



# PROM

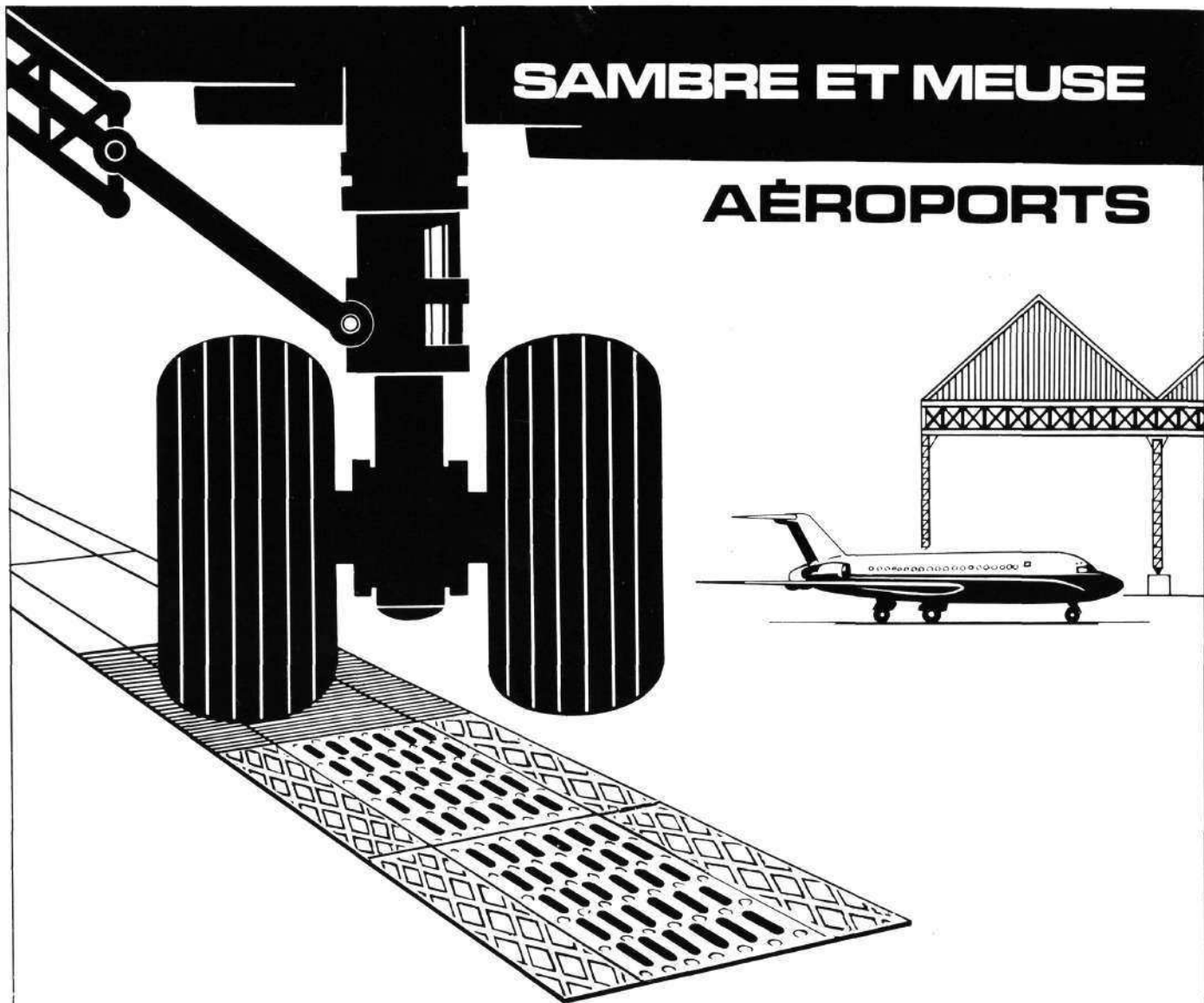
**informatique**

N° 5 - MAI - 1981 - 178<sup>e</sup> ANNÉE

ISSN 0397-4834

**SAMBRE ET MEUSE**

**AÉROPORTS**



USINES ET ACIERIES DE SAMBRE ET MEUSE  
DIV. TRAVAUX PUBLICS.  
TOUR AURORE. CEDEX 05.  
92080 PARIS/DEFENSE.

TEL. 778.61.79.

**GARANTI 10 ANS CONTRE CASSE**

**L'ACIER**

# sommaire

## Directeur de la publication :

Yves BOISSEREINQ  
 Président de l'Association

## Administrateur délégué :

Philippe AUSSOURD  
 Ingénieur  
 des Ponts et Chaussées

## Rédacteurs en chef :

Olivier HALPERN  
 Ingénieur  
 des Ponts et Chaussées  
 Benoît WEYMULLER  
 Ingénieur  
 des Ponts et Chaussées

## Secrétaire générale de rédaction :

Brigitte LEFEBVRE DU PREY

## Assistante de rédaction :

Eliane de DROUAS

## Rédaction - Promotion Administration :

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

**Bulletin de l'Association Nationale des  
 Ingénieurs des Ponts et Chaussées, avec la  
 collaboration de l'Association des Anciens  
 Elèves de l'École des Ponts et Chaussées.**

## Abonnements :

- France **200 F.**
- Etranger **200 F** (frais de port en sus).
- Prix du numéro ; **22 F**

## Publicité :

Responsable de la publicité :  
 H. BRAMI

Société OFERSOP :  
 8, Bd Montmartre  
 75009 Paris  
 Tél. 824.93.39



Photo Télécommunications / Score



## Couverture :

Françoise VIARD - (Rapho)

## dossier

Introduction P. LHERMITTE.....	29
Les orientations actuelles de la politique informatique du M.E.C.V. et des transports H. BRIQUEL .....	36
L'informatique communale B. FONTENAIST .....	38
La mairie de Lyon et I.C.A.R.E. F. COLLOMB .....	40
L'organisation et l'informatique dans les grandes villes de la région Rhône-Alpes B. GALINOU .....	40
L'informatique au niveau d'un groupe A. BOUZY .....	43
L'informatique à l'école C. BOZON et G. PERROT .....	44
L'informatique technique et scien- tifique M. MASSONI.....	46
La télématique H. NORA.....	50

## rubriques

### Réalisation dans les D.D.E.

D.D.E. du Rhône .....	56
-----------------------	----

### La Vie du Corps des Ponts et Chaussées

Lu pour vous .....	62
Mouvements .....	63

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

IMPRIMERIE MODERNE  
 U.S.H.A.  
 Aurillac

**Maquette :** Monique CARALLI

## **POURQUOI DES BANQUES DE DONNÉES URBAINES ?**

L'administration d'une agglomération urbaine et la planification de son développement mettent en jeu des informations à la fois très diverses et très nombreuses, qui le plus souvent sont définies, entre autres caractéristiques, par une localisation géographique.

Une banque de données urbaines, c'est l'ensemble des moyens et des procédures qui permettent de collecter ces informations, de les archiver, de les tenir à jour et de les mettre à la disposition des utilisateurs, en général sous la forme de restitutions cartographiques. Insistons sur le fait que le concept ne concerne pas seulement le fonds documentaire lui-même, mais désigne également, et en tout premier lieu, un outil administratif et technique regroupant de multiples fonctions.

L'efficacité de cet outil est liée à deux impératifs :

- la mise en commun des moyens et des informations,
- l'utilisation de techniques modernes et, en particulier, de systèmes informatiques.

Il est important de noter que ces deux principes se complètent mutuellement : la gestion centralisée de grandes quantités de données est rendue possible par l'informatique ; par ailleurs, celle-ci ne peut se justifier que si les fonctions sont réunies en un organe unique.

## **LES AVANTAGES D'UNE CENTRALE DE DONNÉES**

La mise en commun des données et des moyens présente les avantages suivants :

- la centrale joue le rôle d'une "bourse d'échanges" qui permet à l'ensemble des services concernés de bénéficier des données d'intérêt général collectées par chacun d'eux (encombrement du sous-sol par exemple) ;
- cette centrale, réalisée dans l'intérêt de la collectivité, est à même de prendre en compte des données difficiles ou coûteuses à collecter (vestiges archéologiques) ;
- la localisation des concepts pris en compte par rapport à un système topographique de référence et un fonds de plans commun améliore la précision et la cohérence des données archivées ;
- enfin, le suivi en commun des ressources permet de réduire les dépenses à la fois en éliminant les opérations redondantes et en mettant en œuvre des moyens et des méthodes pouvant accroître la productivité.

## LE RÔLE DE L'INFORMATIQUE

L'informatique ne modifie pas le principe de fonctionnement d'une centrale de données. Mais elle apporte une aide considérable à tous les niveaux en fournissant un support commun à toutes les informations à prendre en compte et un moyen puissant pour le traitement des données.

D'une façon plus précise, l'ordinateur permet :

- d'intégrer dans un système unique les trois fonctions (saisie, archivage et restitution) d'une centrale de données,
- de mettre en œuvre pour chacune des fonctions des matériels automatiques et des méthodes de calcul les plus élaborées.

La saisie des données topographiques se fait par l'intermédiaire d'instruments (table lectrice, tachéomètre enregistreur, photo restituteur) qui élaborent des supports directement assimilables par l'ordinateur.

La restitution met en œuvre une table traçante, qui à partir d'un fichier créé par l'ordinateur, dessine automatiquement et en quelques minutes tout plan commandé.

L'archivage est assuré par des disques magnétiques.

Il convient d'insister ici sur le fait qu'une telle centrale tire le plus grand avantage du principe fondamental de la technique des banques de données : la non-redondance des informations.

A chacun des concepts archivés - un concept peut correspondre à une réalité physique (canalisation, façade, arbre, etc.) ou à une donnée administrative (limite de commune, etc.) - est associé un modèle ou image **unique** enregistré dans la banque de données.

Cette façon de procéder a des conséquences pratiques particulièrement importantes :

- une exploitation simple : un utilisateur peut demander la restitution d'une portion quelconque du territoire qu'il définit par son périmètre, et ce, à l'échelle et avec la symbolisation qui lui conviennent le mieux.
- une exploitation souple : l'utilisateur choisit ainsi le contenu du plan demandé : fonds de plans seul, fonds de plans avec réseau d'eau, sous-sol complet, parcellaire, etc.
- une mise en œuvre économique : un concept n'est chargé qu'une seule fois et, lorsqu'il est modifié, sa mise à jour se limite, elle aussi, à une opération unique.

