux de la Banlieue de Paris doivent en permanence, pour la conduite des installations de production et de distribution d'eau potable, assurer les fonctions suivantes :

- traitement des nombreuses informations ou alarmes relatives au fonctionnement des installations,
- prise de décision sur les opérations à mettre en œuvre...

SAGA est un système expert conçu par le Laboratoire d'Informatique Avancée de Compiègne (LIAC) qui a pour objectif de fournir à l'opérateur tous les éléments d'information, d'analyse et de décision relatifs à l'apparition des alarmes générées par le système de gestion technique centralisée.

Il gère ainsi 570 alarmes concernant la station de traitement du Mont-Valérien, les réservoirs ainsi que les vannes motorisées du réseau.

SAGA assure les fonctions suivantes :

- Diagnostic : à partir d'une alarme, le système va fournir un texte en clair explicatif de la référence introduite et rechercher des données complémentaires.

- Analyse : elle consiste en la recherche d'événements ayant pu provoquer l'alarme utilisant le principe de liens hiérarchiques entre événements (alarmes ou non).

- Choix de solutions : après recherches, le système affiche des consignes liées au résultat de l'analyse. Les consignes comprennent une consigne générale accompagnée si nécessaire d'une consigne particulière.

Une solution est ainsi associée à tout problème soulevé.

SAGA est l'outil complémentaire indispensable à une gestion technique centralisée. Il permet en effet d'accroître la sécurité des installations par une interprétation plus fiable des alarmes.

En raison de son caractère innovant, la mise au point et la réalisation de SAGA ont fait l'objet d'une aide de l'Agence de Bassin Seine-Normandie.

En conclusion de cet article, je voulais insister sur les trois points suivants : le développement continu de l'innovation dans une société dont la culture et l'enracinement sont forts et anciens, la volonté des collectivités locales d'améliorer sans cesse la qualité et la sécurité du service public de distribution d'eau, et enfin la collaboration exemplaire entre les collectivités locales et leur fermier pour la mise en œuvre de ces objectifs. ■

La mer a parfois du mal à être bleue



— L'efficacité du traitement des eaux usées —
est une condition essentielle du maintien de l'équilibre naturel de la mer.
C'est la raison pour laquelle l'Institut Français de Recherche
pour l'Exploitation de la Mer (IFREMER)
et Lyonnaise des Eaux-Dumez se sont associés
pour améliorer les technologies actuelles
au bénéfice de toutes les communes du littoral.
Là aussi la nature a besoin de jardiniers.

DES PARC ET JARDINS AUX ESPACES DE VIE

LA MUTATION DE L'AMÉNAGEMENT PAYSAGER



Imaginer l'avenir.
« Quartier nouveau
à Créteil. »

Les étudiants en architecture utilisaient jadis un « truc » pour améliorer leurs projets : dessiner des arbres devant certains détails malencontreux de leurs façades. Certains maîtres d'ouvrages se contentent encore de planter des végétaux pour « habiller » leurs réalisations et masquer le « laid » par du « vert ». Mais l'opinion publique est aujourd'hui plus sensible au cadre de vie et exige désormais des aménagements de très haute qualité. La profession d'aménageur d'espaces verts souffre de lourds handicaps structurels et culturels, dans un marché pourtant porteur, celui de l'environnement. Les maîtres d'ouvrages ne sont pas suffisamment exigeants, sans doute parce qu'ils en sous-estiment les enjeux et les aléas. Ainsi, les entreprises de paysage sont aujourd'hui confrontées à un défi passionnant : quel avenir imaginer pour que la profession réponde mieux aux besoins de nos concitoyens ?

Le golf des Baux de Provence.

Un enjeu politique et social

Trop rarement intégrés dans les esquisses, le plus souvent simplement « plaqués » sur les ouvrages, les aménagements paysagers viennent en dernier, juste avant l'inauguration qui en est souvent leur seule et véritable finalité. Peu importe de savoir ce que deviendront, quelques mois ou quelques années plus tard, ces « greffes » artificielles. Mal conçues, plus ou moins bien réalisées, insuffisamment ou pas du tout entretenues, ces plantations ne sont finalement qu'un pâle reflet des intentions des concepteurs, et seul le temps peut, à la rigueur, arranger les choses.

Nos concitoyens se montrent à juste titre très sévères lorsque les aménagements ne correspondent pas à leur attente. Le paysage est devenu un véritable enjeu politique et social : au-delà de ses aspects esthétiques et ornementaux, il structure puissamment l'espace, il contribue à l'animation de la vie collective et peut agir, beaucoup plus fortement qu'on ne le croit, sur les comportements individuels.

Il s'agit donc, à coup sûr, d'un **marché porteur**, même si la conjoncture économique n'est pas actuellement favorable à son développement. Si l'on raisonne en tendances lourdes, l'État, les collectivités locales et leurs établissements publics devraient consacrer une part croissante de leurs budgets aux aménagements qualitatifs, ne serait-ce que pour mieux « faire passer » leurs projets ou leurs politiques. Il en sera vraisemblablement de même des établissements industriels et commerciaux privés pour lesquels la qualité de l'aménagement constitue un élément déterminant de leur **image de marque**.

De lourds handicaps

Une profession jeune et hétérogène

Le métier des espaces verts est un métier jeune, qui n'est pas encore reconnu comme peuvent l'être ceux du bâtiment et des travaux publics.

Les entreprises de paysage sont hétérogènes et très morcelées : environ **1 250** affiliées à l'UNEP (Union Nationale des Entreprises de Paysage) pour quelque **12 500** salariés. Elles restent en moyenne très artisanales : plus de la moitié de ces entreprises ont moins de six salariés. Leur « patron » est à la fois gestionnaire, commercial, chef de chantier et technicien d'études ; son épouse est bien souvent secrétaire, comptable et vendeuse de jardinerie ; il emploie quelques ouvriers permanents auxquels il adjoint, dans les périodes de pointes, des temporaires pas



toujours déclarés. Il n'est pas étonnant, dans ces conditions, que la concurrence soit acharnée entre « gros » et « petits », les premiers cherchant à absorber les seconds que leur légèreté de frais de structure rend financièrement plus compétitifs.

Des garanties de qualité insuffisantes

Le **titre de qualification** des entreprises paysagistes a le mérite d'exister et de fournir aux maîtres d'ouvrages des **références** et une garantie de **moyens** dans la spécialité qu'il recherche. En revanche, il n'est pas un « label » de **qualité** ni une garantie de **résultats**. Trop d'entreprises en effet présentent des offres économiquement alléchantes sans posséder ni l'expérience, ni la réelle compétence, ni la solidité financière nécessaires à la création et à l'entretien d'espaces verts de grande qualité.

Les maîtres d'ouvrages sont souvent beaucoup plus sensibles au caractère local de l'entreprise qu'à ses références professionnelles dans la catégorie de travaux considérée. Et l'on assiste ici ou là à des échecs spectaculaires qui dénaturent les

intentions du donneur d'ordre en l'exposant aux critiques des médias et des associations, et qui discréditent le sérieux de la profession tout entière.

Les pratiques des maîtres d'ouvrages publics

Le **Code des Marchés Publics** est la meilleure et la pire des choses : véritable guide de moralité de la commande publique, il vise à garantir l'**égalité** de traitement des citoyens, la **liberté** du commerce et les **droits** des contrats ; en revanche, il génère un certain nombre d'**effets pervers** : la concurrence « sauvage » peut conduire à l'effondrement des prix, par voie de conséquence, à la détérioration de la qualité des prestations, et, en fin de compte, à la disparition des entreprises les plus sérieuses.

Le règle non écrite du « moins-disant » (le Code utilise l'expression de la « solution la plus avantageuse », donc celle du « mieux-disant ») conduit les maîtres d'ouvrages à donner plus de poids au **court terme** (les contraintes budgétaires, le coût du premier investissement), qu'au **moyen**

et long terme (les coûts d'entretien et de gestion, la qualité et la pérennité des ouvrages). La récente circulaire du 25 septembre 1991 des Ministres de l'Économie et des Finances et de l'Intérieur rappelle à juste titre que l'offre la plus intéressante est celle qui apporte la meilleure réponse économique, au sens global du terme, aux besoins exprimés par la collectivité publique. Cela suppose bien entendu que les maîtres d'ouvrages aient au préalable clairement défini leurs critères de qualité.

Or, s'il est un domaine où le qualitatif prend toute son importance, c'est précisément celui du végétal, élément vivant éminemment fragile et sensible aux soins qu'on lui apporte, du moment de sa plantation jusqu'à son enracinement profond. Il faut plusieurs décennies pour créer (ou régénérer) un jardin à la française ou une aire de repos d'autoroute : l'écart économique entre les offres des entreprises paraît bien dérisoire au regard des différences de qualité des prestations fournies.

Un poids prépondérant devrait donc être accordé aux références de l'entreprise sur des réalisations de même type (avec visites sur le terrain et rencontres avec les gestionnaires), aux moyens et procédés mis en œuvre, à la qualification de l'encadrement et du personnel, aux garanties de bonne fin.

Les aléas climatiques

Organisme vivant, le végétal est soumis aux rigueurs climatiques, particulièrement dures à supporter pendant la période de reprise. D'où l'importance à attacher au choix des sujets en pépinière, à leur « histoire » (les arbres de haute tige doivent être replantés et taillés plusieurs fois avec d'être mis en place), aux conditions de leur plantation et de leur entretien ultérieur. Or les contrats sont souvent

muets sur ces sujets : les exigences ne sont exprimées qu'en terme de dimensions (diamètre, hauteur) et les marchés ne comportent que des durées d'entretien limitées (1 à 3 ans). Qui plus est, les entreprises font souvent l'impasse sur l'entretien de la période de garantie en minorant leur coût réel pour « arracher » le marché.

La vigilance des maîtres d'ouvrages est en effet beaucoup plus forte à la plantation (inauguration oblige !) que pendant la période d'entretien (qui n'intéresse apparemment plus personne !). Ils auraient tout intérêt à mieux responsabiliser les entreprises avec lesquelles ils traitent en leur imposant des contrats de plus **longue durée** (10 à 15 ans) avec **obligation de résultats**, quitte à exiger la constitution d'un cautionnement suffisant pour couvrir la totalité de la durée de garantie. Ces dispositions nécessiteraient deux adaptations mineures du Code des Marchés Publics, l'une pour porter la durée maximum de la **tacite reconduction** de cinq à dix ou quinze ans, l'autre pour dé plafonner le montant du **cautionnement** actuellement limité à 5 %.

Imaginer l'avenir

De nouveaux enjeux

Les professionnels du paysage doivent sensibiliser les maîtres d'ouvrages et leur faire comprendre qu'il s'agit d'enjeux économiques et sociaux majeurs pour la société de demain et qu'ils doivent accepter d'en payer le prix.

Par exemple, le **développement social des quartiers** ne saurait se réduire à la réhabilitation des logements sans confort : la qualité du cadre de vie, de l'environnement urbain et des équipements collectifs sont aujourd'hui reconnus par tous comme au moins aussi dé-



Jean-Louis DELIGNY, ICPC 64, est P.-D.G. de la Compagnie Générale d'Espaces Verts. La CGEV, filiale du groupe Montenay, est une entreprise spécialisée dans la création et l'entretien d'espaces extérieurs (verts et minéraux). Elle regroupe une vingtaine de filiales et une quarantaine d'agences réparties sur tout le territoire national. Jean-Louis DELIGNY est l'auteur de deux ouvrages de management public, « L'administration du futur » et « Le fonctionnaire du futur », publiés aux éditions Eyrolles en 1989 et 1990.

Le Parc de Sceaux.



terminants pour le sauvetage des quartiers dégradés et la lutte contre la délinquance. De même, la construction des **grandes infrastructures de transport** ne saurait se limiter au « béton » et au « bitume » : une autoroute, une ligne de TGV, un métro doivent s'intégrer au milieu naturel ou habité (et non l'inverse) ; leur consacrer un budget « paysage » suffisant et non seulement un devoir moral (compenser les impacts négatifs par des aménagements de grande qualité), mais aussi une nécessité économique (éviter le blocage des projets indispensables à la vie de la nation).

Un nouveau métier

Ensuite, il faut leur suggérer des solutions mieux adaptés aux besoins pour sortir du « ghetto » du tout « vert » ou du tout « noir » et leur proposer des prestations intégrées : à la fois végétales, minérales, aquatiques.

Le métier d'ensemblier de l'aménagement d'espaces paysagers ne s'improvise pas et mérite d'être encouragé dans la commande publique (paradoxalement, il semble mieux

admis dans la commande privée, peut-être plus sensible à la notion d'image de marque de leurs espaces extérieurs). La coexistence sur un même chantier d'une entreprise paysagiste, d'une ou plusieurs entreprises de génie civil (maçonnerie, pavage, chaussées, réseaux...), d'un fontainier, etc. est en effet très souvent cacophonique, chacun salissant ou détruisant ce que fait l'autre.

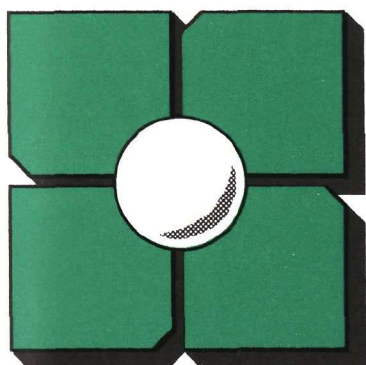
De nouvelles garanties et de nouveaux contrats

La création d'un « **label de qualité** » permettrait de pallier les insuffisances du titre de qualification. Elle supposerait au préalable la définition précise de **normes qualitatives**, tant au niveau de la création qu'à celui de l'entretien (ce qui est loin d'être facile à concevoir).

La possibilité de passer des **contrats de longue durée** en rapport avec celle de la vie des végétaux, sur la base d'objectifs de résultats (« garantie totale »), serait de nature à résoudre le difficile problème de la pérennité des aménagements paysagers.

Et pourquoi les maîtres d'ouvrages publics ne songeraient-ils pas à **concéder** la création, la gestion et la régénération de certains de leurs espaces extérieurs, comme ils concèdent une autoroute, un service d'autobus, un parc de stationnement ou un réseau d'eau et d'assainissement ? Les automobilistes ont aujourd'hui parfaitement admis de payer leur parcours autoroutier ou leur stationnement en centre-ville qui leur apportent un « plus » indéniable. Nos concitoyens accepteraient certainement de payer un droit d'entrée dans un parc, une forêt ou une aire de jeux, s'ils reçoivent en contrepartie des prestations de haute qualité, difficiles à obtenir dans le système actuel de l'appareille gratuite.