Jean-Pierre ECLKY  
Ingénieur en Chef  
SEMA Informatique

A. CHOLLET  
CIV.51  
Directeur à SEMA Informatique

pour la conception et la réalisation  
d'un système d'information

## MERISE

la méthode mise au point  
avec la participation de **sema**  
sous l'égide du Ministère de l'Industrie

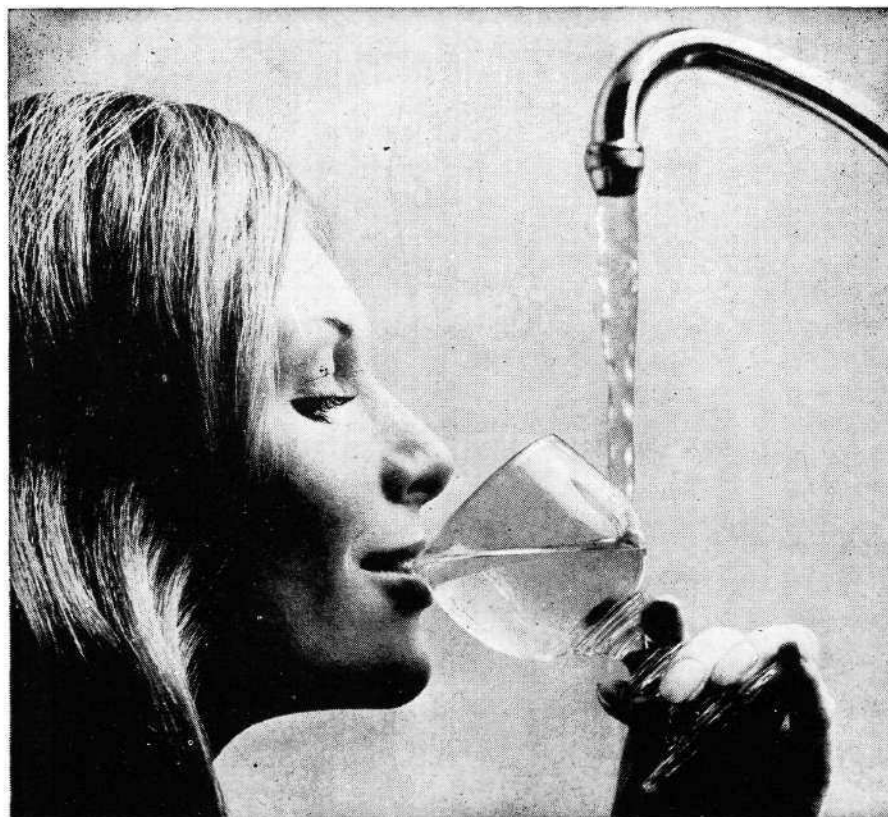
Séminaires pour organisateurs et informaticiens

*Calendrier et programmes détaillés sur demande*

**sema** informatique

Département Formation et Méthodes

16-18, rue Barbès - 92126 Montrouge Cedex - Tél. : 657.13.00

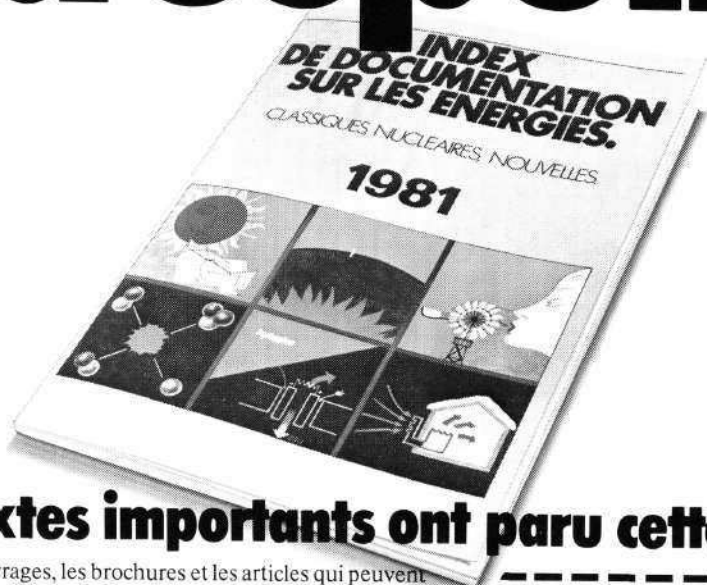


plaisir retrouvé  
grâce  
à la  
compagnie  
générale des eaux

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



# Energie: plus on est informé, plus on a d'espoir.



## Des textes importants ont paru cette année.

Cet index répertorie les ouvrages, les brochures et les articles qui peuvent contribuer à votre information sur l'énergie. Besoins, ressources, caractéristiques et possibilités des différentes énergies: le nucléaire, les énergies classiques, le solaire, les éoliennes, la géothermie, les centrales marémotrices...

Plus de 300 questions y sont proposées. Le monde de l'énergie évolue constamment. En 1981, les choses ont bougé.

La nouvelle édition de l'Index de Documentation sur les énergies en tient compte. Remis à jour, enrichi de textes importants, il reste un outil de travail et de réflexion.

Il permettra aux chercheurs, enseignants et à tous ceux qui veulent mieux comprendre les problèmes de l'énergie, de recevoir vite et facilement des documents d'origines diverses, capables de donner une information précise et détaillée.

**ÉLECTRICITÉ DE FRANCE**  
Division Information et Communication.

**Bon gratuit pour l'Index de Documentation sur l'Énergie.** (à remplir au stylo bille S.V.P.)

Nom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

Code postal  Ville \_\_\_\_\_

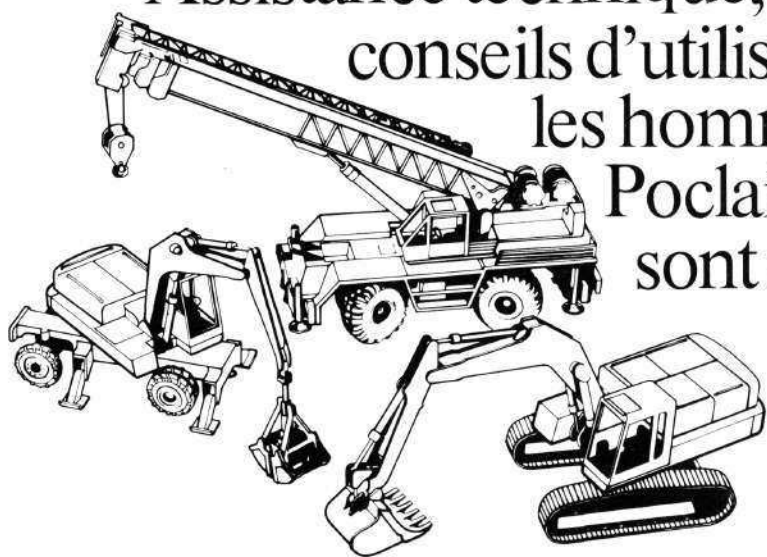
A retourner à : AFID, BP 8209, 75421 Paris Cedex 09

# Un grand nom international dans les travaux publics

Pelles hydrauliques, engins de  
manutention, grues mobiles :  
les Poclain sont sur les chantiers du  
monde entier.

Rapidité, puissance, précision, fiabilité :  
les Poclain simplifient le travail des  
entreprises.

Assistance technique, service,  
conseils d'utilisation :  
les hommes du réseau  
Poclain  
sont des spécialistes.



 **Poclain**

60330 LE PLESSIS-BELLEVILLE



# HISTORIQUE

Agriculteur au Plessis-Belleville dans une ferme appartenant à la famille Cambacérés, Georges BATAILLE a toujours été passionné de mécanique.

Dès 1927, il crée un petit atelier de réparations pour le matériel agricole. Mais rapidement, voulant mécaniser l'agriculture, il met au point divers engins de transport d'abord, de chargement ensuite qui vont connaître un succès de plus en plus grand.

C'est cette histoire de Poclain que nous vous racontons ici en quelques dates.

## 1930 - 1951

Le petit atelier de réparation de matériel agricole, créé en 1927, se transforme en 1930 en atelier de fabrication et prend le nom d'Atelier de Poclain". Ceux-ci fabriquent alors des wagonnets à chenilles pour le transport des betteraves, des chariots à 3 roues, des triqueballes, des fardiers. Ce furent ensuite, en 1938, des remorques sur lesquelles Georges BATAILLE imagine une seule roue à l'avant pour un meilleur braquage. La même année, Poclain met au point un engin de chargement adapté sur un Dodge 4x4. En 1951, c'est la sortie de la première pelle hydraulique : la TU, fonctionnant déjà en haute pression.

## 1956

La gamme de pelles s'étend et, à la TU dont plus de 1000 exemplaires ont été vendus, succède la TO. Cette même année, Poclain invente la benne qui vient s'ajouter au rétro et au chargeur déjà en service.

En même temps, Georges BATAILLE comprend que le marché national ne suffira pas à donner une assise suffisante à son entreprise et attaque l'exportation en créant une filiale en Allemagne.

## 1956

Succédant à la TU, première pelle hydraulique imaginée dès 1949 et produite en 1951, voici la TO dont la presse professionnelle souligne déjà la polyvalence par l'adaptation possible de nombreux équipements.

## 1961

La pelle Poclain a dix ans et déjà 4000 pelles ont été vendues. Après la TU et la TO, sont nées les TY et TYA, premières pelles automotrices. Mais en 1961, apparaît la célèbre TY45 dotée, pour la première fois, de la rotation totale. Plus de 30.000 exemplaires seront vendus dans le monde entier. La TY45 est encore la pelle la plus répandue sur les chantiers d'aujourd'hui. Elle aura permis le développement de nombreuses entreprises.

## 1962

Le capital de la Société est ouvert au public et le titre Poclain est introduit à la Bourse de Paris.

## 1963 - 1965

Dix mille pelles Poclain sont déjà au travail en 1961. A la TY45 viennent s'ajouter la TC45 (1962), la FY30 (1963), la GC120 (1964), la FC30 et la TCS (1965). Poursuivant son développement, Poclain crée une usine de production en série à Crépy-en-Valois et cède une licence de fabrication à la société japonaise Yutani.

Le réseau commercial de Poclain s'étend et, en 1963, des filiales sont créées aux USA, en Angleterre et au Canada, ce qui porte à neuf le nombre de filiales de vente, avec la Belgique, l'Espagne, l'Italie, les Pays-Bas et l'Autriche.

## 1966 - 1967

En association avec Potain, leader mondial de la grue à tour, Poclain crée la Société Potain-Poclain-Matériel (PPM) destinée à fabriquer des grues mobiles. Le siège et les usines de PPM sont installés à Montceau-les-Mines. Dans le même temps, Poclain accroît sa gamme en produisant les LC et LY80. En 1967, M. Pierre BATAILLE, fils du fondateur de la Société, lui succède au poste de Président Directeur Général. Le nouveau président avait travaillé à la mise au point de la TU.

## 1968

Cette année-là, Poclain crée une nouvelle division : Poclain Hydraulics qui, outre Poclain et PPM, mettra sa technique de l'hydraulique au service de constructeurs de matériels très divers, à qui elle fournira des composants hydrauliques de qualité et bénéficiant de l'expérience des pelles.

La même année, PPM produit ses premières grues mobiles qui se classeront rapidement parmi les meilleures du marché.

C'est également le marché des grosses machines en passant de 80 ch avec la LC à 300 ch avec la HC 300. Ce sera le début d'un nouveau style de travail en terrassement, en carrières, etc...

## **1970 - 1971**

La politique de développement international de Poclain est consacrée par le Grand Prix Hors Concours de l'Oscar de l'Exportation en 1970. Poclain implante au Plessis-Belleville un service central de pièces de rechange pour assurer la distribution internationale de pièces. Sur le plan du matériel, Poclain révolutionne le marché en sortant la EC 1000, pelle de 1000 ch, la plus grosse pelle hydraulique du monde, 20 ans après la TU.

## **1974**

Poclain fait un nouveau pas en avant dans sa conception de la pelle hydraulique. A Expomat, quatre nouvelles machines font leur apparition : la 400 C, la 600 C, la 115 P et la 160 P. Ce sont les premiers modèles d'une nouvelle gamme de pelles très différentes des précédentes par leur conception hydraulique (grâce au système "Variodyn" et leur aspect extérieur.

## **QUELQUES DATES...**

### **1963**

Implantation d'une usine à Compiègne, destinée à la fabrication des carrosseries de pelles. En 1966 et 1968, création de deux nouvelles filiales à Hong Kong et au Mexique.

### **1968**

Poclain prend le contrôle de la Société espagnole Talleres Unidos S.A. qui, outre ses produits spécifiques, fabriquera les pelles Poclain du bas de gamme.