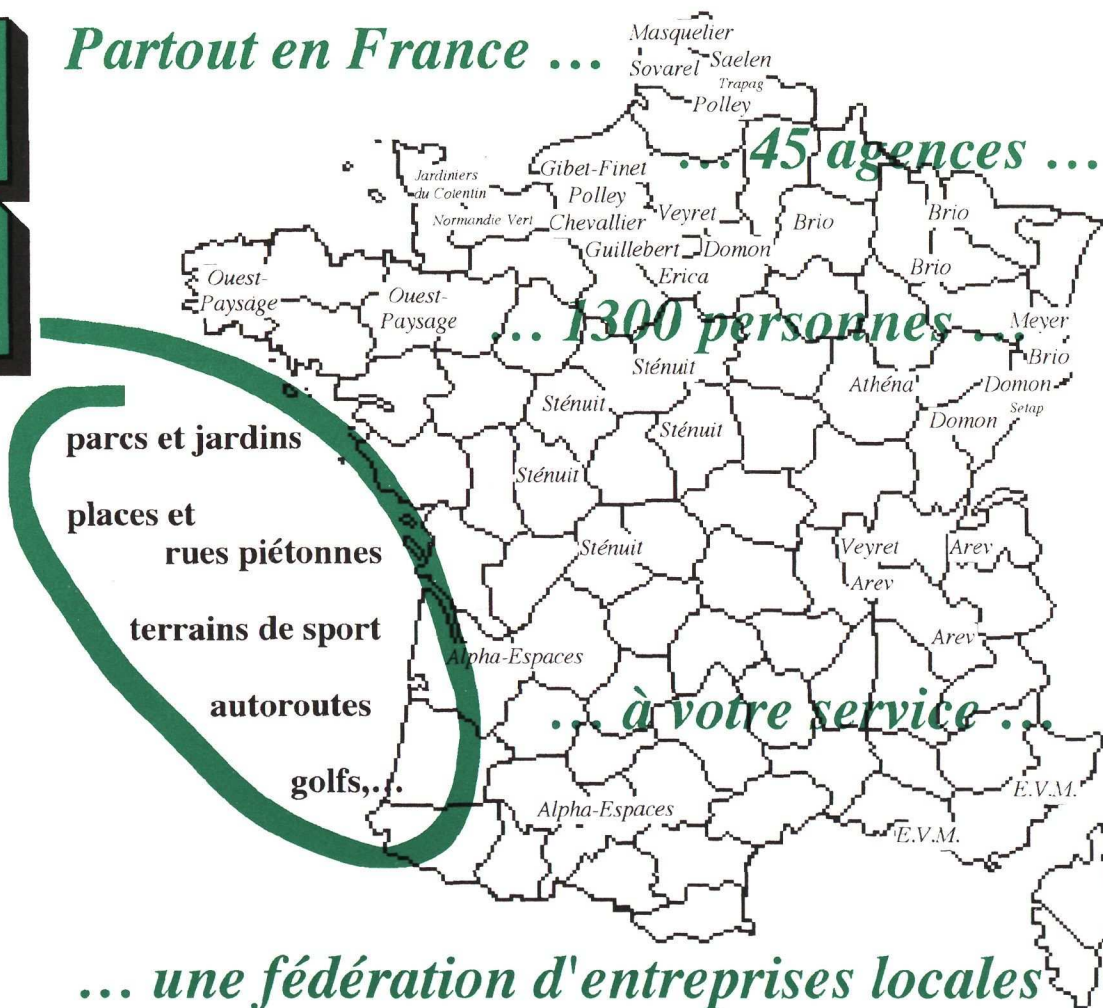
Le domaine des espaces verts (et, de manière plus générale, celui des espaces de vie) est très vaste, et ses enjeux sont suffisamment importants pour que l'imagination s'y déchaîne. Nous devons inventer des solutions originales et hardies, même si elles heurtent de prime abord le conservatisme naturel des Français. ■



**C
G
E
V**

Compagnie Générale d'Espaces Verts
(groupe MONTENAY)

Partout en France ...



The background of the advertisement is a light blue gradient, scattered with numerous water droplets of various sizes. The droplets are rendered with realistic highlights and shadows, giving them a three-dimensional appearance. They are distributed across the entire page, with some larger droplets near the top and bottom edges, and many smaller ones in the center.

POUR VOUS,
NOUS REDONNONS
A L'EAU
LE GOUT
DE LA VIE



Degrémont

TRAITER L'EAU, PROTEGER L'ENVIRONNEMENT

Degrémont, 183, av. du 18 Juin 1940, 92508 Rueil-Malmaison cedex.
Tél. : (1) 46 25 60 00, Fax : (1) 42 04 16 99

Seule entreprise de sa profession à avoir obtenu à ce jour la Certification d'Assurance Qualité, Degrémont doit cette distinction à la mutation interne profonde intervenue dans les récentes années.

LA QUALITE, PRINCIPE DE MOUVEMENT CHEZ DEGREMONT

Gérard PAYEN,
IPC 76,
Directeur Général
Adjoint.



La certification qualité

Le 19 septembre 1991, l'AFAQ (Association Française pour l'Assurance Qualité) a jugé conforme à la norme internationale ISO 9001 le système d'Assurance Qualité appliqué par Degrémont pour la construction d'installations de traitement d'eau, et décerné à l'entreprise le diplôme correspondant.

Cette certification est la reconnaissance que l'Entreprise pratique des méthodes de travail et applique systématiquement des procédures de contrôle conformes à cette norme à chaque phase de la réalisation d'une installation, depuis la définition du procédé de traitement, la conception et l'étude de l'installation, jusqu'à la mise en route et l'après-vente.

Si ce système qualité n'est pas en soi une garantie de « zéro défaut », il atteste cependant que l'Entreprise a mis en place une organisation de contrôles et de vérifications internes permettant de détecter les défauts éventuels et d'engager au plus tôt les actions correctrices nécessaires au respect des ses engagements vis-à-vis des clients.

L'obtention, pour la première fois dans la profession, de la Certification Assurance Qualité honore, bien sûr,

Degrémont. Elle ne constate cependant que la partie émergée d'un navire, que la face visible d'un **mouvement plus profond** de l'Entreprise en marche pour s'améliorer. La Certification constitue, en quelque sorte, une retombée heureuse, un révélateur de ce mouvement.

Jean-Louis BRAULT,
ICPC 64,
Président Directeur
Général.



Le nouveau siège social de Degremont à Rueil-Malmaison.



Conception d'une installation en CAO dans un des bureaux d'études du siège.

En mouvement vers la qualité

Au cours des cinq dernières années, Degrémont a opéré dans tous les domaines une mutation destinée à mieux faire fonctionner l'Entreprise, à la mettre davantage à l'écoute de ses clients.

Qu'il s'agisse de l'organisation interne, des méthodes de travail, de la communication interne et externe, du fonctionnement humain, toutes ses composantes ont été sollicitées pour à la fois **minimiser les coûts de non-qualité et mieux répondre aux attentes de la clientèle.**

Cette révolution culturelle dans laquelle chacun des collaborateurs s'est engagé s'est traduite par une évolution des mentalités, des relations de travail, des comportements, de la culture d'entreprise, pour faire qu'aujourd'hui Degrémont constitue une équipe compétitive et moderne, ouverte au dialogue interne, qui se veut à l'écoute de ses partenaires et clients.

Initialement, le vocable « Qualité » a été peu employé. Puis, progressivement, il est devenu chaque jour plus utilisé pour devenir le ciment qui assemble les différents éléments d'une construction cohérente.

Les principales étapes de mise en place du système Qualité ont été les suivantes :

- Recherche des principaux coûts de non-qualité : 1987
- Création d'un Service Méthodes et Qualité : 1987
- Promulgation d'une Charte Qualité : 1988
- Elaboration du Système d'Assurance Qualité : 1990
- Actions de démultiplication dans chaque unité opérationnelle : 1990/91.

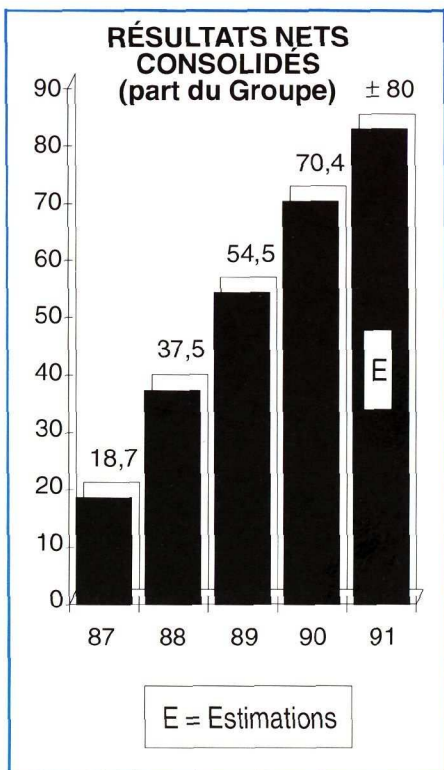
Ces efforts spécifiques Qualité ont déjà permis d'éviter plus de 10 millions de francs de dépenses inutiles. Ils n'ont cependant été rendus possibles que par la mutation en profondeur de l'Entreprise.

Davantage de cohésion interne

Les énergies de chacun ont été sollicitées pour que l'Entreprise soit tout entière tendue vers ses vrais objectifs.

Communication interne. Des publications internes fréquentes et factuelles, des réunions d'information régulières sur la vie et la santé de l'Entreprise, permettent à chacun de mesurer les étapes parcourues et de mieux identifier la politique de la Société. Cet effort de transparence a permis de faire disparaître de nombreuses fausses interprétations tandis que, simultanément, la presse syndicale se tarissait.





Les cadres de l'entreprise ont, par ailleurs, participé à des séminaires d'animation d'équipes qui ont progressivement mobilisé tout l'encadrement.

Cadre de travail. Eclatés naguère en divers endroits malcommodes, les différents lieux de travail ont été regroupés et modernisés.

Ainsi, les équipes de Recherche et Développement sont maintenant rassemblées sur un même campus où elles peuvent utiliser les synergies possibles avec leurs homologues de la Lyonnaise des Eaux/Dumez. Plusieurs Directions Régionales ont été dotées des locaux neufs. Par ailleurs, **un nouveau siège a été construit** pour accueillir 600 personnes. Sobre, fonctionnel, confortable mais sans luxe inutile, il a permis de modifier significativement l'ambiance de travail par rapprochement des individus, suppression des cloisons inutiles, géométrie facilitant les déplacements, mise en place de séparations transparentes propices à l'esprit d'équipe.

La bureautique moderne a fait irruption et s'est rapidement développée. Outre une CAO servie par des dessinateurs diplômés, fonctionnent actuellement un poste de travail informatique et un système de messagerie électronique par personne permettant d'échanger efficacement et facilement des informations, tant avec des correspondants au Siège qu'avec les Directions Régionales françaises ou des Filiales Européennes.

Cohérence entre les services. La complexité des contrats de Degrémont rend à chaque fois nécessaire l'intervention de plus de la moitié des services de l'Entreprise. Pour leur permettre d'agir de façon plus efficace et coordonnée, un important programme de formation humaine et technique a été mis sur pied. Coûtant plus de 6% de la masse salariale, il a permis, en outre des progrès individuels, de faciliter les rencontres entre des services qui s'ignoraient. Par ailleurs, la nomination pour chaque contrat d'un Ingénieur pilote, véritable chef d'orchestre chargé de coordonner les différents services, a réduit les erreurs et défaillances de plannings.

Participation aux résultats. Dès 1988, un système d'intéressement aux résultats de l'entreprise a été mis sur pied. Il a fait suite à une opération d'**actionnariat volontaire** par laquelle les trois quarts des collaborateurs sont devenus directement associés aux évolutions boursières du titre Degrémont. Cette large association facilite la compréhension et l'adhésion de chacun aux objectifs économiques de la Société.

Mieux écouter ses clients

D'importants efforts sont en cours pour rapprocher l'Entreprise de ses clients.

L'amélioration de la relation individuelle entre un client et ses contacts dans l'entreprise est recherchée, en particulier au moyen de :

- Journées d'informations des clients sur les nouveautés techniques. Ces manifestations

permettent des contacts sereins en dehors des négociations commerciales.

- Stages de formation spécifiques à la relation client au cours desquels l'accent est mis sur la nécessité de sortir de sa logique personnelle pour entrer dans celle de son client. Ce message s'adresse aux commerciaux, bien sûr, mais aussi aux équipes de réalisation et aux services administratifs qui, progressivement, ont tous bénéficié de ces stages.

Par ailleurs, le basculement en Régions de responsabilités de décisions et de moyens humains a permis, dans le cadre d'une régionalisation progressive à partir de 1986, de faciliter et d'accélérer le dialogue entre l'entreprise et ses partenaires.

L'esprit d'Entreprise modifié

Ces efforts très divers ont profondément modifié les comportements individuels et la culture de l'entreprise. Nombreux sont ses membres qui, mieux conscients de leur participation à l'action collective et plus attentionnés dans leurs rapports avec leurs partenaires internes ou externes, ont su trouver, dans leur travail quotidien, les « plus » qui contribuent à diminuer les pertes de non-qualité.

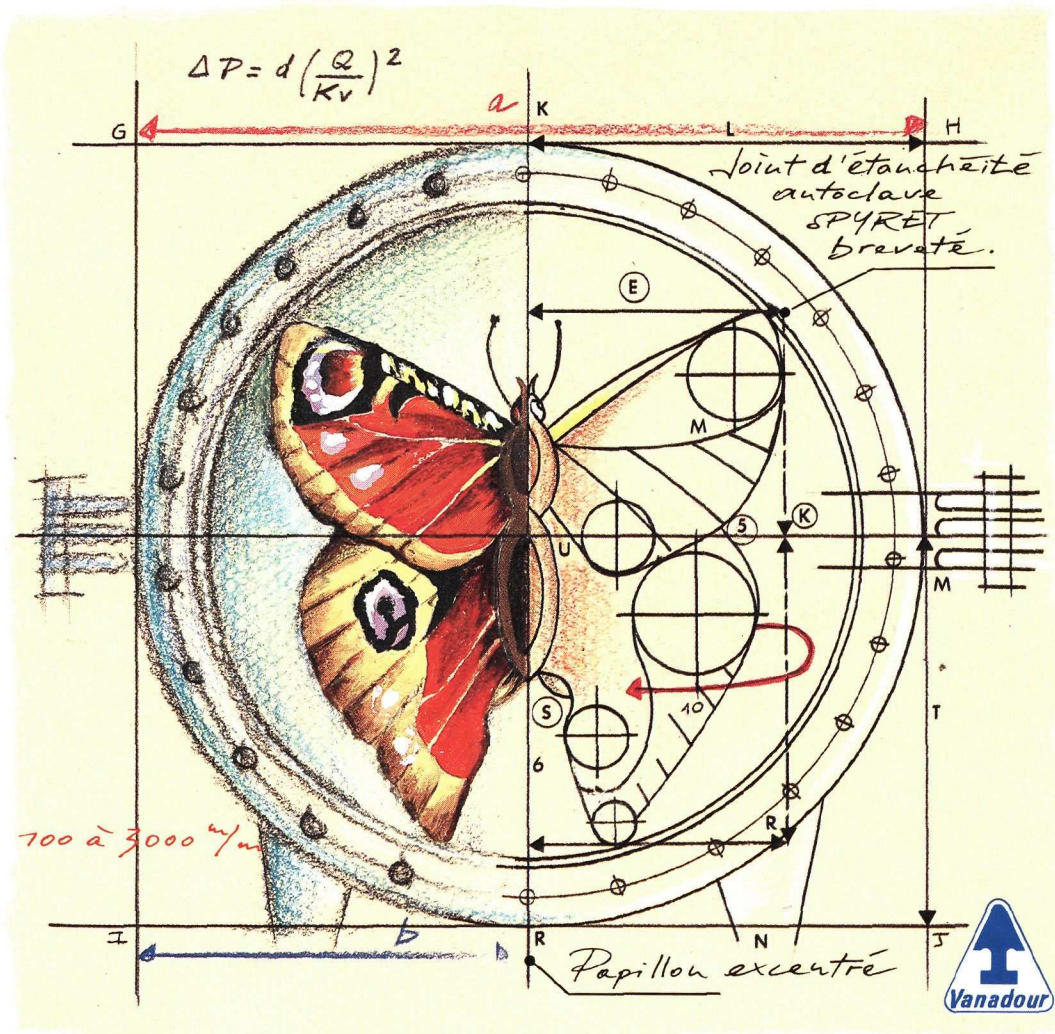
De nombreux progrès sont encore possibles. La dynamique qualité est en marche; nous œuvrons, tels les Japonais dans leurs créneaux industriels d'élection, pour qu'elle se poursuive sans relâche, accentuant les traits spécifiques de Degrémont : une entreprise originale, dotée d'une forte personnalité. ■

Traitement des eaux résiduaires de Roanne : élimination du phosphore par déphosphatation biologique.



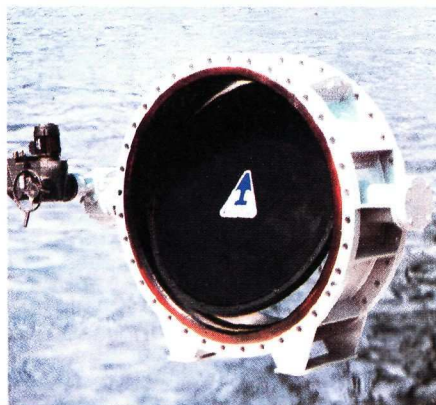
Robinet à papillon VANADOUR-TC

LA TECHNOLOGIE DU PAPILLON.



VANADOUR-TC : Une usine du groupe Trouvay & Cauvin.

Les robinets à papillon VANADOUR-TC ont été conçus, développés, fabriqués pour offrir une parfaite étanchéité bidirectionnelle, un faible couple de manœuvre, une longévité hors du commun.

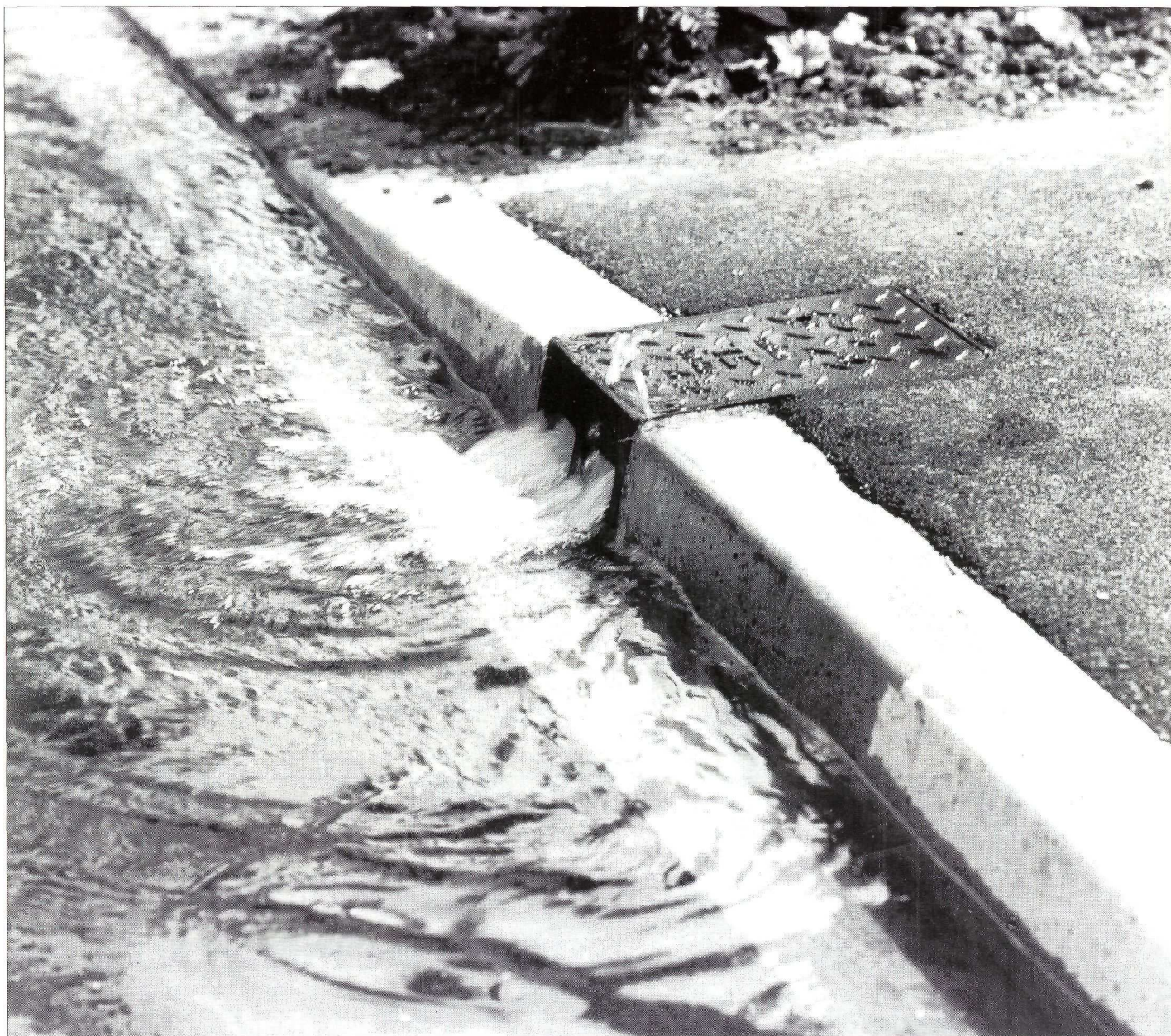


TC
TROUVAY & CAUVIN

La maîtrise des fluides

La bouche de lavage anti-pollution à fermeture autonome temporisée

TC CHRONOVALVE



De plus en plus impliqué dans les marchés de l'eau, le Groupe TROUVAY & CAUVIN, en étroite collaboration avec les sociétés utilisatrices, a conçu et fabriqué dans l'une de ses usines, un produit nouveau : la TC CHRONOVALVE. Cette bouche de lavage présente deux avantages majeurs. Par sa fermeture automatique temporisée, elle permet d'économiser l'eau, nouvelle matière première. Utilisée comme purge d'antenne et grâce à son clapet anti-pollution, elle contribue aussi à maintenir la qualité de l'eau dans les réseaux.

La sécheresse des étés derniers nous a mis en garde : l'eau ne doit plus et ne peut plus couler à flots. Elle est une matière première qu'il faut utiliser à bon escient et dont il faut préserver la qualité.

Le Groupe TROUVAY & CAUVIN, toujours à l'écoute de ses clients, et dont l'activité eau n'a pas cessé de se développer au cours de ces dernières années, a mis au point, après cinq ans de recherche, une bouche de lavage originale. TC CHRONOVALVE, implantée in situ sur le réseau du SEDIF (Syndicat des Eaux de l'Ile-de-France), est non seulement une bouche de lavage des caniveaux qui permet de maîtriser la consommation d'eau par fermeture automatique temporisée et autonome, mais aussi un appareil hydraulique actif permettant de maîtriser la qualité de l'eau par des purges d'antennes ou de réseaux dormants. De l'eau plein les caniveaux, qui déborde largement sur le macadam, et qu'on essaye d'enjamber pour traverser sans jamais réussir à ne pas immerger au moins une chaussure... Dans certaines grandes villes, on pourrait économiser des milliers de m³ d'eau par jour. TC CHRONOVALVE permet l'écoulement d'une quantité d'eau prédéterminée, réglable par cartouches interchangeables. Son système de temporisation utilise la seule énergie du fluide véhiculé : pas de fil, pas de courant électrique, fonctionnement hydraulique uniquement, assurant une fermeture autonome. Elle sert également pour le nettoyage des marchés et des lieux publics.

TC CHRONOVALVE, appareil anti-gaspillage, s'avère également un outil efficace dans la lutte pour le maintien de la qualité de l'eau. En distribution, lorsqu'il n'a pas été possible de mettre en place des réseaux maillés, les eaux stagnent au niveau des extrémités d'antennes et les bactéries prolifèrent. En outre, l'accroissement du nombre des résidences secondaires et des transhumances en périodes de vacances a entraîné l'augmentation des réseaux dormants et donc accru le danger de prolifération bactérienne. TC CHRONOVALVE permet d'assurer la purge de ces zones à risque de pollution microbienne. De plus, TC CHRONOVALVE est anti-pollution grâce à un clapet, situé au pied de l'appareil, qui préserve le réseau d'un retour accidentel d'eaux polluées.

Le principe de fonctionnement de TC CHRONOVALVE est simple : le cycle de fonctionnement est déclenché, dans un premier temps, par la pression sur le poussoir à l'aide de la clé anti-vandalisme. Le clapet-pilote, en se désaccouplant, permet le remplissage de la chambre de

TROUVAY & CAUVIN
Groupe international
2 milliards de francs de CA
1750 personnes

Trouvay & Cauvin a pour vocation la fabrication, le stockage et la distribution de matériels liés au transport du pétrole, du gaz, de l'eau, de la vapeur et des produits chimiques pour l'industrie, le bâtiment, les travaux publics, l'ingénierie et les prestataires de service.

Trouvay & Cauvin est l'une des rares sociétés au monde capable d'offrir, à l'échelle internationale, une gamme complète de produits et de services parfaitement adaptée aux plus grands projets pétroliers et chimiques comme à la plus simple affaire de maintenance.

EXPÉRIENCE

- Plus de 100 années d'expérience en fourniture de matériels pour les industries pétrolières et chimiques.

GAMME DE PRODUITS

- Grande diversité de produits de robinetterie, de tubes et d'accessoires.

CAPACITÉS INDUSTRIELLES

- 6 usines.
- Fabrication d'appareils de robinetterie, de produits d'étanchéité et de pièces forgées.

STOCKS

- 17 stocks dans le monde sur 258 000 m².

ASSURANCE DE LA QUALITÉ

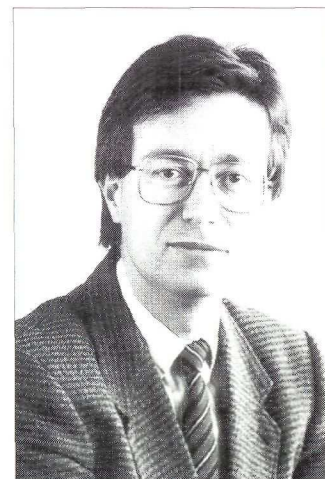
- Programme d'assurance de la qualité répondant aux exigences internationales ISO 9000.

ORGANISATION « PROJETS »

- Fourniture et suivi des grands projets pétrole internationaux.

RÉSEAU INTERNATIONAL

- 19 succursales et agences en France.



**Jean-Pierre
TRAUTMANN**
PC 72.
MS Berkeley,
USA 73,
Directeur de la
division Eau,
Société Trouvay
& Cauvin.

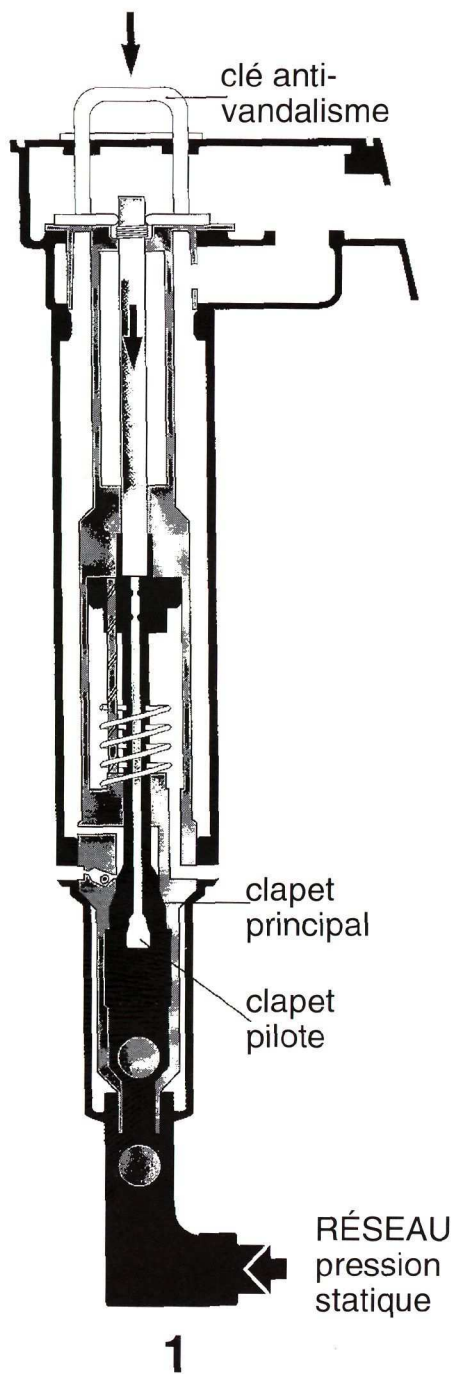
commande. Dans un second temps, le piston commence à descendre dans la chambre en comprimant un ressort. Le clapet principal s'ouvre simultanément. La bouche TC CHRONOVALVE se met en écoulement. Troisième temps : le clapet-pilote arrive en fin de course et se réaccouple avec le clapet principal. L'alimentation de la chambre de commande se termine, l'ensemble remonte, c'est la temporisation. Dans un quatrième temps, le clapet principal se referme sans à-coup, l'écoulement d'eau s'arrête ; le cycle de fonctionnement de TC CHRONOVALVE est terminé. La vidange complète de l'appareil est obtenue à l'aide d'un système d'incongelabilité intégré à la cartouche, facilitant l'accès et l'entretien.

TC CHRONOVALVE, anti-gaspillage, anti-pollution, ne réclame qu'un faible investissement comparé aux économies d'eau effectuées, ne nécessite aucune consommation d'énergie et s'avère d'un entretien facile et peu coûteux. incongelable grâce à son système original d'évacuation, elle existe en trois versions : coffre droit, coffre incliné, coffre pour rues piétonnes. Des atouts pour un produit parfaitement adapté aux besoins actuels. De nombreux appareils équipent déjà les réseaux de plusieurs collectivités locales : syndicats, municipalités, services techniques. ■

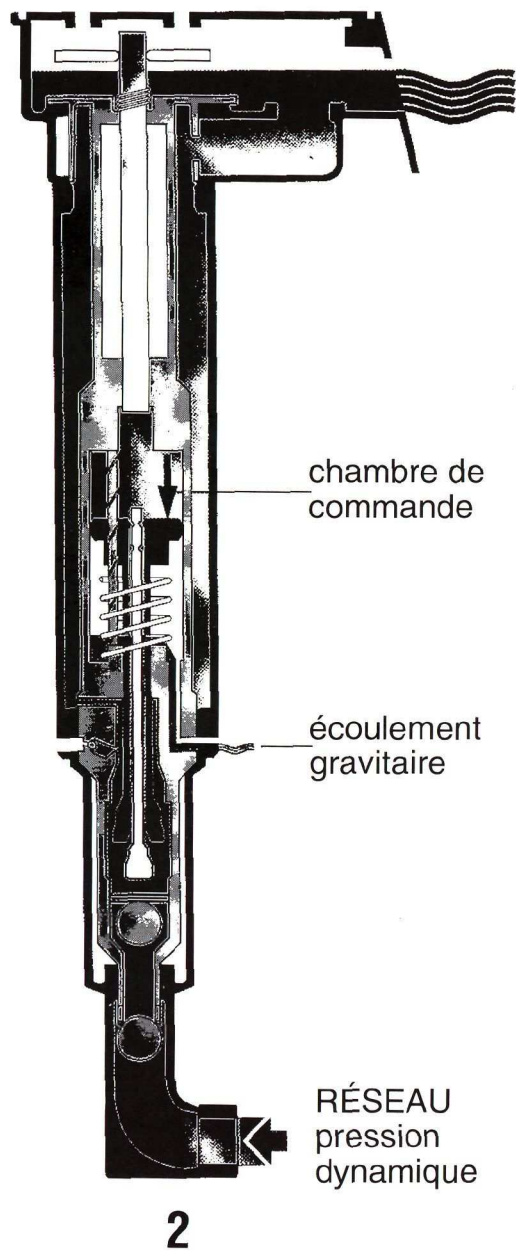
TC CHRO

Bouche de lavage anti-pollution à

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT



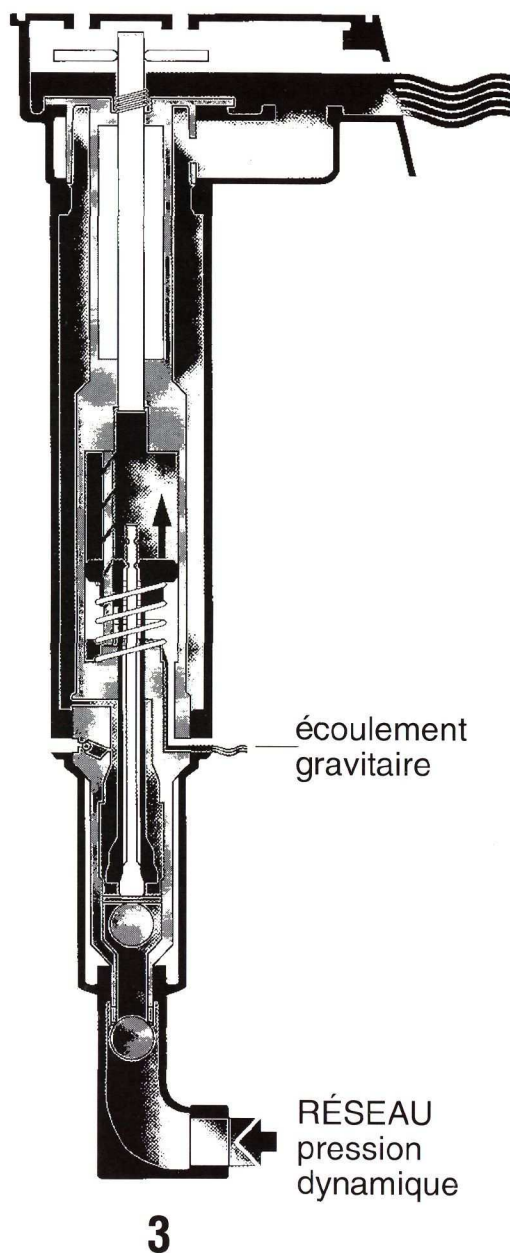
- Déclenchement du cycle par pression sur le poussoir à l'aide de la clé anti-vandalisme.
- Le clapet pilote, en se désaccouplant, permet le remplissage de la chambre de commande.