### **1969**

Poclain conclut un accord avec la Société ELF pour l'étude en commun et la fabrication d'un fluide hydraulique spécifique "Poclain".

En 1970, création d'une usine à Carvin, spécialisée dans la mécanosoudure.

### **1971**

Création d'une filiale au Brésil. Implantation d'usines de production au Mexique, au Brésil et en Espagne.

### **1972**

Poclain implante une usine à Tournai (Belgique) pour la production des pelles de haut de gamme.

### **1974**

Création d'une filiale Poclain Hydraulics en Irlande. Une usine de composants hydrauliques y sera ouverte l'année suivante.

### **1976**

Poclain conclut un accord commercial avec la Société Volvo B.M.

### **1978**

Poclain conclut un accord financier et commercial avec le groupe américain Tenneco.

# TRANSPORTS



Raymond

**VALLAEYS** s.a.

23, rue de Lille - 59250 HALLUIN  
Tél. : (20) 94.92.02 (5 lignes groupées)  
Télex 810.722

## **ROUBAIX :**

4, quai de Dunkerque, Tél. : (20) 26.87.42

## **LILLE :**

Place Leroux-de-Fauquemont, port fluvial, Tél. : (20) 09.16.66

## **RISQUONS-TOUT :**

Tél. : (20) 01.43.20

## **LESQUIN :**

Tél. : (20) 96.92.33

## **VALENCIENNES :**

Tél. : (27) 44.18.54

## **CALAIS :**

Tél. : (21) 36.48.79

## **PARIS-GARONOR :**

Autoroute A 1, Tél. : 865.42.83

## **LYON :**

Centre T.I.R de Bron, Tél. : (7) 826.68.71

## **CLUSES :**

Autoport du Mont-Blanc, Tél. : (50) 98.59.71

## **CHOLET :**

3, avenue Francis Bouet, Tél. : (41) 58.36.13

**UNIC PAC:  
CONSTRUITS COMME DES ENGINES  
DE TRAVAUX PUBLICS.**

Un choix complet de modèles: 6 x 6, 6 x 4,  
4 x 4 et 4 x 2. Des moteurs  
à la technologie  
éprouvée: de gros  
six cylindres de  
225 ou 285 ch  
SAE, refroidis  
par eau.



**UNIC S.A.**

**SUCCESSALE DE STRASBOURG**

208, route de Colmar - Tél. : (88) 39.99.08

**67023 STRASBOURG CÉDEX**

**UNIC**



# L'ÉVOLUTION DES PROCÉDÉS ET DES CHOIX TECHNOLOGIQUES DANS LE TRAITEMENT DES EFFLUENTS ET DÉCHETS DES CENTRALES NUCLÉAIRES

S'il est un domaine de l'industrie où l'évolution des procédés est rapide, le perfectionnement constant, et dans lequel l'effort de recherche doit être continu pour assurer le maintien de conditions compétitives dans la concurrence internationale, c'est bien celui du traitement des effluents et déchets résultant de l'activité industrielle, en vue de la protection de l'environnement.

Le traitement des effluents et déchets des centrales nucléaires, et particulièrement de ceux présentant une nuisance radioactive, qui nous intéressent spécialement ici, n'échappe pas à cette règle.

Comme on peut le constater pour l'ensemble de l'activité d'assainissement, c'est la double action de l'évolution des normes concernant le rejet ou le stockage des résidus et de la meilleure prise en compte des données globales de coût pour l'ensemble de la chaîne de traitement, associée bien entendu aux enseignements de l'expérience acquise en exploitation, qui conduit l'évolution des procédés et choix technologiques.

Nous allons chercher à en voir les effets par quelques exemples relatifs au traitement des effluents liquides et solides des centrales nucléaires à eau légère.

Rappelons très brièvement que les effluents liquides, qu'il est rendu nécessaire de rejeter au milieu naturel après que tous les moyens de recyclage internes à la centrale aient été épuisés, sont habituellement décontaminés, c'est-à-dire amenés en conformité avec les normes de rejet, de deux manières : par des procédés chimiques d'insolubilisation et de précipitation des radio-nuclides présents, ou bien par une évaporation conduisant à des distillats très bien épurés, les composés radioactifs étant rassemblés dans un concentrat salin de relativement faible volume.

Les boues résultant du traitement chimique ou les concentrats constituent un résidu qui doit recevoir un conditionnement définitif avant transport vers les sites de stockage des déchets. Il en est de même pour les suspensions de résines échangeuses d'ions, plus ou moins épaissies, utilisées à plusieurs niveaux dans la centrale pour des traitements d'eau internes et dont certaines constituent les résidus les plus actifs produits par un réacteur en exploitation.

Le mode de conditionnement le plus couramment utilisé est l'enrobage des boues, concentrats, ou résines, dans un mortier de ciment permettant de constituer des blocs de béton relativement inertes en vue du stockage. Certains déchets solides, tels que les cartouches filtrantes utilisées sur les circuits d'eau actifs, sont également conditionnés par bétonnage. Enfin, des quantités assez importantes de déchets solides divers de très faible radioactivité résultant des activités d'exploitation tels que blouses, gants, vinyls etc. sont simplement mis en fûts métalliques et compactés à la presse, opération qui permet d'en réduire le volume d'un facteur 3 environ.

Quelles sont donc les évolutions en cours ou prévisibles par rapport aux pratiques actuelles ainsi succinctement exposées ?

La décontamination par voie chimique des effluents liquides bénéficiait de tout l'acquis des études de procédé concernant l'épuration des effluents des usines de retraitement, des normes de rejet précises avaient été fixées très tôt dans le développement de l'industrie nucléaire ; les données de coût sont, d'autre part, assez faciles à appréhender. Il en résulte que peu d'évolutions sont constatées mais on peut s'attendre toutefois à des perfectionnements dans le domaine de la clarification et de la déshydratation des boues.

La concentration par évaporation, réalisée dans des bouilleurs de conception classique peut évoluer, au moins pour certaines implantations de centrales, vers l'utilisation d'appareils à évaporation dite naturelle, à basse température. L'appareil (\*) mis au point pour le traitement d'effluents de Centres de recherche et qui nécessite une adaptation aux contraintes d'exploitation des centrales nucléaires, utilise un principe tout à fait simple de ruissellement de l'effluent sur un ensemble de toiles verticales, léchées par un courant d'air ascendant assurant la fonction évaporatrice. Simple d'exploitation, peu sensible à la corrosion et surtout présentant la particularité de supprimer tout rejet de condensats, l'appareil offre un attrait particulier lorsque le site a des possibilités de rejet très limitées, notamment par le tritium, par voie liquide. C'est ici l'impact des normes de rejet qui conditionnera probablement dans l'avenir son plus ou moins grand développement.

(\*) Développé sous licence C.E.A. par la Société Générale pour les techniques nouvelles.

L'évolution attendue des normes et contraintes financières en matière de stockage final des déchets, par rapport à la situation actuelle (où pratiquement sont seuls considérés les volumes et niveaux d'activité), c'est-à-dire vraisemblablement un contrôle plus élaboré concernant la présence d'émetteurs à vie longue, la prise en compte des taux de lixiviation (\*) modulée selon les sites de stockage et le type de radionuclides, est fondamentale pour l'orientation des axes de développement des méthodes de conditionnement. Elle pourrait conduire aussi, éventuellement, à des principes différents pour la ségrégation des effluents avant traitement.

Ainsi, l'on voit se développer, parallèlement au bétonnage simple, les procédés d'enrobage par le béton bitumineux, le bitume, les résines thermodurcissables, conduisant à des enrobés de caractéristiques différentes, notamment de plus faible taux de lixiviation, qu'il conviendra d'apprécier à la lumière des nouvelles normes. Le développement de récipients de stockage d'enrobés en amiante-ciment (\*\* ) peut également être une réponse intéressante à des contraintes plus rigoureuses en matière de taux de lixiviation.

Une meilleure prise en compte du coût global du traitement des effluents et déchets et de l'intérêt de la réduction de l'emprise des sites de stockage conduira certainement à une recherche accentuée en matière de diminution du volume des déchets : développement du traitement de certains effluents sur résines échangeuses d'ions au lieu de la concentration par évaporation, développement de nouveaux types de filtres régénérables destinés à remplacer les filtres à cartouches perdues, mise en œuvre d'incinérateurs par la destruction de déchets combustibles actuellement simplement compactés, en sont des exemples.

SGN, dans le cadre de son activité "Traitement des effluents et déchets", poursuit actuellement la commercialisation d'un incinérateur adapté aux divers déchets combustibles rencontrés dans l'exploitation des installations nucléaires.

Le remplacement des conteneurs en béton utilisés jusqu'à présent par EdF sur ses centrales pour assurer la réception des enrobés et constituer en même temps la protection biologique, particulièrement nécessaire pour le transport jusqu'aux sites de stockage, par un conditionnement en fûts combiné avec l'utilisation de coques de transport récupérables, procède du même souci de réduction des volumes à stocker.

Enfin, nous pensons que les efforts permanents du concepteur et de l'exploitant en vue de la réduction des doses de rayonnement reçues par le personnel d'exploitation peuvent être facilités par le choix de matériels à haute fiabilité pour les points sensibles des ateliers de traitement des effluents et d'enrobage des déchets.

C'est dans cette optique et en utilisant toute son expérience de la construction d'usines de retraitement des combustibles que la Société Générale pour les techniques Nouvelles a entrepris par exemple le développement et la nucléarisation d'une gamme de malaxeurs continus pouvant mettre en œuvre les différents procédés d'enrobage évoqués ci-dessus et conçus en vue d'un entretien minimum.

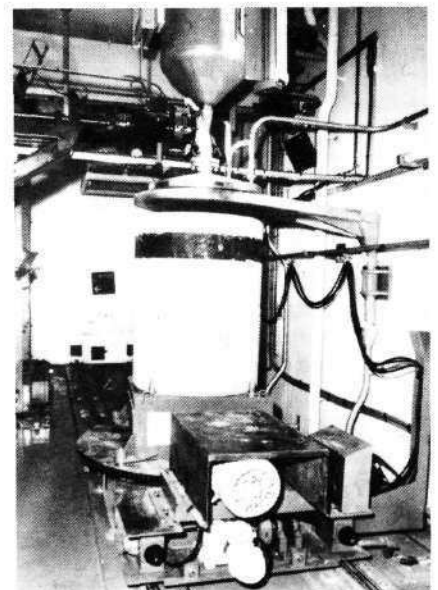
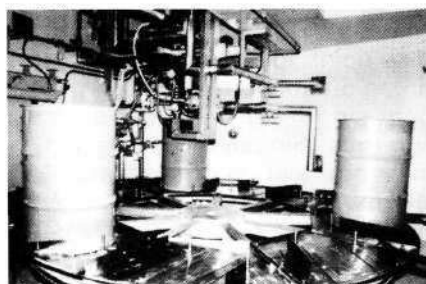
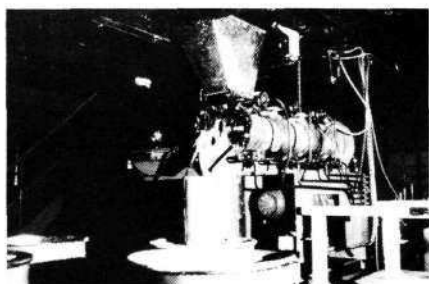
(\*\*) Relâchage à long terme d'activité par les blocs d'enrobé au contact de l'eau

(\*\*\*) Entrepris dans le cadre d'une collaboration SGN/EVERITUBE

Enrobage des effluents radioactifs dans le bitume

Bétonnage des boues à FESSENHEIM

Pilote SGN pour l'enrobage en continu





OK. MACHINE and TOOL CORP. BRONX NY (U.S.A.)