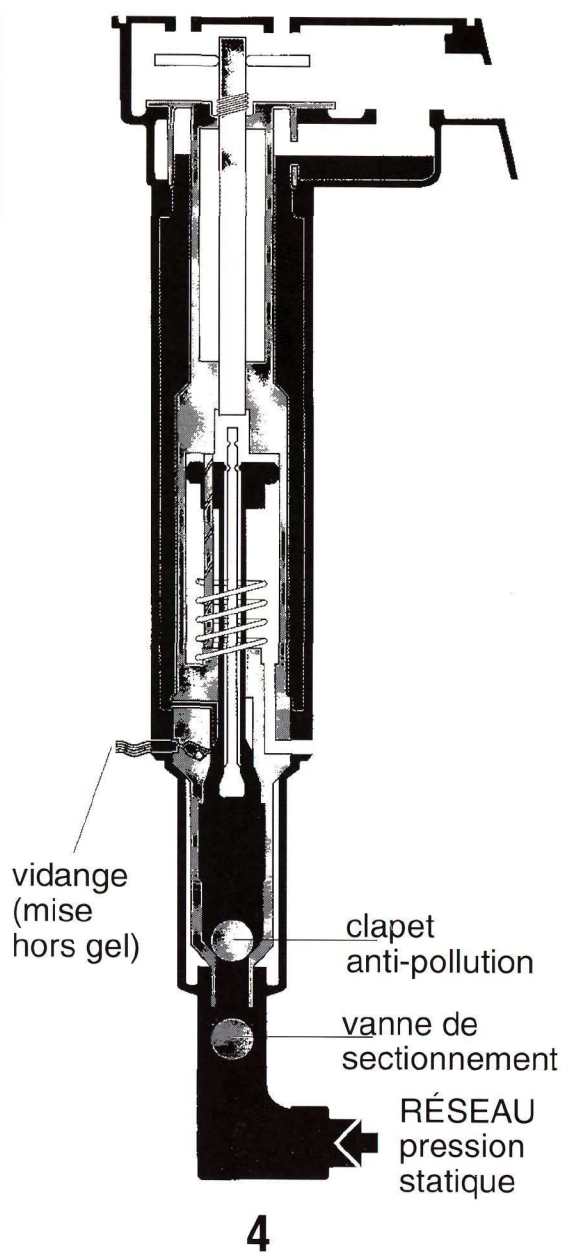
- Le piston commence à descendre dans la chambre en comprimant un ressort.
- Ouverture simultanée du clapet principal. La bouche TC CHRONOVALVE se met en écoulement.

NOVALVE®

fermeture automatique temporisée

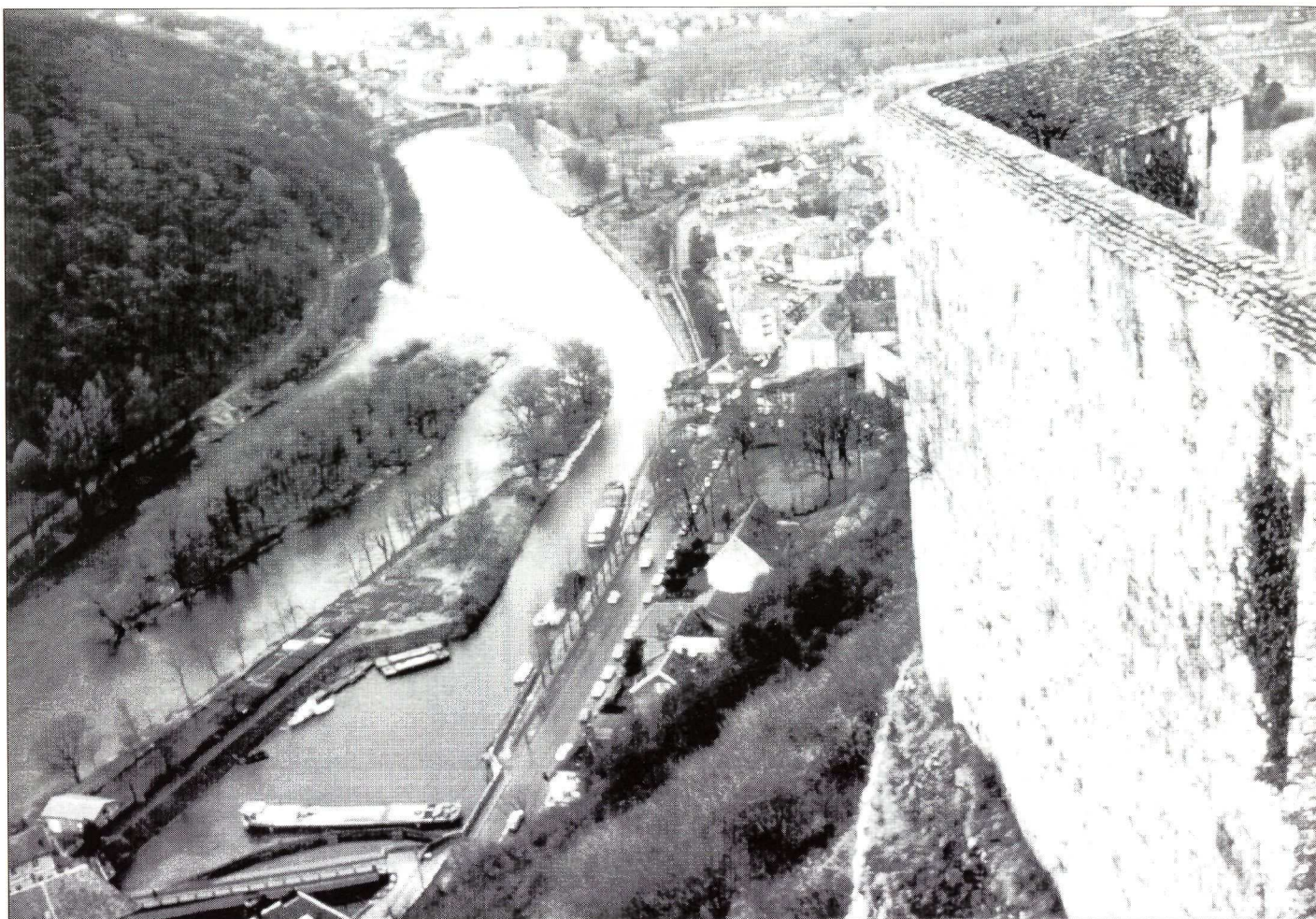
ACTIIONNEMENT

- Le clapet pilote arrive en fin de course. Réaccouplement avec le clapet principal. Fin de l'alimentation de la chambre de commande. L'ensemble remonte. C'est la **temporisation**.



- Le clapet principal se referme sans à-coup.
- L'écoulement d'eau s'arrête.
- Le cycle de fonctionnement de TC CHRONOVALVE est terminé.
- La vidange complète de l'appareil est obtenue à l'aide d'un système d'incongelabilité intégré à la cartouche;
- Accès et entretien facilités.

LES VOIES NAVIGABLES : UN ATOUT NATUREL A VALORISER



Depuis des décennies, les échanges de personnes et de biens se sont développés à un rythme supérieur à celui de la production industrielle brute. Quelles que soient les conséquences des grands événements politiques mondiaux récents ou présents, rien ne permet de prévoir une inversion de ce phénomène qu'au contraire la création du grand marché libre européen à l'échéance de 1993, ne peut que renforcer. La voie d'eau a sa place dans un système de transport répondant pleinement aux besoins d'échanges d'une nation industrielle appartenant à une Communauté Européenne largement ouverte sur le reste du monde, notamment l'Europe de l'Est.

La voie d'eau à ses forces et ses contraintes

Plus qu'une autre infrastructure, la voie d'eau est contingente de la géographie, à commencer par la ressource en eau et bien évidemment aussi, le relief : l'aménagement est d'autant plus économique et facile à insérer dans l'environnement que le régime des eaux du bassin est plus régulier et la topographie moins tourmentée. On ne peut donc raisonnablement aménager n'importe quel cours d'eau ni créer des canaux lorsque les conditions naturelles sont trop défavorables ; raison de plus de ne pas laisser passer la chance d'en faire lorsque la nature s'y prête et de structurer le territoire par les grandes voies qui peuvent alors être aménagées ou créées.

Ceci dit, plus que d'autres infrastructures, la voie navigable constitue un investissement à caractère discontinu - en ce sens que ses dimensions sont largement indépendantes de l'importance du trafic qui l'emprunte et que son effet n'est atteint qu'à partir du moment où la liaison est achevée entre les zones de génération et destination du trafic.

D'où la rigueur nécessaire pour la programmation des investissements et la recherche d'une exploitation aussi intensive que possible pour assurer la rentabilité des opérations ; d'où également la nécessité de les valoriser en réalisant rapidement les équipements portuaires ainsi que les zones industrielles et plate-formes multimodales qui permettent la création de nouveaux trafics - et la sagesse dont doivent faire preuve les collectivités locales en ne rejetant pas systématiquement les installations existantes trop loin des zones urbanisées, avec le risque de substituer à un mode de transport peu nuisant, un trafic routier beaucoup plus nuisible pour le cadre de vie.

Car le transport par voie d'eau est, en lui-même, indolore pour l'environnement : peu de bruit, peu de vibrations ! Mais les voies d'eau européennes n'ont pas les dimensions de l'Amazone ! Une certaine régularisation de l'écoulement est nécessaire pour alimenter les canaux et garantir dans les cours d'eau un mouillage suffisant. Notamment des retenues doivent être réalisées dans la partie amont des bassins ou au fil de l'eau, qui modifient les conditions naturelles de l'écoulement.

La régularisation n'est nullement consommatrice de la ressource : même en l'absence de tout aménagement, l'eau s'écoulerait de l'amont vers l'aval ! Mais à

la condition de se limiter à la correction des conditions extérieures (crues et étiages les plus sévères) qui sont les plus rares, l'aménagement ne saurait bouleverser l'écologie des vallées concernées ; il permet, au contraire, de garantir dans les voies le débit minimum nécessaire à la vie aquatique et la salubrité et peut permettre une certaine protection des zones riveraines contre les inondations, tout en laissant s'épandre librement la crue dans les terrains dont la submersion n'est pas jugée dommageable.

Le développement du tourisme fluvial est enfin une puissante incitation au maintien de la qualité du milieu et des sites traversés par les voies - car le touriste ne fréquentera pas des endroits laids ou sales.

En fait, qu'il s'agisse de voies naturelles ou de canaux, les voies d'eau sont partie intégrante du paysage et de l'environnement naturel : l'assèchement d'une voie artificielle rétablit peut être l'état écologique antérieur à sa construction, il n'en est pas moins ressenti par les riverains du moment comme une nuisance. C'est dire que les voies naturelles aménagées et les canaux constituent un patrimoine de grande valeur, non seulement comme infrastructures de transport, mais également au titre de toutes les autres fonctions - dont nombre d'entre elles sont vitales pour les zones riveraines : les voies navigables sont notamment **un vecteur d'eau** utile pour l'alimentation des usages humains, industriels ou agricoles, et le rejet d'effluents - un vecteur d'autant plus précieux que sa régularisation, nécessaire pour jouer son rôle de vecteur de transport, garantit une ressource plus abondante à certains moments, que celle de l'écoulement naturel.

Un service polyvalent aux usagers

La solution logique consiste à confier cette gestion à une autorité unique adaptée, aussi bien à la **mission de service public** que sont la gestion du réseau et la bonne utilisation de sa ressource en eau qu'aux **actions à caractère industriel et commercial** qu'implique la valorisation de toutes ses potentialités économiques.

La nature même de ses actions exige que cette autorité effectue des actes d'ordre public ce qui justifie que l'État lui délègue certaines de ses prérogatives ; l'efficacité conduit également à la doter de ressources propres provenant des divers usages de la voie d'eau :

Il ne s'agit pas d'imposer dans ce but à l'usager - considéré comme un prédateur



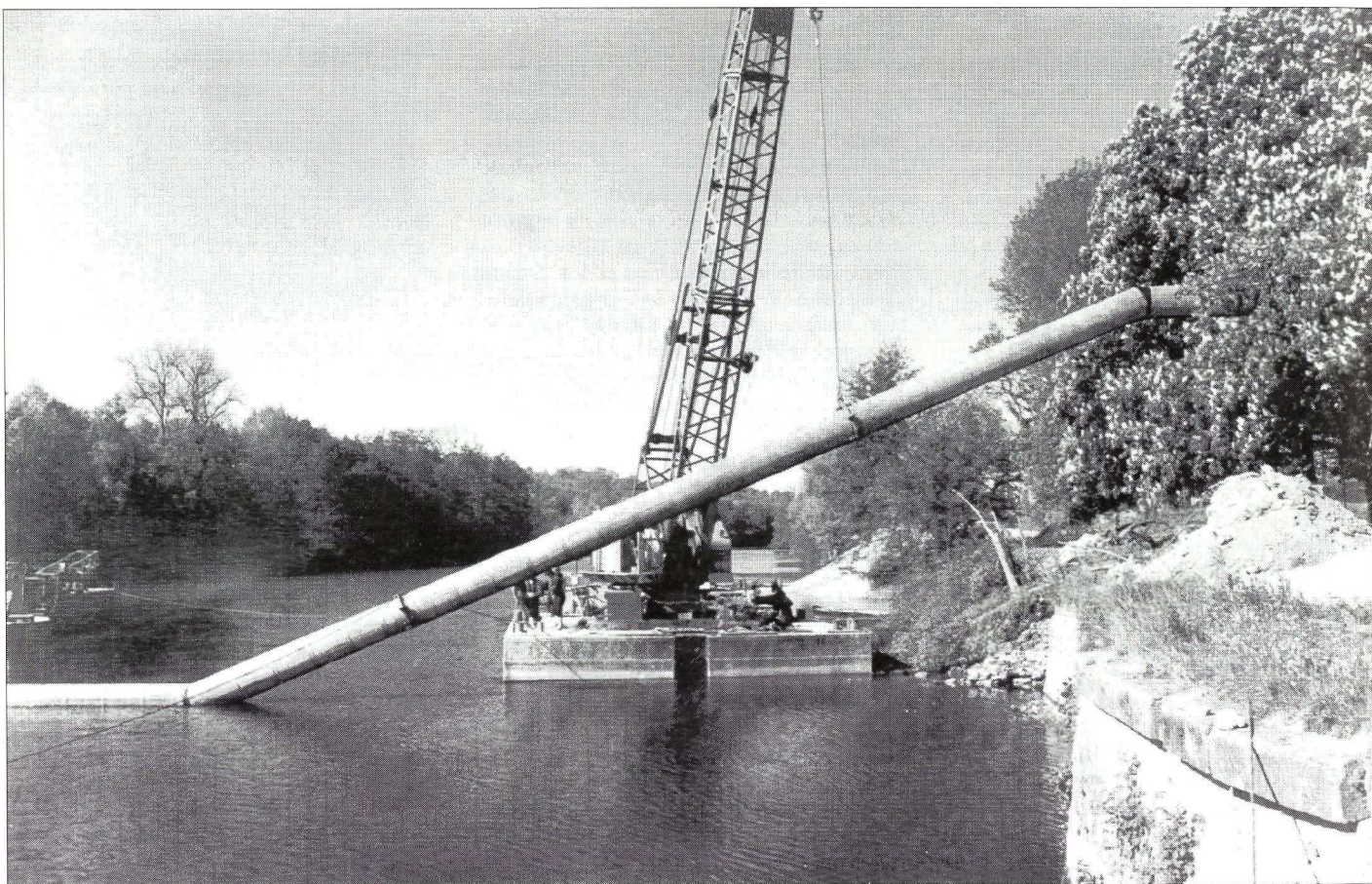
**par Jean CHAPON,
IGPC honoraire 53.
Président de Voies
Navigables
de France.**

effectif ou potentiel de la ressource - une pénalité à caractère dissuasif : l'eau est une richesse naturelle, certes limitée, mais rien ne justifie de demander un paiement de la « matière-eau ». Si, pour des raisons d'intérêt général, une limitation doit être imposée à certains usages, c'est par la voie des lois et règlements que l'État doit y procéder et non par la fiscalité qui s'avère souvent peu efficace, sauf à être d'une lourdeur telle qu'on doit en redouter les effets pervers pour l'économie.

Mais précisément, parce que l'aménagement du réseau permet de répondre à la demande des divers usages, il est logique de demander à chacun d'eux de contribuer financièrement aux charges qu'entraînent pour la collectivité la réalisation et le fonctionnement de cet aménagement : il faut donc donner à l'autorité gestionnaire la possibilité de percevoir des redevances sur chaque catégorie d'usagers, afin qu'elle ait les moyens suffisants, en réalisant ou en améliorant l'aménagement, pour apporter aux usagers un service rendu de meilleure qualité, pour le plus grand bien de l'économie générale.