CONNEXIONS PAR ENROULEMENT SUIVANT NFC-83.021



Tous de fil sur toutes Broches

# TOUTE LA TECHNIQUE WRAPPING

WRAPPING INDUSTRIEL UNE GAMME TRÈS COMPLÈTE



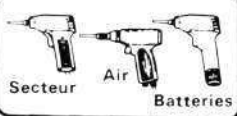
INDUSTRIE

Outils à main :  
Enrouleurs  
Dériveurs  
Dénudage



INDUSTRIE

Pistolets  
+  
Enrouleurs et manchons

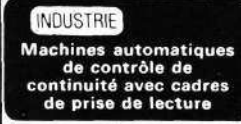


Secteur Air Batteries



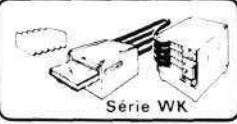
INDUSTRIE

Machines  
semi-automatiques  
(X, Y)  
à commande numérique

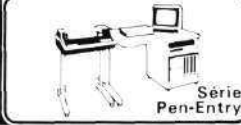


INDUSTRIE

Machines automatiques  
de contrôle de  
continuité avec cadres  
de prise de lecture



Série WK



INDUSTRIE

Systèmes  
de réalisation  
des bandes de C/N

Série  
Pen-Entry

Outils - MACHINES - FILS - MAINTENANCE ASSURÉE

SERVICES LABORATOIRES ET MAINTENANCE

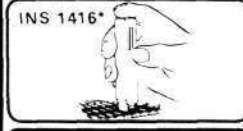
LABORATOIRE

Outils à mains  
combinés\* :  
Dénudage - Enroulage  
Dériveur

Série mini WSU\*



Série  
Télécom.



INS 1416\*

LABORATOIRE

Outils à insérer les C.I.  
(4 variantes)  
Outils à extraire les C.I.  
de 8 à 40 broches

LABORATOIRE

Ensembles  
outillage  
et fournitures



WK-5



Série WD\*

LABORATOIRE

Distributeurs de fil\*  
Circuits imprimés  
Connecteurs

LABORATOIRE

Supports de C.I.  
Supports de composants  
Broches miniwrap  
Câbles plats



INGÉNIEURS - PRATIQUES ET PRIX ACCESSIBLES AUX AMATEURS

**SOAMET s.a.** Importateur Exclusif  
10, Bd F.-Hostachy - 78290 CROISSY-s/SEINE - (3) 976-45-72

Recherchons revendeurs avec boutiques, axés  
sur la vente aux particuliers,  
en Europe Francophone

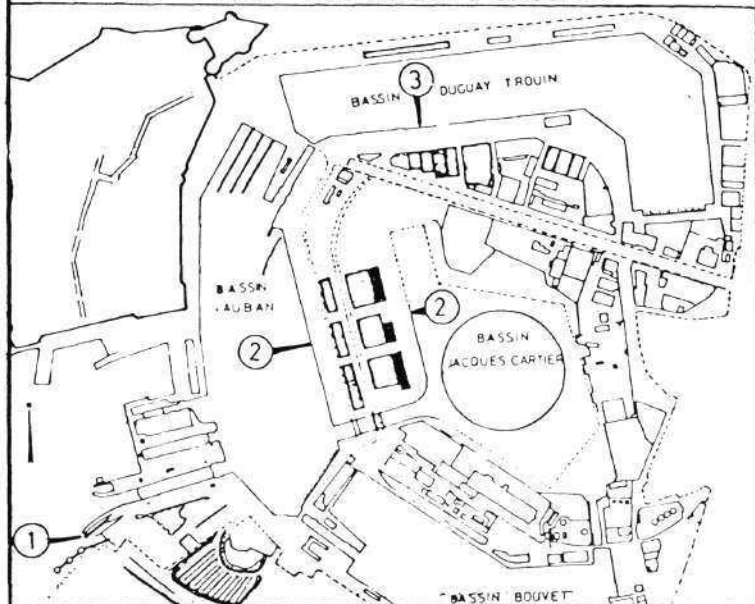
## Établissements PISLOR

21, rue Charles Sadoul

**54000 NANCY**

Tél. : (8) 351.12.32

### LE PORT DE SAINT MALO



1 Rampe pour car-ferries

2 Quai des Corsaires et Quai Chateaubriand :

- 650 ml de quais en eau profonde
- 4 grues électriques sur portique et un déchargeur continu (1000 T/H)
- 8 magasins totalisant 14 500 m<sup>2</sup> soit 100 000 m<sup>3</sup>
- Poste pétrolier - terminal acide - terminal mélasse
- Poste Roll-on/Roll-off

3 Quai Surcouf :

- 4 grues électriques
- 15 000 m<sup>2</sup> de magasins

8 grues mobiles

Renseignements : CHAMBRE DE COMMERCE

Tél. : (99) 56.60.02 télex : 950382

# L'ORDINATEUR SE MET AU MICRO

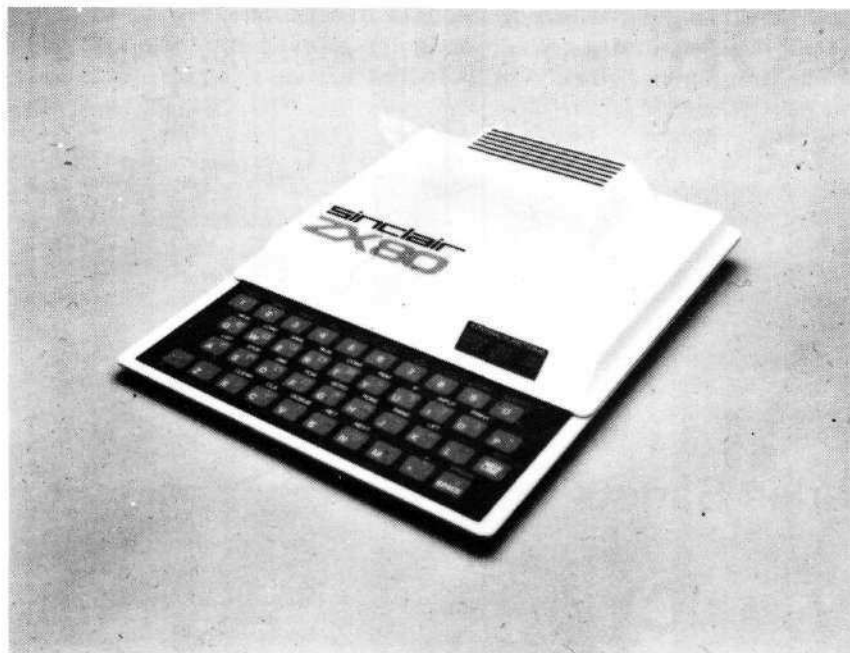
Micro-ordinateur à micro-prix, le Sinclair ZX80 risque de changer la vie des familles. Jusqu'à maintenant, on hésitait à déboursier au moins 4000 francs, sinon nettement plus, pour avoir un système complet. Mais voici un appareil qui ne coûte que 1250 francs et fonctionne comme les grands, avec quand même une mémoire plus réduite (pour les initiés : 1k-octets de mémoire RAM et 4k-octets de mémoire ROM dans la version standard) mais pouvant recevoir une importante extension de 8k-octets de mémoire ROM pour 250 francs de plus et une extension de 16k-octets de mémoire RAM pour 650 francs. Il est livré avec un cours en langage BASIC, complet et en français.

Par son utilisation simple, le micro-ordinateur Sinclair ZX80 est un bon moyen de s'initier au traitement de l'information, ce qui aujourd'hui représente un sérieux atout. A côté des services qu'il peut rendre sur le plan purement pratique, comme gérer un budget, résoudre un programme ménager, tenir un compte bancaire, il permet aussi de profiter plus intelligemment de ses loisirs, d'améliorer son jeu d'échecs par exemple. Surtout c'est un facteur de réussite non négligeable dans les études et le travail.

Le Sinclair ZX80 est en vente par correspondance à :

**Direco International, 36, rue du Mont-Thabor — 75001 PARIS.**

Pour toute information complémentaire, tél. : **261.28.27**





# Etudes, travail, loisirs : le succès est au programme et c'est facile!



## Le micro-ordinateur SINCLAIR ZX 80

### La vie quotidienne fait de plus en plus appel à l'ordinateur. Vous devriez savoir vous en servir

Tous les jours, et dans les domaines les plus variés, l'ordinateur progresse. Il est devenu un facteur de réussite dans les études, dans le travail. Il ouvre aux loisirs de nouvelles perspectives. Celui, jeune ou moins jeune, qui veut vivre au présent, se doit d'apprendre son langage et son utilisation.

### Le Sinclair ZX 80 vous initie de la façon la plus simple au traitement de l'information

Le micro-ordinateur ZX 80 emploie le langage le plus largement utilisé : le "BASIC". Sa capacité de mémoire, importante pour les applications universelles, comprend 1 K-octets de mémoire RAM et 4 K-octets de mémoire ROM dans la version standard. Avec son programme exclusif d'apprentissage spécial pour débutant, le Sinclair ZX 80 vous permet d'entrer dans la technologie de l'ordinateur. Systématiquement. En profondeur. Et de la façon la plus simple.

### Le manuel ZX 80 (en français) : un cours complet en langage BASIC



C'est la base de votre apprentissage. Chaque chapitre théorique vous amène à passer avec succès à l'application pratique. Non seulement pour les leçons élémentaires, mais aussi pour l'introduction aux programmes complexes. Le langage BASIC vous deviendra vite tout à fait familier.

### Tout le monde peut utiliser le système ZX 80

Il vous suffit de raccorder votre micro-ordinateur ZX 80 compact (174 mm x 218 mm) à votre téléviseur et, pour conserver le programme, de le relier à un enregistreur à cassette courant. Votre terminal informatique personnel est

prêt. Tous les câbles et connecteurs nécessaires sont inclus, même l'adaptateur requis pour le secteur. Après quoi, l'utilisation du ZX 80 n'est qu'un jeu : le clavier est remarquablement clair, les abréviations du BASIC évidentes. En outre, la grande puissance des nouveaux microchips LSI et des supers ROM qui équipent le ZX 80 en permettent l'utilisation éventuelle jusqu'aux calculs effectués dans l'entreprise ou dans le jeu d'échecs.

### Transformable pour les experts par un puissant complément de mémoire

Avec le nouveau module RAM à 16 K-octets, votre Sinclair ZX 80 peut recevoir une considérable extension de mémoire. Il devient alors capable de programmes longs et complexes. A noter également pour les experts que : le ZX 80 est l'un des ordinateurs à langage BASIC les plus rapides du monde; la programmation est faite en langage machine; l'appareil peut travailler sur 26 chaînes de longueur indifférente pouvant être toutes liées les unes aux autres; le contrôle de syntaxe unique garantit une entrée absolument correcte des programmes.

Utilisation universelle, possibilités élevées et prix surprenant, le micro-ordinateur Sinclair ZX 80 reste un des placements les plus intelligents.

Pour recevoir le Sinclair ZX 80, il vous suffit d'utiliser le bon de commande ci-contre. Nous sommes tellement sûrs que vous en serez satisfaits que nous vous donnons la possibilité de nous le retourner dans un délai de 15 jours après réception et vous serez intégralement remboursé. Mais nous sommes convaincus que vous le garderez. Le micro-ordinateur ZX 80 est garanti 1 an contre tout vice de fabrication.

### Dans le prix du micro-ordinateur Sinclair ZX 80 sont compris :

- tous câbles et connecteurs nécessaires pour T.V. et enregistreur à cassette,
- un adaptateur secteur,
- le manuel BASIC ZX 80.

Emballage et ports gratuits T.V.A. comprise.  
Pour toute information : Tél. 261.28.27.

**NOUVEAU**  
POUR  
**1250 F.**  
SEULEMENT

Découpez ce bon et envoyez-le à :  
**DIRECO INTERNATIONAL**  
36, rue du Mont Thabor. 75001 Paris

Je désire recevoir, sous quinzaine, par paquet-poste recommandé :

- le micro-ordinateur Sinclair ZX 80 avec son adaptateur secteur et le manuel BASIC pour le prix de 1.250 F.T.T.C.  
 le micro-ordinateur Sinclair ZX 80 avec son adaptateur secteur, le manuel BASIC et son extension de mémoire (16 K-octets) pour le prix de 1.250 F + 650 F = 1.900 F.T.T.C.

Je choisis de payer :

- soit par CCP, par chèque bancaire établi à l'ordre de Direco International, joint au présent bon de commande,  
 soit directement au facteur moyennant une taxe de contre remboursement de 14 F.

Cocher d'une croix la version choisie.

Nom \_\_\_\_\_

Prénom \_\_\_\_\_ N° \_\_\_\_\_

Rue ou lieu dit \_\_\_\_\_

Commune \_\_\_\_\_ Code postal \_\_\_\_\_

Localité du bureau de poste \_\_\_\_\_

(Pour les moins de 18 ans signature de l'un des parents) Signature \_\_\_\_\_



**sinclair ZX80**



**AGENCE  
GÉNÉRALE  
de VOYAGES**

*AGV* — Une agence à votre mesure  
pour tous vos emplacements professionnels,  
vos loisirs, vos vacances.

17, rue Vital-Carles 33000 BORDEAUX  
Tél. (56) 52.11.30      Télex AGV 550705 F

66, Cours Pasteur, BORDEAUX Tél. 91.16.28

LIC. 76046

## **INTER-TRANSPORTS**

S.A. au capital de 500.000 F

**Siège Social : 10, rue Chanzy  
33500 LIBOURNE    Tél. : 51.21.10**

*Location véhicules  
industriels*

### **BARBER-GREENE**

Centrales d'enrobage de 90 T/h à 500 T/h  
Rénovation de chaussées

**RX 40 - RX 75**

Finisseurs toutes largeurs — tous modèles  
**SA 150 - SA 144 - SB 131 - SB 111**

### **TAMPO**

Le compactage des enrobés et des remblais  
**RS 144 - RS 166 A - RS 188 A**

### **WABCO**

Dumpers toutes capacités  
Haulpaks nouveaux modèles de 35 T à 240 T

### **ETNYRE**

Gravillonneurs — Répanduses à bitume

### **MIDLAND PAVER**

Le matériel spécialisé pour l'Emulsion

**Tout le matériel  
pour la construction, l'entretien  
et la rénovation des chaussées**



**STIME**  
5, avenue Montaigne 75008 Paris  
Tél. (21) 51 84 (20 lignes) Telex 650004

**ESSOLUBE XD-3 EXTRA,  
50.000 KM SANS VIDANGER.**



# SULZER

Analyse, conçoit, installe, entretient  
toutes installations de  
chauffage, climatisation, ventilation, plomberie-sanitaire  
protection incendie

## TECHNIQUES SULZER

pour économiser l'énergie  
utilisant un matériel adapté

## SOLUTIONS SULZER

pour résoudre des problèmes  
d'utilisation difficiles

## MÉTHODES SULZER

pour réaliser des  
installations complètes

**DES TECHNOLOGIES DE POINTE MAÎTRISÉES PAR LES GENS DE MÉTIER**

Agréé par l'Agence pour les Économies d'Énergie  
et l'APSAI

**SULZER S.A., Tour Aurore LA DÉFENSE - 92400 COURBEVOIE**

# TIMAC

engrais  
et amendements  
calcaires



B.P. 158  
35401 ST-MALO Cedex

## SOCIÉTÉ ANONYME DES ENTREPRISES

# Léon BALLOT

au Capital de 35 360 000 F

## TRAVAUX PUBLICS

155, boulevard Haussmann,  
75008 PARIS

## INFORMATIQUE & TRAITEMENT

### DÉPARTEMENT FORMATEXT

- Études et conseils en bureautiques
- Formation standards pour cadres
- Formation et assistance d'opératrices de traitement de texte

### DÉPARTEMENT ASSISTANCE TECHNIQUE

- Conception
- Analyse
- Programmation

# TRANSTEC

## SPECIALISTE EUROPEEN DE LA TRANSFORMATION DE SYSTEMES INFORMATIQUES

### CONVERSION

de programmes et de fichiers en cas de changement de matériel

### MIGRATION

due à la mise en œuvre de nouvelles techniques de langage ou de système d'exploitation de base de données

### PORTABILITE

des applications en vue de l'exploitation sur sites équipés de matériels différents ou en prévision du remplacement d'un matériel

### MAINTENABILITE

des applications en vue de réduire les charges, les coûts et les délais d'adaptation aux contraintes et aux besoins évolués

### TRADUCTION DE LANGAGES

Assembleur vers COBOL ou PL/I, PL/I à COBOL, RPG à COBOL, etc

**15/17, rue Auber — 75009 PARIS**  
**Tél. 266.23.63 Telex : TRTEC 213423 F**



# COYNE ET BELLIER

BUREAU D'INGENIEURS CONSEILS

5 rue d'Héliopolis 75017 PARIS

Spécialiste en études de **structures, hydraulique, géotechnique, mécanique des milieux continus, gestion des eaux**, développe son service d'**informatique scientifique** :

- modèles numériques et études à dominante de calcul,
- dessin assisté par ordinateur,
- mise au point et cession de logiciels.

Pour plus d'information, appeler Ph. POUYET ou J. BOUDON au (1) 766.04.34 .

# SOCIÉTÉ AUXILIAIRE D'ENTREPRISES

NORD, PAS-DE-CALAIS, PICARDIE

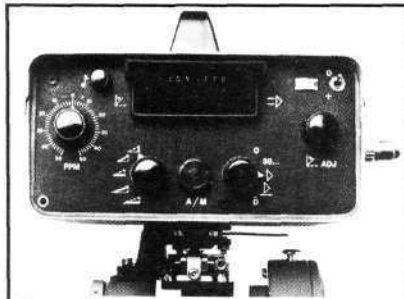
## SUPANORD

96, Rue Nationale — 59041 LILLE Cedex  
Tél. : (20) 57.61.74

BATIMENT ET TRAVAUX PUBLICS  
MAISONS INDIVIDUELLES  
CONSTRUCTIONS SOLAIRES INDUSTRIALISEES

### AGA topographie et informatique

le plus grand choix de distancemètres électroniques adaptés à chaque besoin



**GEODIMETER M 120 & 116 :** Véritables autoréducteurs, montables sur théodolites. Distance horizontale et dénivelée directes. Mesure instantanée : 0,4 seconde. Idéal pour levés et implantations de routes, autoroutes, lotissements, zones industrielles, suivis de mobiles en lacs et rivières.

**GEODAT 120 :** Saisie de donnée sur le terrain, carnet électronique de terrain. Pour le calcul et le report automatiques de projets. Couplables sur calculateurs HP, Wang, Micral, Tektronix, Canon, Olivetti, IBM, PDP, par une interface V 24/RS 232 ou par coupleurs acoustiques, modems.



AGA GEOTRONICS S.A.R.L.  
12, avenue du 8 Mai 1945  
95200 SARCELLES  
Téléphone : (3) 990-45-98  
Télex : 695740F AGAGEOM

# SNTE

## ÉLECTRICITÉ GÉNÉRALE

RUE LAVOISIER - Z. IND. N° 2 - B.P. 112 - 27001 ÉVREUX CEDEX

(32) 39.33.10

## **UNIC PAC: CONSTRUITS COMME DES ENGIN DE TRAVAUX PUBLICS.**

Un choix complet de modèles: 6 x 6, 6 x 4,  
4 x 4 et 4 x 2. Des moteurs  
à la technologie  
éprouvée: de gros  
six cylindres de  
225 ou 285 ch  
SAE, refroidis  
par eau.



# **SAIFA**

Boîte Postale 28  
59160 Lomme-lez-Lille  
475, avenue de Dunkerque  
Téléphone (20) 92.47.35  
Télex 110142 SAIFA LOMME

**UNIC**



Depuis 1905, année de la création de la Société par Georges RICHARD, l'histoire d'UNIC s'est confondue avec l'histoire du Poids Lourd en France. Cette similitude est le signe commun de toutes les grandes entreprises nationales qui ont associé leurs noms à celui d'un produit.

Avec ses usines situées dans l'Ouest parisien, berceau de l'industrie automobile du début du siècle, UNIC a accompagné et le plus souvent précédé l'évolution technique et économique de la motorisation en France, avant de se spécialiser, à la veille de la seconde guerre mondiale, dans la motorisation lourde.

1909 — Première utilisation dans les catalogues du terme "Véhicule Industriel".

1930 — Unic présente le premier gros porteur Français à moteur diesel.

1933 — La notion de gamme est totalement assimilée et permet de présenter des véhicules de 1500 kg jusqu'à 17 tonnes.

1952 — Conscient des problèmes posés par les économies d'échelle, UNIC entre dans le groupe SIMCA dont il devient la branche Poids Lourd.

1956 — Absorption par UNIC de SAURER France.

1957 — La fameuse gamme ZU comprend 25 modèles qui seront fabriqués à plus de 40 000 exemplaires.

1964 — UNIC présente le premier moteur V8 Diesel totalement Français.

1966 — UNIC se joint à la division des automobiles FIAT en France, au sein de la F.F.S.A. — FIAT FRANCE SOCIETE ANONYME.

Juste avant 1975, la gamme UNIC comprend 70 types de véhicules allant de 5 à 38 tonnes.

La Société est prête à affronter la réalité d'un marché devenu Européen dans le cadre des nouvelles structures créées en janvier 1975 : Le Groupe IVECO.

IVECO rassemble les activités des marques UNIC, FIAT, OM, LANCIA, et MAGIRUS DEUTZ dans le domaine du camion, des autocars et des véhicules spéciaux.

**UNIC**, est désormais le partenaire Français d'un groupe Européen, capable de soutenir la concurrence à l'échelle mondiale.

# étanchéité?

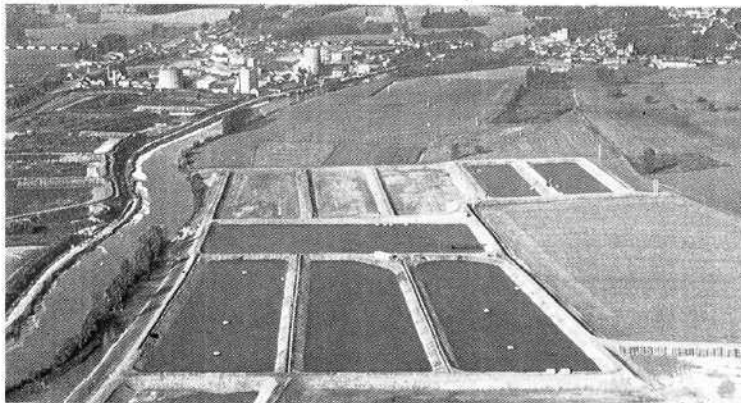
RÉSERVES D'EAU  
LAGUNES

STOCKAGES DE BOUES D'ÉPURATION  
BASSINS DE DÉCANTATION

**solution rapide  
et économique:**

# Colétanche NTP

"Bassin de lagunage pour l'industrie agro-alimentaire  
à Vic-sur-Aisne (Aisne)."