Tels sont les principes qui ont conduits à la création de l'Établissement public « Voies Navigables de France » qui est entré en fonctionnement dans le courant de juillet 1991. ■

L'ALIMENTATION EN EAU D'EURODISNEYLAND



Ceux qui passent actuellement sur le site du futur Eurodisneyland et qui connaissent cette partie de la Brie il y a environ deux ans, pourront, à juste titre, admirer la prouesse des bâtisseurs et aménageurs qui auront réalisé, en quelques mois, l'ensemble des constructions et infrastructures constituant ce grand complexe de loisirs; l'alimentation en eau fait partie des aménagements qui présentent la particularité d'être peu spectaculaires et pourtant indispensables. La décision d'implanter le parc Eurodisneyland dans la partie Est du périmètre de la Ville Nouvelle de Marne-la-Vallée, plus précisément sur la zone appelée secteur IV par les aménageurs, a conduit les collectivités locales concernées à constituer le Syndicat d'Agglomération Nouvelle des Portes de la Brie dont une des vocations est l'alimentation en eau potable.

L'estimation des besoins en eau, établie en 1988, a fixé l'importance du problème : 30 000 mètres cubes par jour en 1992, soit l'équivalent des volumes distribués sur une ville de plus de 100 000 habitants, avec une projection donnant à terme des besoins de l'ordre de 100 000 mètres cubes d'eau par jour.

L'ouverture du parc étant programmée pour avril 1992, le délai global dont disposait la collectivité pour trouver les ressources correspondantes, établir les projets, mettre en place les financements, faire réaliser l'ensemble des travaux d'adduction et de distribution, était à peine supérieur à trois ans, sachant qu'il convenait d'assurer pendant la phase des travaux l'alimentation des multiples chantiers ouverts sur la zone.

Les ressources mobilisables localement (1 350 m³ par jour) étant nettement insuffisantes pour assurer la couverture des besoins, il a été nécessaire de faire appel à des ressources situées à une certaine distance du territoire de la collectivité. Finalement, pour obtenir les volumes recherchés et disposer d'une bonne sécurité dans l'approvisionnement en eau, il a été décidé, dans une première étape, de retenir trois vecteurs d'adduction capables d'assurer l'approvisionnement en gros jusqu'à 40 000 mètres cubes d'eau par jour.

Le premier vecteur est constitué par la dérivation des sources de la Dhuis, située sur la commune de Pargny-la-Dhuis, au Sud-Est de Château-Thierry, et par l'aqueduc transportant cette eau jusqu'au réservoir de Ménilmontant de la ville de Paris; ce vecteur, dont la capacité actuelle de 20 000 m³ par jour pourra être portée à 40 000 m³ par jour, n'étant plus indispensable pour l'approvisionnement en eau de la ville de Paris, celle-ci a autorisé son utilisation pour l'alimentation du SAN des Portes de la Brie. Ce sont donc des ouvrages plus que centenaires, l'adduction de la Dhuis ayant été réalisée dans la décennie 1860 par l'ingénieur Belgrand, qui fourniront la plus grande part de l'eau consommée sur le complexe de loisirs. La mobilisation de l'eau de la Dhuis pour le SAN s'effectuera au point de contact du tracé de l'aqueduc, entre le sud de Meaux et le Nord de Lagny, et du boulevard circulaire qui dessert ce secteur.

Les composantes du deuxième vecteur sont, d'une part l'usine de traitement d'Annet-sur-Marne, appartenant à la Société Française de Distribution d'Eau, située sur la rive droite de la Marne, au sud de la zone agglomérée de cette commune,

et d'autre part, d'une canalisation Ø 700 mm reliant l'usine et le point de prélèvement d'eau dans l'aqueduc de la Dhuis mentionné ci-dessus. Le Syndicat d'Alimentation en Eau Potable de la Région de Lagny est maître d'ouvrage de cette liaison. La canalisation a été dimensionnée pour permettre d'assurer ultérieurement le transit de 60 000 m³ d'eau par jour, la capacité de l'usine ayant été renforcée de 90 000 m³/jour à 130 000 m³/jour.

Enfin, une interconnexion, entre le

Louis-Marie PONS,
IPC 84,
Directeur des Exploitations de la SFDE.

Patrick de MARCELLUS,
ECP 69,
SFDE.

La pose du siphon en Marne de la canalisation reliant l'usine d'Annet-sur-Marne au SAN des Portes de la Brie.





Le flottage du tuyau avant son immersion.

réseau du SAN et celui du Syndicat de Lagny, par une canalisation Ø 700 mm longeant le RER, formera le troisième vecteur tout en garantissant aux deux collectivités un secours mutuel.

Pendant les périodes de chômage de l'aqueduc, nécessitées par les travaux d'entretien et de renouvellement des ouvrages, l'alimentation en eau sera intégralement assurée par l'usine d'Annet-sur-Marne qui dessert de nombreuses collectivités locales situées dans une zone s'étendant de l'aéroport de Roissy au Nord, aux communes de Pontault-Combault et Ozoir-la-Ferrière au Sud, et couvrant une grande partie de la Ville Nouvelle de Marne-la-Vallée.

Le réseau alimenté par Annet-sur-Marne peut être lui-même secouru, en cas de défaillance de l'usine (problèmes dans le processus de traitement ou pollution importante de la Marne à hauteur de la prise d'eau), par le réseau voisin situé à l'Ouest du territoire desservi par la SFDE.

Ce réseau est celui du syndicat des Eaux de l'Ile-de-France, regroupant 144 communes de la proche banlieue parisienne. L'usine concernée par ces transferts est celle de Neuilly-sur-Marne/Noisy-le-Grand, dont la capacité de production atteint 800 000 m³/jour, à partir d'eau de Marne. Il est à noter d'ailleurs que cette usine peut elle-même être secourue à partir des autres usines du SEDIF, principalement Choisy-

le-Roi, sur la Seine, d'une capacité équivalente, ce qui permettrait d'alimenter toute cette zone en cas de pollution grave de la Marne au niveau à la fois d'Annet-sur-Marne et de Noisy-le-Grand.

Les intercommunications entre les deux réseaux sont réparties sur l'ensemble de la « frontière » commune. Elles permettent d'assurer le transfert de 60 000 m³/jour vers la SFDE, capacité bientôt portée à 80 000 m³/jour par l'installation d'un surpresseur sur certaines d'entre elles. Ces intercommunications sont pour la plupart « réversibles », et permettent donc d'assurer un secours équivalent du SEDIF par la SFDE. Les plus importantes sont, ou seront à brève échéance, télécommandées depuis les postes de commande des usines.

Enfin, une liaison est en cours de réalisation entre le réseau SFDE de la région de Roissy et la vallée de l'Oise, qui permettra de mettre en communication ce réseau et l'usine de traitement d'eau potable de Méry, propriété elle aussi du SEDIF.

L'installation de ces divers moyens de secours est le fruit d'une politique de collaboration très active entre distributeurs d'eau, sous l'égide de l'Agence de Bassin.

L'aqueduc de la Dhuis qui fonctionne « à plan d'eau libre » est un ouvrage maçonné visitable (hauteur 1,75 m), d'une longueur de 130 kilomètres; la traversée des vallées a été réalisée par des siphons en canalisa-

tion de fonte Ø 1 000 mm et une partie importante (environ 30 kilomètres) a été établie en tunnel. Cet ouvrage a une pente très faible, puisqu'il démarre à la cote 132 pour terminer à la cote 108. L'on peut préciser, enfin, que cet ouvrage a coûté 18 millions de francs à l'époque de sa construction.

L'eau de la Dhuis connaissant à certaines périodes de l'année des épisodes de turbidité, la dérivation étant située dans une zone de calcaires fissurés, une station de clarification sera installée au point de prélèvement d'eau dans l'aqueduc garantissant ainsi une eau dont la turbidité sera inférieure aux normes de potabilité.

Le fonctionnement des installations de traitement d'eau de Marne et de refoulement à l'usine d'Annet-sur-Marne est totalement automatisé. Le traitement fait appel à des techniques récentes et performantes : décantation accélérée dans des réacteurs de type fluorapid ou actiflo, filtration biologique sur masse filtrante bi-couche, traitement des triazines par oxydation couplée ozone eau oxygénée. L'usine dispose d'une prise d'eau de secours établie dans le plan d'eau de la base de loisirs de Jablines, permettant de maintenir l'alimentation en eau brute de l'usine en cas de pollution de la Marne.

Après consultation des entreprises, la mise en œuvre de l'ensemble de ce dispositif a été confiée par le SAN des Portes de la Brie à la Société des Eaux de la Brie (SEBRIE) chargée ainsi d'assurer l'alimentation en gros de la collectivité. Cette société constituée par la SAUR et la SFDE a conclu avec la SAGEP un contrat lui déléguant la gestion des ouvrages de la Dhuis (dérivation, aqueduc et station de clarification).

L'eau livrée en gros sera stockée dans des réservoirs situés à proximité du point de prélèvement dans l'aqueduc. Elle sera mise en distribution par une station de pompage assurant en permanence dans le réseau de distribution du SAN une pression de 6 bars. Cette station équipée de pompes à vitesse variable, qui devront fonctionner 24 heures par jour, en l'absence de réservoir surélevé de mise en charge, disposera de deux raccordements sur le réseau moyenne tension d'EDF et de groupes électrogènes de secours à mise en route automatique en cas de défaillance de l'alimentation en énergie électrique. Enfin, trois canalisations de distributions (deux Ø 700 mm et une Ø 600 mm) desserviront, à partir de la station de surpression, l'ensemble du territoire du SAN. ■

AVANCEMENT DU PROGRAMME DE MODERNISATION

L'ANNONCE DES CRUES EN FRANCE



Photo RAPHO.

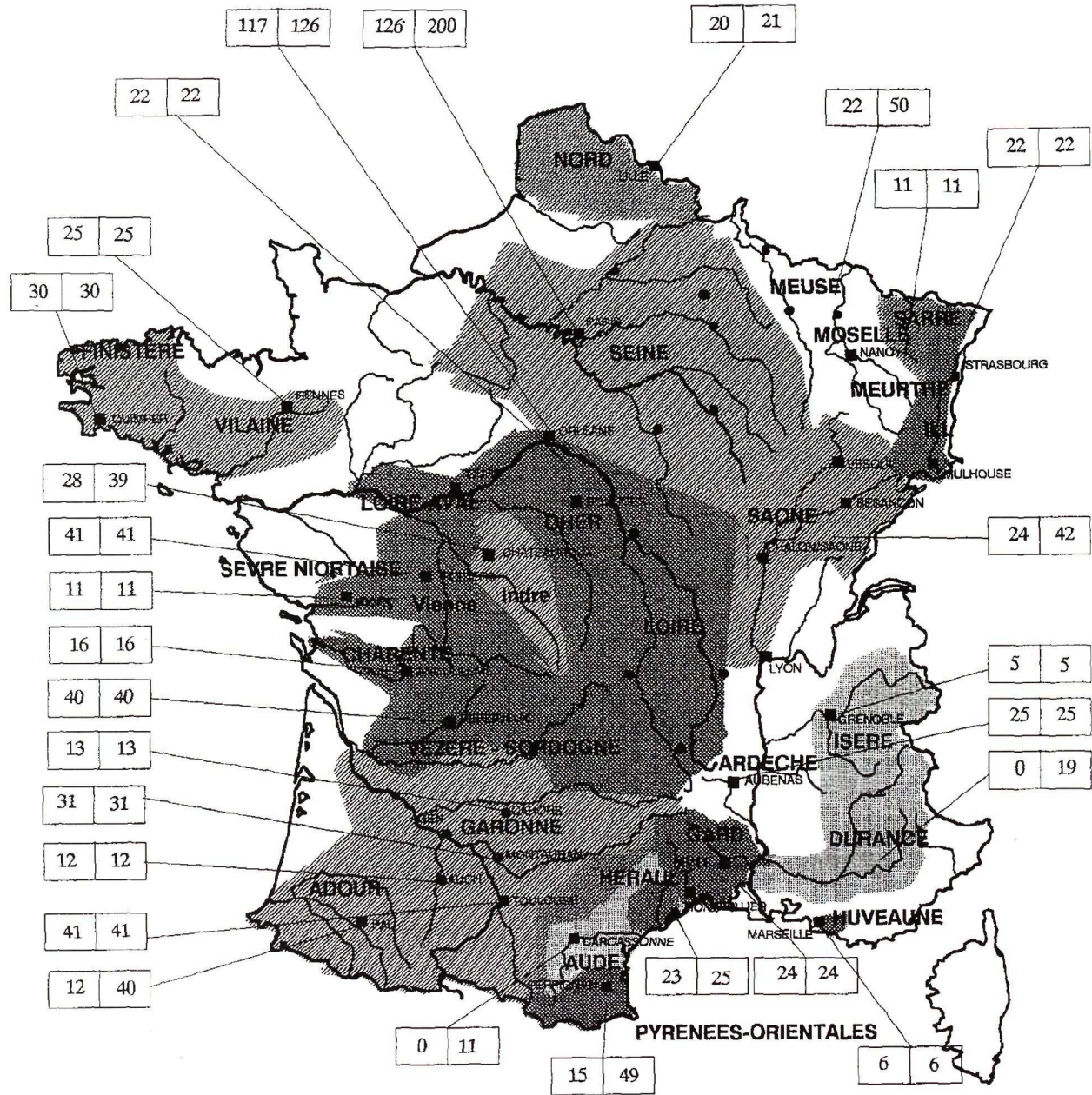
Les inondations constituent en France comme dans le reste du monde la principale cause des dommages entraînés par les catastrophes naturelles : près de trois quarts de la valeur de ces dommages peuvent en effet leur être imputées. La relative sécheresse de ces trois dernières années ne doit pas faire oublier ce constat.






Les pouvoirs publics ont de tout temps tenté d'atténuer les conséquences de ces catastrophes. Le ministère de l'environnement a rassemblé depuis une douzaine d'années une grande partie des responsabilités de l'État dans ce domaine et a articulé son action autour de trois axes principaux :

- la maîtrise de l'occupation des zones inondables au travers d'un développement de l'information (cartographie des risques) et des outils réglementaires visant à réduire les risques (plans de surfaces submersibles, prise en compte du risque dans les documents d'urbanisme, plans d'exposition aux risques) ;
- l'information des populations en période de risques (l'annonce des crues) ;
- une politique d'aide financière aux collectivités locales entreprenant la réalisation d'ouvrages de protection des lieux habités (endiguements, barrages...).

**RESEAUX DE TELETRANSMISSION DES SERVICES
D'ANNONCE DES CRUES**

situation au 01/01/91



-  En Cours
-  En Voie d'achèvement
-  Réalisé
-  Centre principal
-  Centre secondaire
- | | |
|----|----|
| 18 | 20 |
|----|----|

 Nombre de stations en service / à terme

SOURCES : MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT
DIRECTION DE L'EAU ET DE LA PREVENTION
DES POLLUTIONS ET DES RISQUES-SERVICE DE L'EAU
SOUS-DIRECTION DE L'AMENAGEMENT ET DE LA GESTION DES EAUX

Région / SE / SMOG / 09 / 08 / 91

La place de l'annonce des crues dans la prévention des risques naturels majeurs

Le ministère de l'environnement, dans un souci d'efficacité, s'est efforcé de rééquilibrer les efforts au profit des deux premiers axes d'intervention, d'autant plus que la réalisation d'ouvrages de protection se heurte à des difficultés croissantes compte tenu de leur coût et de leurs délais de réalisation, des incertitudes qui peuvent peser sur le degré d'efficacité de tels ouvrages et des critiques qui leur sont faites en raison des impacts négatifs qu'ils peuvent provoquer.

Dans ce cadre, la modernisation de l'annonce des crues entreprise depuis le début des années 1980 est un élément important de la politique de prévention des risques liés aux inondations menée par les pouvoirs publics.

L'annonce des crues avant 1980

La connaissance de la montée des eaux permet de mieux protéger les biens et les personnes et de donner aux populations la possibilité de prendre des mesures de sauvegarde réduisant les dommages. Pour aider les maires responsables de l'organisation de la prévention et des secours en période d'inondations au plan local, l'État sans en avoir l'obligation légale, a mis en place une annonce des crues sur les grands fleuves métropolitains dès le milieu du siècle dernier.

Le premier service d'annonce des crues a été mis en place en 1854 sur le bassin de la Seine et le principe s'est généralisé progressivement partout où les enjeux le justifiaient et où la fiabilité d'un tel dispositif était assurée. Ces services ont reposé sur l'établissement de réseaux d'échelles de mesure du niveau des eaux relevées, à des fréquences variables adaptées à la montée des eaux, par des observateurs transmettant par voie télégraphique leurs relevés aux responsables des services, l'alerte étant donnée par la même voie aux maires. De tels services n'étaient utiles que pour des crues se développant relativement lentement, ce qui est généralement le cas pour les cours moyens et inférieurs des grands fleuves et rivières de France.

Ce dispositif d'information a été complété par la suite, avec l'expérience permise par l'observation permanente des mécanismes de formation des crues, par l'établissement

de prévisions sommaires (réglettes de Bachet développées dans les années 30).

Une cinquantaine de services d'annonce des crues exploitant les informations de plus de 850 stations de mesure ont ainsi été mis en place dans les services des Ponts et Chaussées compétents en matière de navigation (services actuels de la navigation et directions départementales de l'équipement, responsables de la gestion des cours d'eau domaniaux, y compris ceux rayés de la nomenclature des voies navigables depuis le début du siècle, auxquels il convient d'ajouter les directions départementales de l'agriculture et de la forêt d'Alsace et de Moselle).

La modernisation des années 80

Avec la modernisation du réseau téléphonique et le développement de l'informatique, la rénovation des modes de fonctionnement des services est devenue à la fois indispensable et possible. Les crues de la fin des années 70 et du début des années 80 ont conduit à accélérer le processus, qui s'est développé simultanément dans les services responsables au plan local et d'administration centrale.

L'exposé de Gérard Couzy, ci-dessous présente ainsi la rénovation de l'annonce des crues dans le bassin supérieur de la Garonne.

La modernisation s'est effectuée tant au plan institutionnel qu'au plan technique.

Une organisation rénovée.

Un arrêté interministériel (environnement, intérieur, équipement, P.T.T.) pris le 27 février 1984 a en effet rénové l'organisation administrative de l'annonce des crues et prescrit dans chaque département concerné l'établissement par le préfet d'un règlement départemental définissant le fonctionnement de l'annonce des crues et la transmission des avis.

L'annonce des crues ainsi réorganisée porte sur 16 000 km de cours d'eau et est assurée par 53 services d'annonce des crues placés au sein des services de la navigation, directions départementales de l'équipement ou de l'agriculture et de la forêt, et qui collectent les informations provenant d'observateurs ou de stations automatiques.

Pendant les périodes de risques de crues une permanence est organisée dès que sont dépassés des seuils fixés à l'avance de pluviométrie ou de hauteur d'eau (seuils de préalerte). Dès que les cotes dites « d'alerte » sont dépassées, le service propose au préfet d'alerter les maires. Les



**Noël
GODART,
IPC 74,
Environnement
D.E.P.P.R.,
Service de l'eau.**

maires, une fois alertés, peuvent s'informer sur le déroulement de la crue, par la consultation d'un répondeur sur lequel sont enregistrés les messages préparés par le service d'annonce des crues. Les maires organisent en fonction de ces informations l'alerte de la population et les mesures de protection éventuellement nécessaires.

L'automatisation des réseaux.

La difficulté de s'assurer de la disponibilité d'observateurs suffisamment nombreux, la baisse du coût des matériels et le succès des premières opérations d'automatisation initiées localement (Garonne, Gard, Dordogne, Pyrénées-Orientales) ont conduit le ministère de l'environnement à lancer avec le concours des collectivités locales un programme progressif d'automatisation complété de l'ensemble des réseaux d'annonce des crues.

A partir de 1984, le rythme annuel d'investissement a été porté à environ 15 à 20 millions de francs, les moyens de fonctionnement ont été portés à 10 millions de francs, plus de 60 agents sont venus renforcer les équipes en place.

Cet effort a permis d'automatiser et de télétransmettre plus de 700 stations de mesures (de hauteur d'eau en rivière ou de pluie), la transmission se faisant par téléphone (réseau commuté), radio ou satellite vers des centres implantés dans les services d'annonce des crues. L'équipement informatique de ces centres permet de fournir au prévisionniste les informations

Crue de la Loire.

Photo RAPHO.



recueillis en temps réel et le cas échéant un certain nombre de traitements, comportant notamment l'établissement de prévisions. L'architecte et les modes de fonctionnement ont été adaptés aux exigences des différents bassins, selon la nature des crues et le développement des modèles de prévisions locaux.

L'objectif fixé initialement de parvenir à l'automatisation complète des réseaux en 1992 ne sera toutefois pas complètement atteint mais devrait l'être avec un décalage d'un ou de deux ans. En effet, certains services ont connu des difficultés tenant quelquefois à des questions de fonctionnement internes (renouvellement des responsables, postes vacants non pourvus) mais plus souvent à la difficulté de recueillir l'adhésion des partenaires locaux appelés à participer au financement de la modernisation. Par ailleurs, le passage de l'organisation antérieure aux réseaux automatisés a conduit dans la plupart des cas à accroître les exigences en matière de prévision et à augmenter le nombre de stations de mesures, ce qui a conduit à un accroissement du coût global du programme de modernisation.

Parallèlement les modalités de définition des solutions techniques ont évolué. Après une période où chaque réseau a fait l'objet d'une définition spécifique justifiée par les particularités des premiers grands réseaux équipés, il a été décidé en 1986 de définir des éléments

communs aux nouveaux réseaux autour d'un matériel de base comportant des stations d'acquisitions de données, un poste central et des protocoles de communication et de traitements des données qui ont fait l'objet d'un marché national. Ce matériel commun est adapté à l'évolution technologique sous le contrôle d'un groupe d'ingénieurs et techniciens utilisateurs des réseaux existant ou en cours d'installation (programme NOE I et NOE II).

Perspectives ultérieures

De nouveaux progrès techniques.

L'outil ainsi mis en place suscite de nouvelles exigences qui rendent nécessaires deux types d'approfondissement :

- d'une part en ce qui concerne l'amélioration des modèles de prévision pour lesquels les performances des matériels informatiques désormais utilisés s'avèrent désormais mieux adaptés qu'il y a seulement quatre à cinq ans ;
- d'autre part en ce qui concerne la prévision des crues dans les bassins où la formation des crues est rapide, par l'intégration dans la chaîne d'alimentation des services des données fournies par les radars météorologiques adaptés à l'hydrologie, comme le montre l'exemple du réseau de la Garonne développé ci-après.

La nécessité de maintenir et développer les équipes techniques.

Les technologies utilisées pour les réseaux modernisés ont nécessité de la part des personnels (ingénieurs et techniciens) qui les ont mis en place et les exploitent un important effort de formation. L'association des agents à la conception des réseaux s'avère donc une condition indispensable à leur fonctionnement ultérieur. De nombreux stages ont été organisés par le ministère de l'environnement au démarrage du programme de modernisation.

Malheureusement, une partie de cet effort est contrarié par les conditions dans lesquelles s'effectuent les mutations et le remplacement des agents qui ne tiennent pas suffisamment compte de l'important investissement consenti en formation. Par ailleurs la formation initiale des agents appelés à occuper ces postes ne fait pas une part suffisante à ce domaine technique.

La mise en place en 1991 et 1992 de directions régionales de l'environnement comportant un service compétent dans le domaine de l'hydrologie, à partir du regroupement des services compétents au niveau régional, associée à un renouveau des actions de formation, dans le domaine de l'eau devrait permettre de pallier à ces difficultés. ■



La Communauté Urbaine de STRASBOURG

(Bas-Rhin) 450 000 habitants - 6 000 agents

Pour de nombreux acteurs économiques, politiques... la gestion de l'environnement est aujourd'hui une préoccupation forte. Dans le cadre du lancement d'un plan "Propreté" (40 millions de francs), inscrit dans une dynamique globale de modernisation de nos services, nous recherchons un

INGENIEUR,

responsable de la cellule nettoyage, propreté des rues, viabilité hivernale et des W.-C. publics

Au sein du Service Propreté (800 personnes), vous prendrez en charge le management des 320 agents dont 11 cadres, la préparation et la mise en œuvre d'un plan de déneigement dont vous aurez la responsabilité, la conception d'un nouvel îlotage. Propreté de la section des W.-C. publics. En véritable meneur d'hommes, doublé d'un technicien de haut niveau, vous participerez activement à la mise en place d'un projet de grande envergure. Expérience de collectivité locale souhaitée.

Merci d'adresser votre candidature à Mme le Maire-Présidente,
Direction des Ressources Humaines, 1, pl. de l'Etoile, 67070 Strasbourg Cedex
Safari



La Communauté Urbaine de STRASBOURG

(Bas-Rhin) 450 000 habitants - 6 000 agents

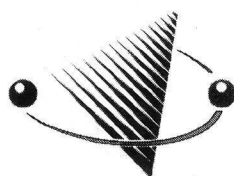
Pour de nombreux acteurs économiques, politiques... la gestion de l'environnement est aujourd'hui une préoccupation forte. Dans le cadre du lancement d'un plan "Propreté" (40 millions de francs), inscrit dans une dynamique globale de modernisation de nos services, nous recherchons un

INGENIEUR,

responsable du développement et de la valorisation des déchets

Au sein du Service Propreté (800 personnes), vous prendrez en charge l'étude, la mise en place et la gestion de nouveaux systèmes de valorisation des déchets. A l'écoute des réglementations et des récentes innovations en matière de recyclage et de récupération, vous serez amené à développer les relations avec l'ensemble des partenaires concernés (associations, industriels...). Personnalité moteur d'un projet de grande envergure, vous êtes fortement motivé et possédez le sens des contacts.

Merci d'adresser votre candidature à Mme le Maire-Présidente,
Direction des Ressources Humaines, 1, pl. de l'Etoile, 67070 Strasbourg Cedex
Safari



COMMUNAUTE URBAINE

CREUSOT-MONTCEAU (Saône-et-Loire)

100 000 habitants - 2^e agglomération de Bourgogne

recrute

INGENIEUR URBANISTE ou ARCHITECTE **Ingénieur en Chef**

Responsable du service Aménagement, Urbanisme et Construction.

Il sera rattaché au DGST (Poste libre à la suite de la promotion du Chef de Service).

Cadre de haut niveau de formation supérieure.

- Ingénieur urbaniste ou architecte urbaniste, DESS d'urbanisme complété par une bonne connaissance du droit de l'urbanisme.
- Expérience réussie de plusieurs années (10 ans minimum).
- Capable d'élaborer des dossiers et des projets, d'encadrer une équipe et de piloter des bureaux d'études extérieurs.
- Apte au travail en équipe.

Mission du service :

- Instruction des permis de construire sur la CUCM.
- Suivi des documents d'urbanisme (révision du SDAU et du POS).
- Maîtrise des opérations habitat (mise en œuvre d'un PLH et d'une OPAH généralisée sur la CUCM).
- Conduite d'opération d'études réalisées par des organismes extérieurs.
- Etudes et travaux d'aménagement (réhabilitation de friches industrielles, aménagement de zones nouvelles d'activité, aménagements qualitatifs).

Rémunération statutaire + prime technique, véhicule de fonction.

Candidatures à adresser à : Monsieur le Président de la Communauté Urbaine Le Creusot, Montceau-les-Mines
BP 69, 71206 LE CREUSOT Cedex 470084 BJ

MODERNISATION DE L'ANNONCE ET DE LA PRÉVISION

DES CRUES DANS LE BASSIN DE LA GARONNE

**A la suite de
l'exposé de
Noël
GODARD sur
le rôle du**

**Ministère de l'Environnement et
l'organisation des Services de l'État
dans le domaine de l'annonce des
crues, Gérard COUZY rappelle, à**

**l'occasion de
la
présentation
des
réalisations**

**et des projets du Service de la Navigation de Toulouse, que les progrès en la
matière ont largement été dûs à l'action d'ingénieurs des Ponts et
Chaussées. Et il regrette que le Corps des Ponts semble se désengager
de ce domaine, qui touche à la recherche scientifique et au progrès
technologique en matière de traitement de l'information.**

Photo RAPHO.



Le bassin de la Garonne, bordé sur toute sa frontière sud par la chaîne des Pyrénées et au nord et nord-est par les contreforts du Massif Central, couvre près de 60 000 kilomètres carrés, plus du dixième du territoire français. Ces hauteurs délimitent une vaste cuvette où convergent les eaux de ruissellement, la forme du bassin en éventail favorisant les phénomènes de concomitance des crues.

Les outils de prévision des crues :

Dans le bassin de la Garonne, l'État a, depuis plus d'un siècle, mis en place un Service d'Annonce des Crues qui s'appuyait sur des observateurs humains transmettant leurs observations par la voie télégraphique. Compte tenu des caractéristiques des crues de la Garonne, ce système d'annonce était peu efficace. La prévision de ces crues était établie avec l'aide de « **réglettes Bachet** » (du nom de Noël Bachet, Ingénieur des Ponts et Chaussées au Service de la Loire dans les années 30), calées sur trois stations d'observation à l'amont de Toulouse.

Les crues catastrophiques de juillet 1977 sur le plateau du Lannemezan (7 morts) ont conduit le Service de la Navigation de Toulouse à entreprendre en 1980 la mise en place d'un **réseau automatique de mesures hydrométéorologiques** à télétransmission hertzienne, financé à parts égales par l'État et les Régions. Ce système a été en grande partie conçu par Claude FABRET (IPC 63) puis par Jean-Claude FERRAND (IPC 65) alors en poste en Haute-Garonne.

Ce réseau radio de télémesures comporte :

- 1 central situé à Toulouse,
- près de 100 stations hydrométéorologiques,
- 5 terminaux implantés dans les DDE qui assurent l'annonce des crues pour l'ensemble du bassin de la Garonne.

Les stations hydrométriques couvrent l'ensemble du bassin et contrôlent la montée des eaux ainsi que les précipitations.

Depuis 1982, une liaison entre le central de collecte et le calculateur de prévision des crues introduit automatiquement les données des stations d'annonce dans **des modèles de prévision de crues** qui prennent maintenant en compte, à l'amont de Toulouse, les données de 14 stations d'observation.

Ceci a été rendu possible grâce à la montée en puissance de la micro-informatique et à la chute des prix des équipements qui ouvrent des voies de traitement de l'infor-

mation difficilement réalisables il y a seulement 6 ou 8 ans.

Une procédure Multi-Modèles mise au point en 1988 par le CERGRENE sous la direction de Pierre-Alain ROCHE (IPC 80) permet de calculer une prévision à une station donnée, à partir d'une quarantaine de modèles linéaires différents utilisant les informations de ces 14 stations. Chaque modèle participe à l'élaboration du résultat final, appelé prévision pondérée, suivant un poids lié aux écarts des prévisions antérieures et corrigé automatiquement en temps réel.

Ce système a été testé lors de crues de février 1990, mai 1990, mars 1991 et mai 1991. Les résultats obtenus ont donné des prévisions très proches de la réalité observée sur le terrain (voir figure).

Les projets en cours :

Le Service de Toulouse a récemment obtenu du Ministère de l'Environnement de compléter ces traitements par deux outils d'aide à la décision :

- l'évaluation des précipitations à l'aide des radars météorologiques,
- un Système Expert appliqué à l'annonce des crues.

L'évaluation des précipitations à l'aide de radars météorologiques :

La surveillance des bassins amont est mal assurée par un réseau d'observation au sol, dont la densité est rarement suffisante.

L'image fournie par un radar météorologique permet de disposer d'une vue globale des épisodes pluvieux et des zones arrosées. La connaissance du contour des épisodes pluvieux est fondamentale pour la compréhension d'un événement hydrométéorologique en cours d'évolution.

Nous avons entrepris d'évaluer quantitativement les précipitations à l'aide de ces radars. Un premier essai a été fait en zone urbaine (Seine-Saint-Denis) pour de petites surfaces proches du radar. Dans le domaine de l'annonce des crues des rivières aucune tentative opérationnelle n'a été faite à ce jour.

Notre objectif est de mettre au point des modèles de prévision pluie/débit et d'y introduire en temps réel les précipitations évaluées à l'aide des radars.

Trois à quatre ans d'expérimentation sont prévus pour pouvoir juger de l'efficacité de ce système.

Un Système Expert pour l'annonce des crues :

La mise en service des outils décrits plus haut justifie un système fédérateur de l'ensemble des traitements possibles.