Bassin de lagunage dans une station d'épuration  
(Commune de Tinteniac I.-&-V.)



COLETANCHE NTP, membrane bitumineuse armée est un produit breveté, fabriqué et mis en œuvre par Colas, 39, rue du Colisée, 75008 Paris. Tél. 562.52.60. Téléx 650066.

130 agences en France et à l'étranger sont prêtes à étudier et résoudre chaque cas particulier. Documentation sur demande au Service Technique ou au Service Commercial.



Je désire recevoir votre documentation COLETANCHE NTP.

M. \_\_\_\_\_ Société \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_



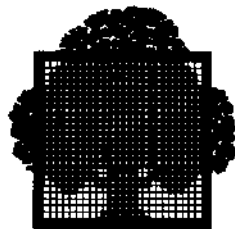
# A LA RENCONTRE DE CII HONEYWELL BULL.

La perspective d'une carrière passionnante dans un univers en constante innovation.

Après le diplôme, entrer en informatique c'est entrer dans un secteur économique en pleine expansion.

Entrer chez Cii Honeywell Bull, c'est participer activement au déploiement de cette informatique nouvelle qui dès aujourd'hui prépare la société du futur.

Forts de nos moyens humains (20 000 personnes) et de nos potentiels techniques (2 500 chercheurs dans 7 centres spécialisés, 2 usines en France, un réseau couvrant 73 pays), nous concevons avec nos clients une informatique à leur image, une informatique qui leur ressemble.



**Cii Honeywell Bull**  
L'informatique créative.

Division Emploi et Recrutement. 94, avenue Gambetta, 75020 Paris.

# LA PASSION SELON SCREG-ROUTES

SUPER !  
J'AURAÏ LE TEMPS DE  
PRENDRE MON CAFÉ  
A' CHALONS !

## 2. les responsabilités

On est comme ça chez nous du débutant au Président.

Les sandwiches, ça nous repose des repas d'affaires.

Notre vraie gourmandise, ce sont plutôt les responsabilités :

- la passion d'en avoir de plus en plus;
- la passion du mouvement;
  - des décisions;
  - des contacts;
  - du concret;
- la passion de vivre quoi!

## SCREG ROUTES c'est :

- plus de 3 milliards de CA,
- 100 établissements en France,
- des chantiers routiers ou des implantations à l'étranger,
- une hyperdécentralisation,
- 86% des Ingénieurs entrés débutants,
- l'originalité d'un "Tour de France" de formation d'un an et d'une école d'Ingénieurs routiers,
- 6 mois à l'étranger la première année pour ceux qui le souhaitent (base vie en célibataire).



Si vous vous sentez la passion de diriger une entreprise ou un établissement en moins de 10 ans, si vous êtes Ingénieur diplômé ENPC ou d'autres écoles d'Ingénieurs T.P., écrivez ou téléphonez pour en savoir plus à la Direction du Personnel, TOUR MALTE BP 65, 91035 EVRY Cedex, Tél. 077.90.60. Nous vous inviterons à une séance collective d'information.





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

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

sade

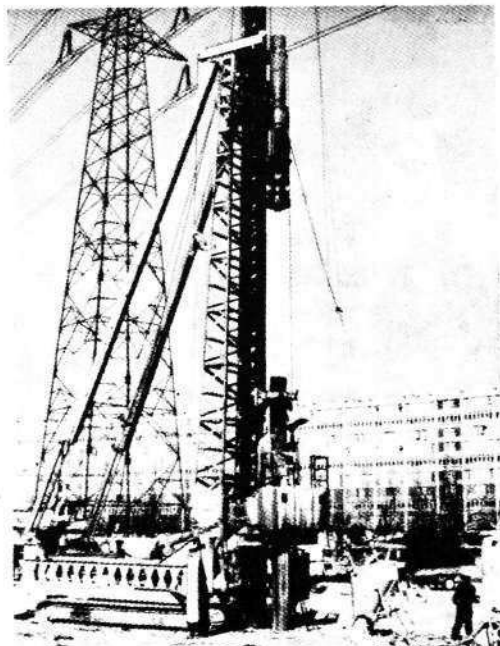


Compagnie générale  
de travaux d'hydraulique

28, rue de La Baume, 75364 Paris Cedex 08

Téléphone : 563.12.34

## fondations spéciales



### PIEUX BATTUS MOULÉS VIBRO-ARRACHÉS

- DIAMETRE : 350 MM A 650 MM
- FICHE MAXIMUM : 28 M LINEAIRE
- CONTRAINTE DU BETON VIBRE ET MIS A SEC :  
70 BARS MAXIMUM

### AUTRES PIEUX

- PIEUX INJECTES RESISTANT A LA TRACTION
- PIEUX VIBRO-FONCES MOULES
- PIEUX BETON FORES MOULES Ø 0,40 M à 2 M
- PIEUX METALLIQUES H OU TUBE
- PIEUX BETON CENTRIFUGE SYSTEME BREVETE

**TRINDEL**  
TRINDEL  
TRINDEL

### services techniques

9-11, av. michelet, 93400 st-ouen  
tél. (1) 252.81.60 télex 640685 trindex

directeur : R. DEROIRE, ingénieur E.C.L.  
directeur technique : J.-P. JOUBERT,  
ingénieur E.N.P.C.

SIEGE SOCIAL :  
44, RUE DE LISBONNE - 75383 PARIS CEDEX 08  
☎ (1) 563.19.09

# bidim<sup>®</sup>

100 % POLYESTER

L'AGENCE 33

**le pionnier des géotextiles est devenu  
le leader pour ses multiples fonctions :**

**drainage, filtration,  
séparation, protection, renforcement.**



RHÔNE-POULENC-TEXTILE DEPARTEMENT NONTISSE BIDIM  
69, RUE CASIMIR-PERIER B.P. 80 95870 BEZONS FRANCE TEL. (3) 947.33.40 TELEX 697802 F

En France  
comme à l'étranger



**JEAN LEFEBVRE**  
*travaille pour vous*

DOCUMENTATION AU SERVICE COMMERCIAL  
11, BD JEAN-MERMOZ 92202 NEUILLY/SEINE  
TEL. 747.54.00

**ENTREPRISE**  
**Bourdin & Chaussé**

SA au Capital de 21 000 000 F

35 rue de l'Ouche Buron  
44 300 NANTES

Tel (40) 49 26 08

Direction Générale

36 rue de l'Ancienne Mairie  
92 100 BOULOGNE

Tel 604 13 52

*Terrassements*

*Routes et aerodromes*

*Voirie urbaine*

*Assainissement*

*Reseaux eau et gaz*

*Genie civil*

*Sols sportifs*

*et industriels*

**Stratégie**  
**de la mesure**  
**dans l'eau et dans l'air**

- Mesures sur le terrain
- Mesures industrielles ou en Laboratoire
- Évolution récente de l'appareillage et des techniques de mesure

**16-17 Septembre 1981**

**LYON-VILLEURBANNE**

**Séminaire organisé à l'Institut National  
des Sciences Appliquées dans le cadre  
de la XVII<sup>e</sup> Présentation de Matériel  
Scientifique du CAST**

Les outils d'analyse et de prévision connaissent depuis quelques années, ne serait-ce qu'avec les modèles mathématiques, un développement sans précédent.

Mais un tel développement ne peut porter tous ses fruits que s'il est étayé et nourri par une moisson elle aussi sans précédent de données dûment représentatives. À cet égard les performances techniques, en très rapide progrès également, des capteurs et de toute la chaîne de mesure et de traitement qui les suit ne doivent pas faire illusion : mesurer, même avec la plus grande rigueur... sans avoir soigneusement défini pour quoi, où, quand, comment... ce n'est pas seulement risquer des interprétations erronées et de fâcheux gaspillages financiers, c'est risquer aussi de déconsidérer des procédures pourtant éminemment prometteuses.

**Société Hydrotechnique de France**  
**199, Rue de Grenelle**  
**75007 PARIS - Tél.(1) 705.13.37**

AMÉNAGEMENTS HYDROÉLECTRIQUES  
CENTRALES NUCLÉAIRES - CENTRALES THERMIQUES  
CONSTRUCTIONS INDUSTRIELLES  
TRAVAUX DE PORTS - ROUTES - OUVRAGES D'ART  
BÉTON PRÉCONTRAIT - CANALISATIONS POUR FLUIDES  
CANALISATIONS ÉLECTRIQUES - PIPE-LINES

**G T M**

## Grands Travaux de Marseille

61, avenue Jules-Quentin — NANTERRE (Hauts-de-Seine)

Tél. : (1) 725.61.83

Télex : GTMNT 611 306 - Télécopieur

## GRAPHIC PROCÉDÉ

CHAMBRE SYNDICALE NATIONALE  
DES ENTREPRISES DE REPROGRAPHIE



### PROCÉDÉS :

Hélio  
Gélatine  
Impressions  
Photo Industrielle

4, Rue de Bucy PARIS VI<sup>e</sup>  
Tél. : 326.55.05. 326.15.02 354.74.94

**FONDATIONS ET FORAGES  
TRAVAUX PUBLICS**

## Entreprise Georges DURMEYER

S.A.R.L.

**57930 MITTERSHEIM - Tél. : (8) 707.67.07**

- FONDATIONS SPÉCIALES - PIEUX BENOTO
- CONFECTION ET BATTAGE DE PIEUX PRÉFABRIQUÉS
- PIEUX MOULES - CAISSONS MÉTALLIQUES
- BATTAGE ET ARRACHAGE DE PALPLANCHES

# L'informatique : un phénomène de civilisation

par Pierre LHERMITTE  
Directeur Général Adjoint  
conseiller du Président de la Société Générale

L'informatique, à l'aube des années 1980, apparaît à la fois comme un ensemble de techniques fort diversifiées - bien que celles-ci fassent toutes appel aux "circuits électroniques" - et comme un phénomène organisationnel qui envahit de plus en plus les différents rouages de notre société.

L'informatique en tant que technique se diversifie au point que, année après année, nous faisons appel à des désignations nouvelles : télématique, bureautique par exemple, auxquelles je joindrais volontiers "la robotique", car tous ces corps de doctrine se caractérisent en fait par la présence fondamentale de "processeurs" (ou microprocesseurs) et de programmes divers. En tant que technique et malgré son caractère quasi universel, malgré la profondeur des mutations qu'elle rend possibles, l'informatique se doit de rester neutre vis-à-vis des options d'organisation. Et c'est bien à tort que l'on a créé le mythe de l'ordinateur omnipotent, irrésistible qui, un jour, saura tout sur tous. Il apparaît en fait que l'informatique cristallise aujourd'hui la peur du progrès devant les techniques nouvelles, la peur de ce que l'on ne comprend pas, et en particulier devant le devenir, peur ancestrale devant l'inconnu. Les journalistes, en accréditant le mythe de l'ordinateur surhumain, mythe qui surgit à l'occasion des appréhensions pour notre liberté individuelle, ont assumé une lourde responsabilité. Il appartient aux ingénieurs de rappeler que toute technique est neutre, que seul son usage peut faire problème, mais qu'il est du devoir de toute société de tirer un parti positif des techniques nouvelles ; il appartient aussi aux ingénieurs de proposer des modes d'utilisation de ces techniques qui favorisent cette évolution positive.

En fait, c'est à la mesure de sa puissance organisationnelle que l'informatique - et en particulier la téléinformatique, mariage des télécommunications et de l'informatique - doit être examinée dans ses rapports avec notre société. Déjà, au seul niveau de l'informatique de gestion - sous ses formes classiques et a fortiori en faisant appel à la téléinformatique - celle-ci a permis de



P. LHERMITTE

Studio Marant

repenser complètement l'organisation et les structures administratives des banques, des assurances et des grandes entreprises de services. Des possibilités immenses s'ouvrent de même dans le commerce et surtout dans l'administration - domaine jusqu'à présent bien peu exploré malgré quelques belles réalisations -.

Au cours des prochaines décennies, l'informatique, sous toutes ses formes, nous offrira des possibilités encore insoupçonnées aujourd'hui de modifier et de repenser l'organisation et les procédures de nos entreprises et de nos administrations, et les relations entre celles-ci et nos concitoyens. Les domaines d'application sont multiples et la mise en œuvre de ces techniques exigera des efforts importants de la part des sociétés modernes.

On estime qu'en France (rapport TEBEKA) 167.000 informaticiens - hors saisie des données - exercent leur activité (soit un peu moins de 1 % de la force de travail) ; les besoins nets supplémentaires d'ici 1985 sont évalués à 63.000 nouveaux informaticiens et les besoins bruts, y compris remplacement des départs, à 143.000 au total.

Avant l'an 2000, la population des informaticiens devrait représenter près de 2 % de la force de travail, soit l'équivalent de la force de travail mobilisée par les institutions financières et les assurances !!

Il s'agit là d'une réorientation très profonde de la structure des emplois dans notre économie et de la naissance d'une branche d'activité appelée à devenir l'un des plus importants secteurs - si ce n'est le plus important à terme - de l'économie nationale. Quelle place sauront y prendre les ingénieurs des Ponts et Chaussées ?

Il serait bien imprudent d'essayer de vouloir répondre à cette question et ce d'autant plus qu'il faudrait d'abord se demander si, compte tenu de l'importance de ce secteur, le Corps des Ponts a, par nature vocation à y jouer un rôle majeur ou s'il doit se contenter d'utiliser correctement des techniques informatiques dans son domaine quitte, à cette occasion, à former quelques managers informatiques qui iront par la suite exporter à l'extérieur leur talent et leur savoir-faire ?

A défaut d'apporter une réponse à ces questions, je me contenterai de verser au dossier quelques réflexions.

1 - La formation scientifique et technique qui permet de dominer des techniques aussi évolutives que celles de l'informatique, d'évaluer les risques et de définir une politique cohérente à long terme, constitue un atout pour les "maîtres d'œuvre" : la formation d'ingénieurs - celle de l'X et des Ponts peut-être plus particulièrement - y répond. Notons toutefois que nos camarades des Télécom. ont, sur ce plan, plusieurs longueurs d'avance sur les IPC.

2 - Le sens de l'organisation - qui présente une certaine corrélation avec la formation scientifique - est également un atout important car il n'y a pas de mise en place réussie d'informatique de gestion sans réorganisation.

3 - Au plan des références, les IPC peuvent présenter quelques brillantes réussites : ICARE, informatique de la Ville de Paris,



# : UN GROUPE OUVERT

Fondé en 1970 autour d'une équipe de 15 ingénieurs informaticiens, le Groupe SG2 se situe aujourd'hui parmi les toutes premières Sociétés de Service et de Conseil en Informatique Européennes.

## **Une ouverture internationale**

SG2, qui emploie 850 personnes à Paris, est la Société Mère d'un groupe de 3000 personnes, présent sur tout le territoire français - 36 filiales ou agences - et fortement implanté dans le monde, avec ses 18 filiales en Europe, en Afrique et en Amérique du Nord comme du Sud.

Chez SG2, vous pouvez mener une carrière internationale et participer à l'élaboration de projets de première importance dans un secteur d'activités où la France est actuellement leader.

## **Un éventail de services**

Au travers de ses filiales spécialisées - organisation, ingénierie, robotique, bureautique, audit en télécommunications, assistance-système, exploitation, maintenance, vente de matériel informatique - SG2 vous propose de faire évoluer votre carrière selon votre formation et vos compétences vers un secteur de votre choix, ainsi que de participer à l'élaboration des technologies nouvelles utilisant l'informatique dans les métiers les plus divers.

## **Une percée : la maîtrise des Réseaux**

Les projets de réseaux de téléinformatique sont aujourd'hui les plus importants et parmi les plus complexes qu'une entreprise ou une administration ait à étudier et à développer, faisant appel aux techniques les plus sophistiquées de l'électronique, de l'informatique et des télécommunications.

Le Groupe SG2 a acquis une expérience approfondie de ces techniques, aussi bien au cours de projets limités qu'au cours de grands projets de dimension nationale, destinés à doter notre pays de réseaux compétitifs par rapport aux réseaux américains.

Pour poursuivre son développement, le Groupe SG2 s'intéresse aux ingénieurs possédant déjà quelques années d'expérience, ainsi qu'aux jeunes diplômés à qui une formation théorique et pratique des disciplines de l'informatique sera dispensée.

**Écrivez-nous :**

**SG2 — 12-14, Avenue Vion-Whitcomb — B.P. 215-16 — PARIS CEDEX 16**



+ 70°  
- 60°



**A CLIMATS EPROUVANTS  
MATERIELS EPROUVES**



# export

Le développement  
çais à exporter de plus  
exporte vers la Sibérie,  
préalable vérifié le fonct  
du pays de destination.

Les grandes CH  
simuler le froid, le cha  
tous ceux qui veulent é  
la réalisation chez le ch

**DES CAMIONS  
OU DE**

VRAIE GRANDEUR  
CARACTERISTIQUES

Dimensions utiles

FROID

CHAUD

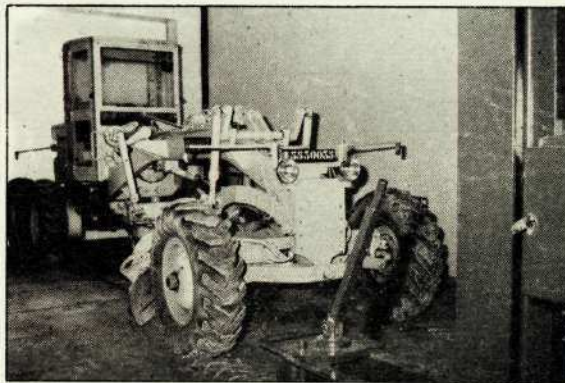
HUMIDITE

VENT

SOLEIL

NEIGE

**aut**



du commerce international conduit les industriels Fran-  
 en plus vers les pays au climat éprouvant. Quand on  
 e Golfe persique ou l'Amazonie, il est prudent d'avoir au  
 onnement de son matériel dans les conditions climatiques

**CHAMBRES CLIMATIQUES DE L'ETBS** qui permettent de  
 d et l'humidité constituent un instrument précieux pour  
 viter des surprises désagréables et coûteuses au moment de

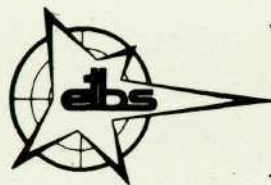
**QUE VOUS EXPORTIEZ  
 ONS POUR LE DESERT,  
 S VANNES D'OLEODUC  
 POUR LA SIBERIE,**

vous pouvez les soumettre en  
 ux conditions climatiques réelles qu'ils rencontreront.  
 des **INSTALLATIONS de SIMULATION CLIMATIQUE**

CHAMBRE CLIMATIQUE	SOUFFLERIE CLIMATIQUE
L = 18 m l = 6 m h = 5,5 m	L = 15 m l = 5,5 m h = 4,1 m
0 à - 60° C	0 à - 40° C
0 à + 70° C	0 à + 50° C
0 à 100 %	0 à 100 %
1 400 W/m <sup>2</sup>	0 à 140 km/h
	1 400 W/m <sup>2</sup>

**omobile**

**Veillez adresser sans engagement,  
 une documentation sur vos moyens  
 d'essais à :**



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



### ESSAIS AERODYNAMIQUES

Optimisation de Cx  
 Amélioration du refroidissement moteur ou de la  
 climatisation.

### ECONOMIES D'ENERGIE

Amélioration du rendement à faible puissance.  
 Mesure au banc.  
 P = 0 à 300 CV

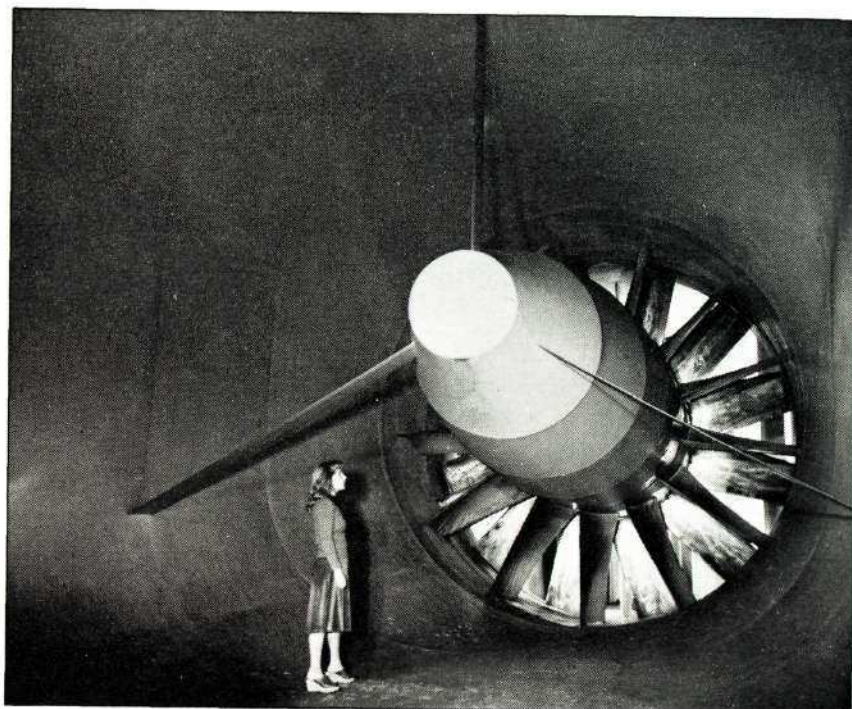
## QUELQUES REFERENCES ETBS :