Le Système Expert appliqué à l'annonce



Gérard COUZY,
ICPC 63,
chef du Service
de la Navigation
de Toulouse,
délégué du bassin
Adour-Garonne.

des crues a comme objectif de prendre en compte des informations qualitatives, qui par nature ne peuvent pas être traitées par les modèles, associées aux données numériques des modèles, et par ailleurs de préserver les expériences acquises lors des situations de crise passées.

Un trésor pour les hydrologues du futur...

Ce Système Expert sera utilisé tant par les prévisionnistes expérimentés que par des prévisionnistes débutants. Sa mise en place permettra des diagnostics ou des expertises hydrologiques, des simulations en vue de tests de modèles de prévision, le suivi des règlements d'Annonce de Crues et la formation des nouveaux prévisionnistes.

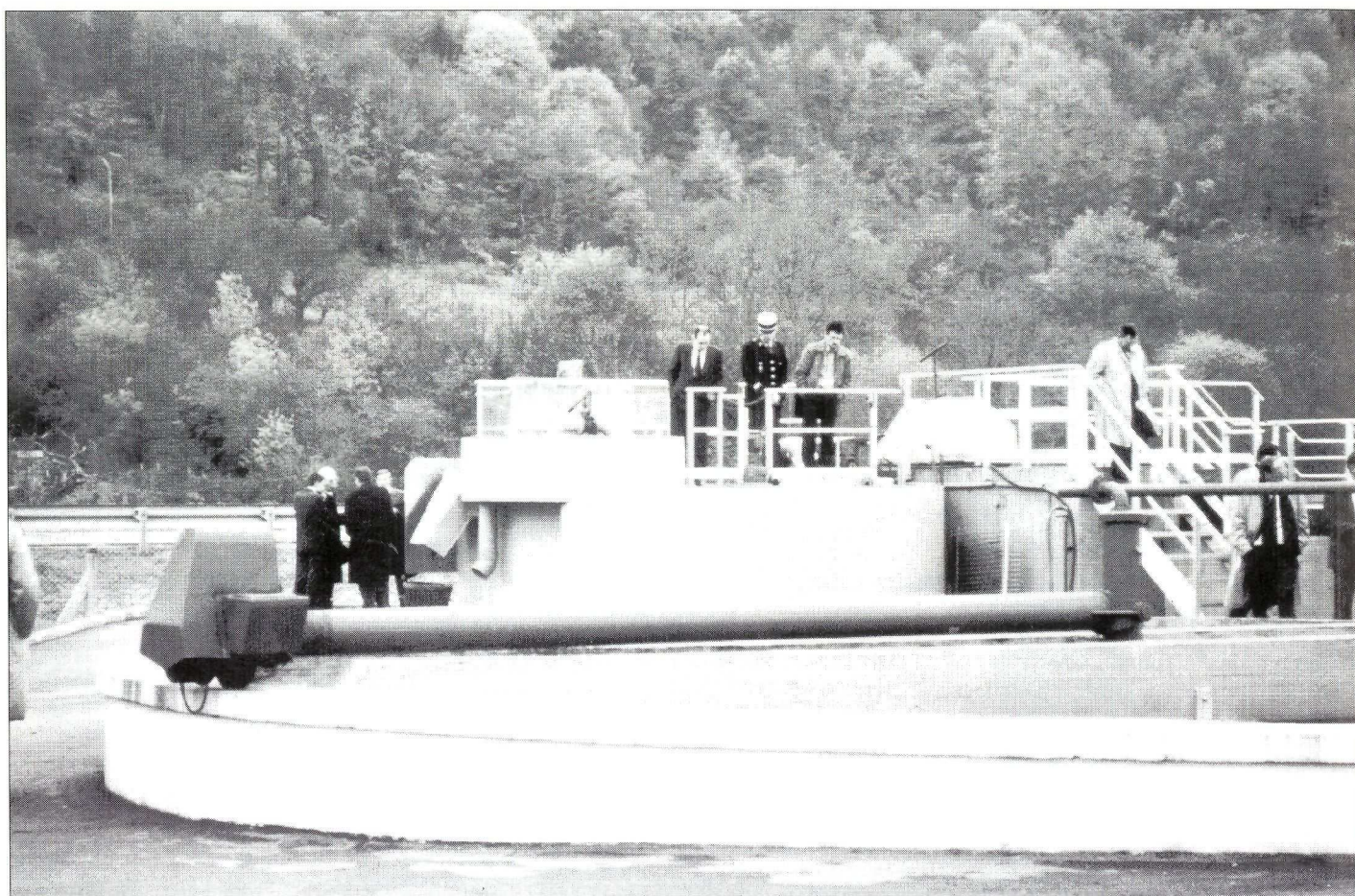
L'accumulation dans un système informatique des données recueillies en temps réel permettra de conserver des informations qui sont traditionnellement perdues lors du départ des prévisionnistes expérimentés.

Les IPC sauvés des eaux ?

Depuis près d'un siècle, la mise en place et la modernisation de l'annonce des crues ont été liées à l'action des IPC. On est en droit de regretter qu'à l'occasion d'un redécoupage ministériel récent notre Corps n'ait pas retenu parmi ses domaines d'action prioritaires **la gestion des eaux**, dont l'importance économique est considérable en France tant dans la lutte contre les inondations que dans la gestion des problèmes liés à la sécheresse, et dont l'intérêt en matière de recherche scientifique et technique nous est démontrée tout au long de ce numéro de PCM. ■

La presse s'est fait l'écho au début de l'été de l'approbation gouvernementale des programmes des agences de l'eau. Cette couverture médiatique traduisait les difficultés d'un arbitrage : les quatre-vingts milliards de dépenses prévues dans les cinq ans à venir sont-ils opportuns ?

LE SIXIEME PROGRAMME DES AGENCES DE L'EAU



D'autres inaugurations en perspective... (Inauguration de la station de Montbard).

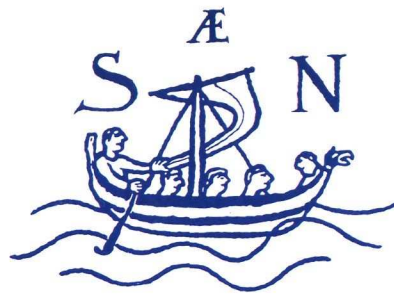
La volonté d'améliorer le traitement des effluents domestiques apparaît en filigrane dans le programme

Ces programmes expriment financièrement la volonté de changer de pratiques en

matière de collecte et de traitement des eaux usées des agglomérations. Pour l'agence Seine-Normandie, 18 milliards de travaux sur un total de 29 concernent cet aspect.

La France, en matière d'assainissement n'est pas aussi en retard que les comparaisons européennes non homogènes d'un pays à l'autre le laisseraient penser. Nous

avons consenti un effort d'équipement plus important que les pays du sud de l'Europe. La situation n'est pas pour autant très brillante. On privilégie encore trop la logique d'évacuation, sans s'attacher suffisamment à la collecte et au traitement. A l'heure où vous lisez cet article, 20 % des stations d'épuration ne fonctionnent pas pour des raisons diverses (pannes,



AGENCE DE L'EAU SEINE-NORMANDIE

***Une taille et une ambition européennes
pour un meilleur environnement.***

**315 spécialistes techniques et financiers,
16 milliards de francs de travaux aidés
de 1987 à 1991,
29 milliards de francs de travaux prévus
de 1992 à 1996.**

AGENCE DE L'EAU SEINE-NORMANDIE

51, rue Salvador Allende 92027 Nanterre Cedex Tél. (1) 47 76 44 24 ♦ Fax (1) 49 01 95 80

DELEGATIONS

BASSE-NORMANDIE

1, rue de la Pompe
14200 Hérouville-Saint-Clair
TEL. 31 47 40 40
FAX 31 44 87 80

HAUTE-NORMANDIE

4, rue du Grand feu
76100 Rouen
TEL. 35 63 61 30
FAX 35 63 61 59

OISE-AISNE

Rue du Docteur Guérin
60200 Compiègne
TEL. 44 20 04 90
FAX 44 23 07 75

CHAMPAGNE-ARDENNE

1, rue Eustache de Conflans
51000 Châlons-sur-Marne
TEL. 26 66 25 75
FAX 26 65 59 79

ILE-DE-FRANCE

51, rue Salvador Allende
92027 Nanterre Cedex
TEL. (1) 47 76 44 24
FAX (1) 49 01 95 80

SEINE-AMONT

2, rue Jossey
89100 Sens
TEL. 86 65 72 13
FAX 86 95 23 73

La maîtrise de la pollution industrielle reste l'une des composantes des VI^{es} programmes.



travaux...), et au moins 20 % des effluents sont déversés dans les rivières avant d'arriver aux ouvrages de traitement.

La situation va évoluer dans les années à venir a-t-on décidé unanimement en acceptant d'en payer le juste prix. La redevance d'assainissement est en moyenne de 300 F par habitant et par an, elle devrait doubler dans les années à venir pour atteindre les performances souhaitées et assurer entretien et renouvellement du matériel dans des conditions correctes. Attention toutefois à trois écueils techniques bien qu'il soit couramment admis que la technique, comme l'intendance, suit...

Le premier, c'est qu'il faut concevoir des dispositifs fiables et sécuritaires, pouvant notamment faire face aux situations de temps de pluie.

Le second, c'est qu'on est en passe de manquer de maîtrise d'œuvre qualifiée, les services de l'État qui assuraient partiellement ce rôle abandonnant progressivement ces tâches, la maîtrise d'œuvre privée n'ayant pas pris le relais.

Le troisième, c'est que nous n'avons pas encore bien résolu la question des branche-

Une question clé : l'association des agriculteurs.



ments, du contrôle de leur exécution et de leur financement et qu'il faudra vraisemblablement évoluer vers une prise en charge publique comme c'est le cas pour le gaz ou le téléphone.

Une fois les investissements réalisés, il restera à valoriser les résultats obtenus et donc à mieux évaluer les performances des systèmes de collecte et de traitement des eaux usées. Les augmentations décidées doivent se traduire effectivement par une amélioration.

La gestion de l'eau demeure une gestion collective rassemblant tous les acteurs concernés

Les collectivités, si elles contribuent majoritairement au sixième programme des agences, ne doivent pas pour autant être considérées comme les seuls acteurs de la gestion de l'eau.

La discussion avec les agriculteurs se poursuit... Les agriculteurs sont sensibilisés aux questions de pollution, c'est le moins que l'on puisse dire et cette évolution est certainement positive. Les nitrates sont le sujet dont on parle le plus, les pesticides ont une importance au moins aussi grande, mais comme on ne sait en détecter dans l'eau que quinze sur les cinquante couramment utilisés, c'est difficile d'en discuter avec précision. Les élevages sont probablement le domaine dans lequel les progrès sont les plus faciles car les logiques d'amélioration par l'investissement s'appliquent bien à ce secteur et les autres utilisateurs de l'eau sont prêts à aider les agriculteurs dans la réalisation de travaux. Les contraintes de prix rendent difficile une anticipation sur les prochaines règles du jeu qui seront définies à Bruxelles. En résumé, vous l'aurez compris, il y a peu de projets concrets prévus dans les programmes des agences, et il y aurait un grand intérêt à développer ce volet agricole.

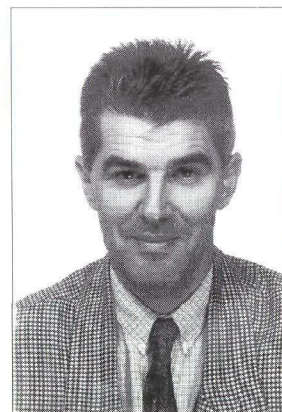
La situation évolue très rapidement dans le domaine industriel. Les industriels ont commencé plus rapidement que les autres acteurs à dépolluer leurs rejets, ce qui fait qu'ils sont actuellement dans une situation relativement confortable quand ils discutent avec les autres utilisateurs de l'eau. Leurs interlocuteurs leur font néanmoins observer que les moyennes cachent des disparités importantes, que la pollution industrielle n'est pas exactement de même nature que la pollution domestique, et que des progrès tangibles sont possibles.

C'est un aspect dont ne disconviennent pas les industriels qui parallèlement perçoivent



Des aides aux usines de traitement d'eau potable sont prévues (Morsang 91)

de plus en plus l'environnement comme une donnée stratégique de l'entreprise. L'intégration de l'entreprise dans le tissu social, le maintien de sa bonne image de marque passent par des émissions de polluants maintenues à un niveau raisonnable. Le marketing vert se développe. La concurrence technologique s'exerce de plus en plus au travers des performances écologiques des produits et des procédés. La réduction de la pollution aqueuse et des déchets toxiques (également aidée de manière importante par les agences de l'eau) s'intègre dès lors tout naturellement dans un plan environnement d'entreprise. Il ne faut pas s'étonner dans ces conditions que l'effort des industriels croisse forte-



Pascal DOUARD, IPC 78, a commencé sa carrière comme Chef de GEP à la DDE du Gard. Après deux années passées comme chargé de mission au Ministère de la Recherche (1982-1983), il a rejoint l'agence de l'eau Seine-Normandie où il est actuellement Directeur des Affaires

ment dans le prochain programme des agences.

Les sixièmes programmes des agences annoncent-ils une ère plus verte ? Dans les discours certainement. Dans les faits, c'est le défi qui nous attend, qui n'est pas facile à relever tant il est vrai qu'en la matière on privilégie souvent le discours aux réalités et que la pollution c'est les autres. ■

Beaucoup de concertation pour l'élaboration des programmes des agences.



TRÈS LIBRES PROPOS SUR L'ENVIRONNEMENT

Le Pont du Gard est un des pires exemples d'intrusion dans le paysage.

Il ne faut pas que le concept d'environnement tourne au fourre-tout.

Le viaduc de Garabit, si un quidam en vue avait créé une Association de Défense des Gorges de la Truyère, la ligne de Neussargues au Monastier n'existerait pas. Je gage pourtant que ce serait le drame si on parlait de démolir le viaduc, au cas que le trafic viendrait à baisser et le coût d'entretien à monter ; ce qu'à Dieu ne plaise.

On pouvait rêver à ces hypothèses bizarres en regardant M. Querrien argumenter avec un petit garçon de Provence sur la construction d'un autre viaduc. Le petit garçon savait bien sa leçon. Mais il avait oublié de lui apprendre que, si un ouvrage est d'abord un intrus, il fait ensuite partie du paysage. C'est l'affaire d'une génération, un peu moins quand l'architecte a du génie.

Il n'y a pas de pire exemple d'intrusion dans le paysage que le Pont du Gard ; ils étaient fous, ces Romains, de défigurer la Gaule avec une telle balafre.

Il ne faut pas que le concept d'environnement tourne au fourre-tout. Mêlées à des difficultés réelles et graves, on y trouve des considérations

qui me semblent relever du seul changement d'habitudes. Certes, on ne peut, ni ne doit, s'habituer à des rivières polluées, au bruit infernal du chien abandonné qui aboie dans l'appartement d'à côté, ou que font les bolides sur la rocade, au fond du jardin. Mais à la modification d'un paysage, à l'apparition d'un étang là où il n'y en avait point, au comblement d'un étang là où il y en avait un, on peut s'habituer sans effort démesuré. On ne pêche plus à la ligne au même endroit, c'est tout. On a changé d'environnement, mais il serait malhonnête de dire que la qualité de la vie s'est pour autant dégradée, à tout coup.

Aussitôt qu'on déplie un projet d'infrastructure, une confusion s'établit entre la protection de l'environnement et le rejet du changement. Les intérêts particuliers profitent du brouillard pour s'avancer masqués ; personne ne comprend plus rien aux enjeux réels.

Tout cela est humain. Il appartient aux Maîtres d'Ouvrage de démêler l'écheveau des arguments. Ils appellent chacun un langage différent, qu'il faut trouver.

C'est l'art de la communication.

Le moins qu'on puisse lui demander serait de se mettre au service des voies de communications : les routes et les chemins de fer s'enorgueillirent longtemps de porter ce nom, avant de devenir de polluantes nuisances. On croyait alors que rapprocher les hommes, les familles, faciliter les échanges, améliorerait la qualité de la vie au moins autant que sauvegarder les batraciens.

A présent, la vox populi réclame qu'on ne touche à rien, qu'on laisse les honnêtes gens tranquilles chez eux. Le premier message paraît être de faire comprendre que « ne rien faire » n'a pas du tout pour résultat de maintenir les choses en l'état, mais seulement de les laisser évoluer selon leur pente naturelle. En situation de croissance, cela signifie la saturation des infrastructures existantes. Les nuisances pour les usagers et les riverains seront bien pires, même si elles ne sont pas immédiates.

Il faut, certes, atténuer ces nuisances, mais aussi bien un peu les **répartir**. La politique des corridors n'est pas toujours possible, ni jamais plaisante pour les riverains **sacrifiés**. Ce sont

Photo RAPHO



souvent les plus démunis. Ils sont restés ou venus là car ils ne pouvaient pas aller ailleurs.

On peut prôner la défense de l'environnement par le moyen de la croissance zéro, censée garantir le calme. Cette voie a connu ses heures de gloire. M'est avis qu'il en est resté quelque chose dans l'inconscient collectif, bien que le gonflement du chômage ait remis en question les bienfaits de l'immobilité.

Hors croissance zéro, on ne saurait répondre à la demande de mobilité sans infrastructures nouvelles. C'est d'une évidence aveuglante. Jugeant à certaines réactions, on peut craindre qu'il ne faille prendre l'adjectif dans tous les sens du terme.

Le second message consiste à rappeler qu'on est toujours tenu de limiter la dépense. C'est un message délicat : il est trivial de parler gros sous à des interlocuteurs pour qui l'environnement « n'a pas de prix ». Disons alors, par exemple, que les moyens mobilisés pour forer un tunnel là où une tranchée eût suffi ne seront plus disponibles pour construire des classes de CES ou équiper des lits d'hôpitaux. Les budgets ne sont pas les mêmes, certes. La charge est pourtant, en fin de compte, supportée par les usagers et les contribuables, c'est-à-dire les citoyens. Leurs ressources ne sont pas illimitées. Ils doivent choisir.

Communiquer avec le grand public n'est jamais chose facile ; en matière d'environnement encore moins.

Il est significatif que la loi dite Bouchardeau concerne à la fois la démocratisation des enquêtes publiques et la protection de l'environnement. L'amalgame, voulu par le législateur, n'est peut-être pas dépourvu d'ambiguïté.

En matière d'environnement, chaque citoyen se sent à juste titre concerné ; le voilà donc compétent. S'il faut entendre ce mot dans le sens retenu par une juridiction lorsqu'elle se déclare **compétente**, je suis bien d'accord. Mais le terme comporte d'autres acceptions ; là gît l'ambiguïté. La première décision d'un juge **compétent** n'est-elle pas en effet de désigner des experts pour l'éclairer, sitôt que la matière devient complexe.

Chassez les experts, ils reviennent au galop.

Dans des réflexions engagées pour le Conseil Général des Ponts et Chaussées, Raymond FICHELET parvient, par d'autres voies, à de similaires vues sur la nécessité grandissante de **missions d'expertise** dans le traitement de ces sujets.

Il n'attend pas que les experts **disent le fait** avant que les juges ne **disent le droit** (cependant que les médias, hélas, disent n'importe quoi). Il va plus loin et recommande que les experts interviennent « en construisant et faisant partager par l'ensemble des acteurs une synthèse » entre « les exigences légitimes et contradictoires » des uns et des autres.

Ne serait-ce pas cela, la **concertation** ?

L'ennui de la concertation, c'est qu'on ne sait pas très bien comment s'y prendre, s'il s'agit de se concerter avec plusieurs milliers, voire dizaine de milliers de personnes.

Ouvrant le Petit Larousse illustré, édition 1989, je lis :

Concertation : action, fait de se concerter, en particulier dans le domaine politique et social.

Se concerter : s'entendre pour agir ensemble.

Ce qui semble bien signifier que si l'on ne s'entend pas avec chacun, il n'y a pas de concertation. Ceux dont le point de vue n'a pas été retenu ne se privent d'ailleurs pas de dénoncer l'absence de concertation : on agit sans eux.

La concertation réussie serait-elle une gageure ?

Le terme a déjà fait damner plus d'un juriste. Il est, me semble-t-il, apparu pour la première fois dans le droit français (juillet 1985) avec l'article L 300.2 du Code de l'Urbanisme. Ce texte fait obligation aux conseils municipaux de délibérer « sur les objectifs poursuivis et sur les modalités d'une **concertation** associant... les habitants, les associations locales et les autres personnes concernées », avant la mise en œuvre de projets affectant, de façon substantielle, la vie urbaine.

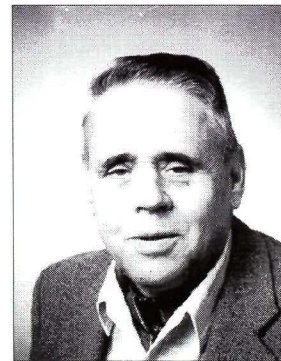
La petite histoire, toujours riche d'enseignements, nous apprend ceci : dans le projet qu'elle avait préparé, l'Administration s'était gardée d'employer un mot qu'elle ne connaissait pas. Elle avait seulement parlé **d'information**. Elle savait d'expérience que la population, pourvu qu'elle fût informée à temps – et le texte y pourvoyait – trouverait le moyen de se faire entendre si un nombre suffisant de citoyens avait des choses sérieuses à dire. La crainte d'élections, toujours prochaines, serait pour les édiles le commencement de la sagesse.

Peut-être le législateur a-t-il manqué de confiance dans la sagesse des élus. Toujours est-il qu'il a remplacé **information** par **concertation**. Les praticiens ont vite cherché des processus respectueux de la loi.

Mais on ne sait pas encore ce que dira la jurisprudence. Ce que je sais, c'est que cette novation continue d'alimenter les craintes de maints juristes. Au point que j'en ai entendu récemment demander qu'on évite le terme de concertation en d'autres circonstances, pour le cantonner, autant que faire ce peut, au fameux article L 300.2.

Alors que faire, informer, consulter ?

Une seule chose est certaine, et peu importe les termes employés – sauf sur le plan du droit : toutes ces actions, un vrai travail de fourmi, prennent un temps infini, se préparent de longue date et, quelle que soit l'expérience des **communicateurs**, sont toujours riches de péripéties déconcertantes, et coûteuses pour la collectivité. ■

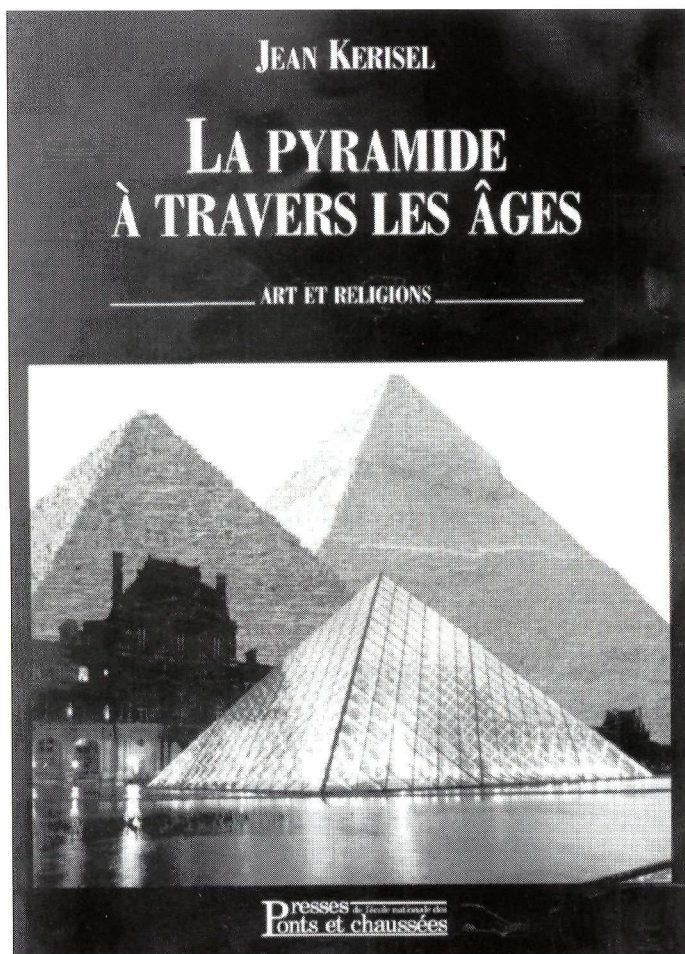


Philippe OBLIN,
Ingénieur
Général des
Ponts et
Chaussées (51).

L'ennui de la
concertation,
c'est qu'on ne
sait pas très bien
ce que c'est.

Chassez les
experts, ils
reviennent au
galop.

LU POUR VOUS



LA PYRAMIDE À TRAVERS LES ÂGES

ART ET
RELIGIONS

Jean Kerisel
ICPC 33

Expressions de religions variées, les monuments pyramidaux surgissent du fond des âges sur plusieurs continents : ils veulent rapprocher l'homme du ciel et des dieux. L'auteur entreprend de raconter la longue histoire de ces pyramides, tour à tour tombeaux, autels de sacrifice, escaliers et lieux de culte. Il évoque, au cœur des deux grandes Babylone de l'histoire, la ziggourat sauvagement détruite puis magnifiquement reconstruite, qui

devait devenir la tour de Babel. Les profondes fractures dans le beau granit rose des dalles de protection de la chambre funéraire de Khéops évoquent, pour lui, l'effroi et le tourment du pharaon lorsqu'il termina sa pyramide. Le *Templo Mayor*, découvert par les archéologues, est, selon lui, le vivant rappel du désespoir des empereurs aztèques qui voyaient leur œuvre tendue vers le « cinquième soleil » s'abîmer lentement dans la

lagune de Tenochtitlàn, l'antique Mexico. Puisant dans sa longue expérience et sa vaste culture, Jean Kerisel, d'une manière érudite et passionnante, traite non seulement de la technique de ces constructions – dont l'histoire est émaillée d'anecdotes surprenantes – mais aussi de l'art et de la symbolique de ces édifices.

Cet ouvrage grand format (26 x 36 cm) de 224 pages est agrémenté de 120 planches en couleur.

Imprimé sur un luxueux papier couché de 150 g, il est relié en toile du marais et rehaussé d'une jaquette illustrée.

Sommaire :

Les grandes formes pyramidales de l'histoire : Formes pyramidales les plus anciennes : les cairns / Les ziggourats de Mésopotamie / Les ziggourats de Mésopotamie / Les pyramides d'Égypte et du Soudan / Les stupas du bouddhisme / Les pyramides méso-américaines.

Survivance des formes pyramidales : Rome et Byzance / Mosquées et minarets / Temples et pagodes / Roman et gothique / Le Mont Saint-Michel.

Le XVIII^e siècle : la pyramide, symbole d'un ordre nouveau.

Siècles industriels : La pyramide et la mer / Le XIX^e siècle : la pyramide de métal / Le XX^e siècle.

BON DE COMMANDE

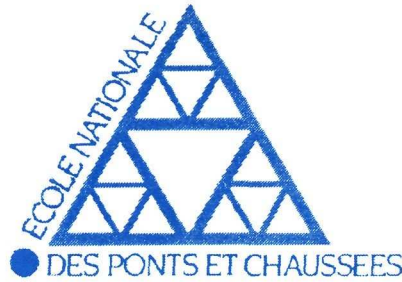
Veillez m'adresser ex. de l'ouvrage « La pyramide à travers les âges » au prix unitaire de 395 F, soit F.

Ci-joint mon règlement par chèque à l'ordre de « **Anciens ENPC - Formation Permanente** » (une facture justificative sera jointe à la livraison).

Nom

Adresse

Presses de l'École Nationale des Ponts et Chaussées, 28, rue des Saints-Pères, 75007 Paris. ■



OBJECTIF CARRIÈRE

- Vous vous interrogez sur votre parcours professionnel, sur les exigences du marché ?
- Vous avez des problèmes plus spécifiques de recherche d'emploi ?

Afin que nous puissions définir ensemble la problématique de chacun, je vous propose de nous retrouver à partir de **9 heures** autour d'un petit déjeuner, l'un des vendredis suivants en compagnie d'intervenants extérieurs :

- Le vendredi 29 novembre 1991
- Le vendredi 13 décembre 1991
- Le vendredi 31 janvier 1992

à l'École des Ponts,
28, rue des Saints-Pères,
75007 PARIS

Ces réunions de travail ne se substituent pas aux entretiens individuels que nous pourrions avoir.

Françoise Watrin

Je vous serais reconnaissante de bien vouloir me retourner le coupon ci-dessous dans le souci d'une meilleure organisation.

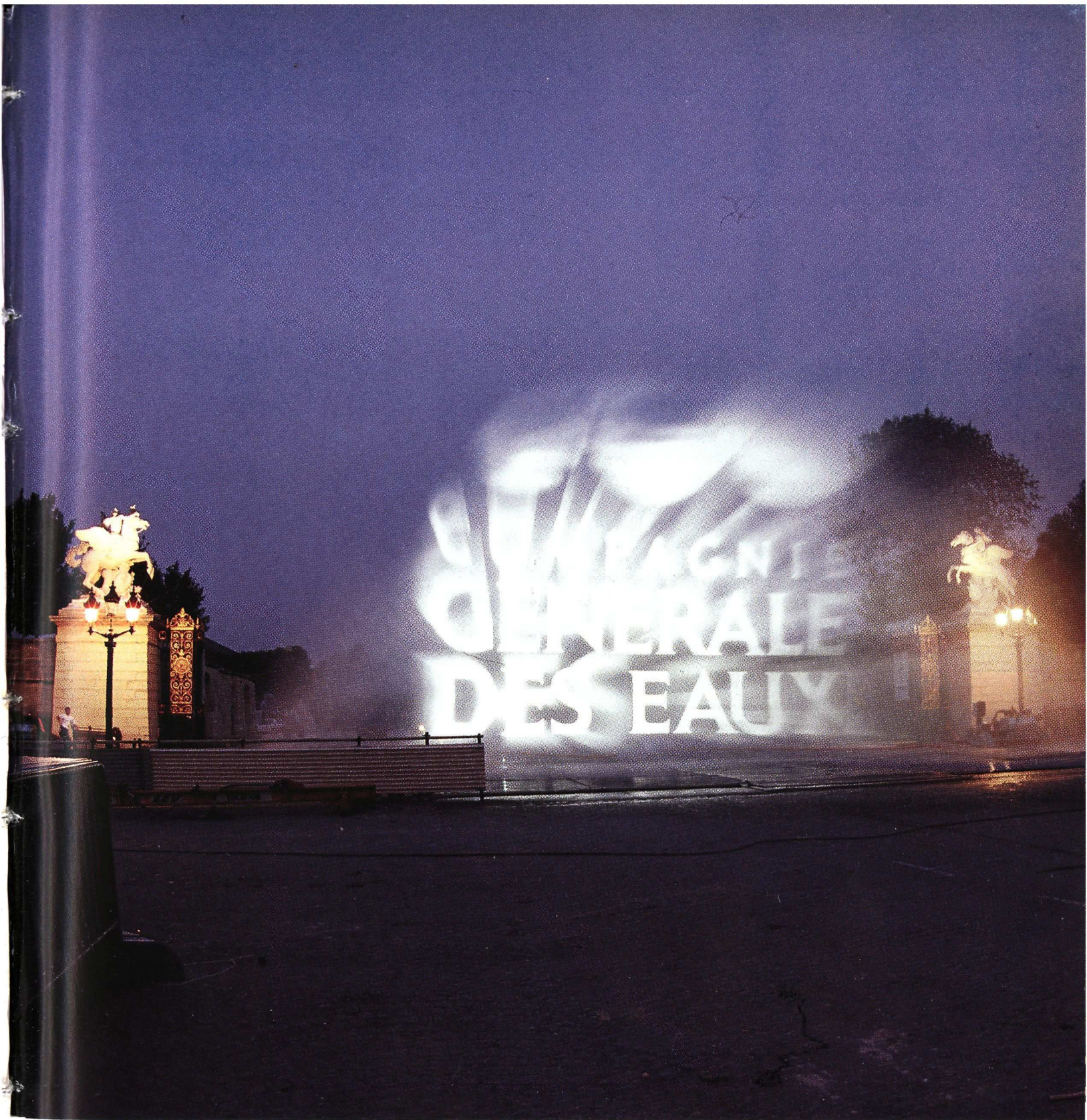
A retourner à : Françoise Watrin - ENPC / RP

Nom :Prénom :Promo :

Adresse :

Date choisie :

Ci joint, 60 F pour participation aux frais.



La Compagnie Générale des Eaux met en œuvre et gère des services collectifs qui lui sont confiés le plus souvent par les communes. Elle participe acti-



vement au développement de la ville et à l'amélioration de l'environnement. Elle adapte la souplesse du secteur privé à l'exigence du service public.

L A P A S S I O N D U S E R V I C E