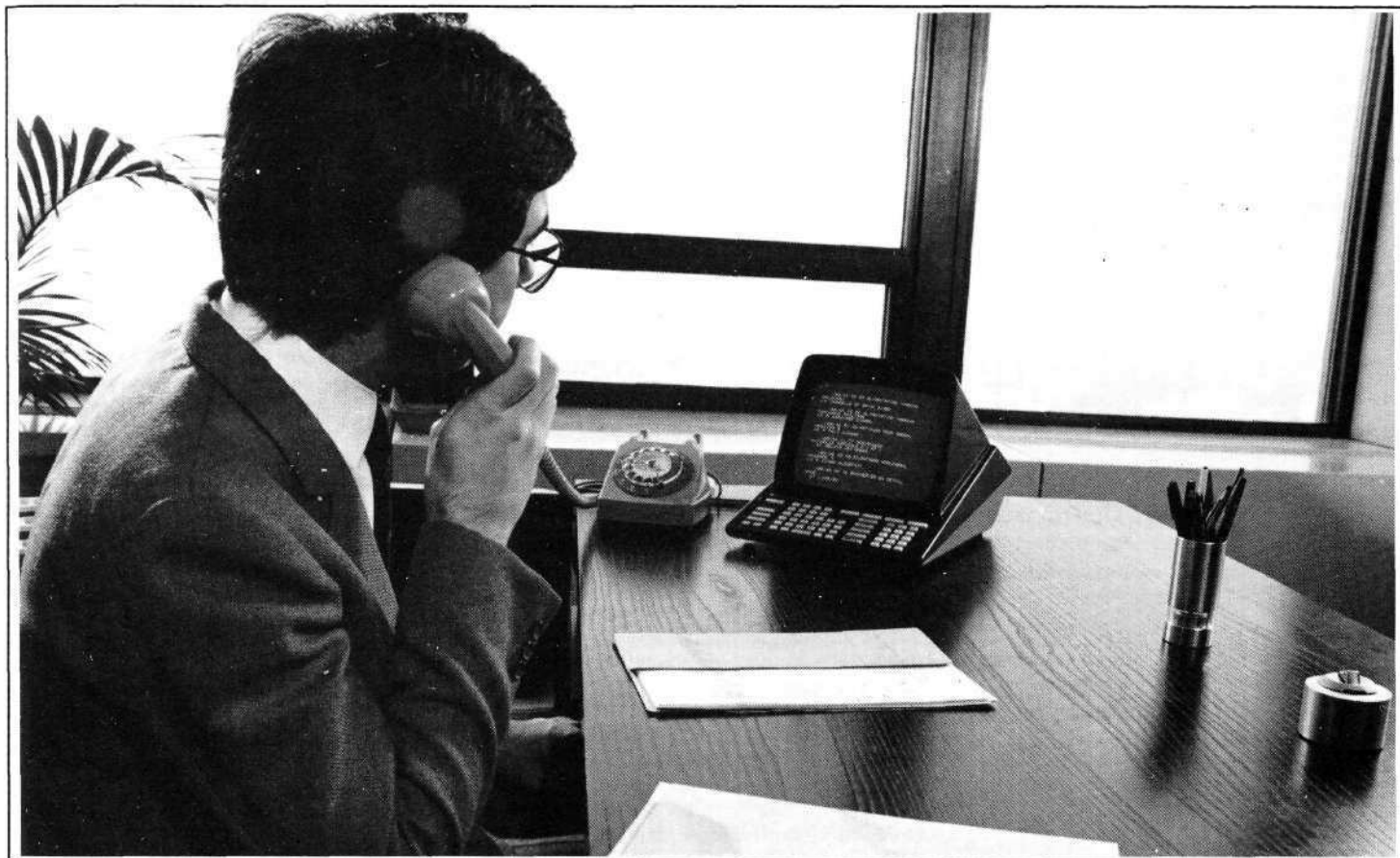
- **AEROSPATIALE hélicoptères**
- **AEROSPATIALE engins tactiques**
- **CREUSOT-LOIRE**
- **ENTREPOSE**
- **GIAT**
- **JOHN DEERE**
- **PEUGEOT**
- **THOMSON CSF**
- **VALLOUREC**

---

ETABLISSEMENT TECHNIQUE  
DE BOURGES  
Carrefour de Zéro-Nord - Route de Guerry  
Adresse Postale : BP - 712  
18015 BOURGES Cedex FRANCE  
Tél. ; (48) 50-52-75 - 20-23-82  
Télex ; 760955 ETBS Brges

**etbs**





Score

Caisse des Dépôts, G.S.I. (et sans doute bien d'autres).

4 - Les bonnes relations entre les IPC et les administrations communales et départementales constituent un atout précieux, car l'informatique dans ces administrations reste à penser et à faire et représente l'une des grandes voies de développement de l'informatique de gestion.

Il n'est rien moins qu'évident que l'expérience de bâtisseur et de gestionnaire de l'administration prépare les IPC à des fonctions de service. Il n'est pas non plus évident que nous ayons privilégié, dans l'action du Corps, la partie service : exploitation de la route et signalisation par exemple.

Ma seule certitude est que le Corps des Ponts se doit, pour ne pas se laisser distancer, de s'engager pleinement dans la réalisation de projets informatiques majeurs au sein des domaines d'activité qui lui sont propres. Il importe en effet, qu'au moins au niveau de ses responsabilités, le Corps des Ponts ne soit pas absent du phénomène de civilisation que devient l'informatique.

Car nous ne pouvons plus nous y tromper, l'informatique est devenue un phénomène de civilisation. De plus en plus présente dans tous les actes de notre vie et bientôt au niveau de chaque foyer sous des formes multiples, l'informatique est, suivant l'expression de Mme Françoise GALLOUEDEC-

GENUYS (1), "un des éléments qui participent à la formation de notre culture". J'estime pour ma part que l'informatique n'est pas seulement un des éléments qui participent à notre culture, mais le phénomène technique majeur qui aujourd'hui intervient dans nos civilisations.

En règle générale, la "communication" a constitué un des vecteurs essentiels de la civilisation. De même que le transport maritime, la route, le rail et l'avion ont constitué à leur époque - et aujourd'hui encore - un phénomène de civilisation, l'informatique sur un plan différent, mais sans doute aux effets plus immédiats, se présente comme tel.

Je voudrais rappeler à cette occasion les cheminements complexes par lesquels une découverte technique participe à la révolution civilisatrice.

Trois grandes inventions : la poudre, la boussole et l'imprimerie sont nées en Chine il y a près de dix siècles. Et ces découvertes fondamentales pour l'humanité ont très peu modifié la civilisation chinoise. Transplantées en Europe quelques siècles plus tard, elles ont révolutionné l'art de la guerre, conduit à la découverte de nouveaux continents et, pour l'imprimerie, amorcé une redistribution des pouvoirs entre classes sociales, unique dans l'histoire des civilisations.

Aujourd'hui, la nouvelle étape du progrès technologique dans le monde de la com-

munication, de la parole et du signe se nomme Informatique et surtout Téléinformatique.

Ne nous y trompons pas ; même si, à nos yeux, malgré la puissance reconnue de l'outil, malgré les contestations que son usage provoque, l'informatique nous apparaît déjà comme une technologie insérée dans notre vie quotidienne, la révolution que provoquera l'usage généralisé des télécommunications, des ordinateurs, du traitement automatique de l'information, de la transmission à distance et sans délai de cette information, de vastes banques de données consultables sans effort et sans délai... cette révolution ne fait que frissonner dans nos sociétés ; ses développements et ses conséquences échappent encore largement et profondément à la prévision humaine. Et leurs effets seront à mon avis aussi profonds sur les civilisations à venir - civilisations post-industrielles - que ceux de l'imprimerie l'ont été sur les civilisations industrielles.

Ce qui paraît aujourd'hui évident, c'est que cette insertion de l'informatique dans notre civilisation exigera infiniment de matière grise et de "logiciel". Et ainsi peut-être, sans que nous l'ayons voulu, notre civilisation matérielle et technologique est-elle en train d'enfanter une civilisation... de l'immatériel.

(1) "Enjeux culturels de l'informatisation". Documentation française.

# Les orientations actuelles de la politique informatique du Ministère de l'Environnement et du Cadre de vie et du Ministère des Transports

(Direction générale des Transports intérieurs)

par H. BRIQUEL

*Président de la Commission de l'informatique commune au Ministère de l'Environnement et du Cadre de vie et au Ministère des Transports*

Le décret n° 76-901 du 28 septembre 1976 fait obligation à chaque ministre de définir sa politique informatique au moyen d'un schéma directeur qu'une commission de l'informatique, placée auprès de lui, a charge de préparer et de soumettre à son approbation.

La commission initialement créée par le Ministre de l'Équipement et de l'Aménagement du territoire a été remplacée, à la suite de la réorganisation gouvernementale d'avril 1978, par une Commission commune au Ministère de l'Environnement et du Cadre de vie et au Ministère des Transports. Celle-ci regroupe les Directeurs généraux et les Directeurs, des Chefs de services centraux et extérieurs exerçant des activités importantes dans le domaine de l'informatique, ainsi que diverses personnalités particulièrement qualifiées. Son secrétariat permanent est assuré par la Mission de l'informatique du Ministère de l'Environnement et du Cadre de vie (Direction du Personnel).

La Commission a d'abord porté ses efforts sur un schéma directeur correspondant aux attributions du Ministère de l'Environnement et du Cadre de vie et à celles de la Direction générale des Transports intérieurs du Ministère des Transports. Il recouvre l'essentiel des activités des services extérieurs de l'Équipement - Directions départementales et Directions régionales notamment - qui, par ailleurs, font appel aux mêmes centres informatiques - CETE, DRE de la région Ile-de-France, SETRA -. C'est sur lui que porteront les développements qui suivent.

Les autres secteurs de compétence du Ministère des Transports - Aviation civile, Marine marchande et Météorologie - feront l'objet de schémas directeurs distincts dont l'étude est également en cours.

La nécessité d'établir un schéma directeur découle des spécificités mêmes de l'informatique : poids croissant de cette disci-

pline dans le fonctionnement, voire dans l'organisation des services ; importance, portée et durée des engagements techniques et financiers qu'elle implique, dues en particulier aux délais de réalisation des applications et aux liens existants entre logiciels et matériels ; caractère interministériel de l'informatique, qui interdit toute autarcie et oblige à des rapports constants avec un certain nombre d'autres ministères : Industrie (politique industrielle), Postes, Télécommunications et Télédiffusion (réseaux), Budget (préparation et discussion des budgets, tenue des comptabilités de l'État), Economie (rôle de l'INSEE dans de nombreux systèmes d'information), Intérieur (relations avec les collectivités locales), Justice ("Informatique et libertés"), Fonction publique (personnels informaticiens), etc.

Le schéma directeur doit indiquer les principales orientations retenues dans le domaine informatique, les éléments présidant au choix, à l'articulation et au développement des applications retenues, les moyens correspondants en personnel et en matériel, l'organisation générale à mettre en place ; il est accompagné de plans pluriannuels glissants définissant la programmation des études et des investissements et aidant à la préparation des budgets annuels.

Quel sera l'horizon du schéma directeur ? En matière d'orientation et d'organisation, il ne devrait pas être inférieur à cinq ans, sauf événements extérieurs aux Ministères et s'imposant à eux. S'agissant de l'Équipement des services et des applications à concevoir et à diffuser, il engagera l'avenir sur un laps de temps sans doute plus long, et qui pourra atteindre huit à dix ans. En tout état de cause, sa révision demeurera possible suivant des procédures déterminées à l'avance.

Un premier schéma directeur, qui avait sensiblement le même champ d'application

que le nouveau schéma en préparation, avait été établi en 1972, puis révisé en 1974. Il a constitué un document essentiel pour le développement de l'informatique dans nos Ministères ; nombre des principes qu'il contenait sont toujours d'actualité.

Cependant, les données se sont profondément transformées en une décennie : les missions des actuels Ministères de l'Environnement et du Cadre de vie et des Transports ne sont plus celles du Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Équipement et des Transports de 1974 ; qu'il s'agisse d'informatique de gestion ou d'informatique technique et scientifique, l'expérience des services s'est très largement développée et leurs attentes se sont affirmées ; les technologies ont subi une véritable mutation - micro et mini-ordinateurs, terminaux "intelligents", mémoires de masse, réseaux (mise en service de TRANSPAC) - ; des progrès considérables ont été accomplis en matière de grands systèmes, de banques de données ou de programmation même. A ces considérations, il convient d'ajouter l'insuffisante progression des dotations informatiques qui a freiné, sinon interrompu, maintes actions entreprises. Une simple mise à jour du schéma de 1972-1974 aurait été inopérante ; à l'évidence, c'était un nouveau schéma qu'il fallait repenser et élaborer de manière délibérée.

La tâche, on le conçoit, n'est pas aisée. Dans un premier temps, en octobre 1977, la Commission de l'informatique a arrêté la méthodologie qui serait mise en œuvre pour l'étude du schéma directeur et l'articulation générale de celui-ci.

Plusieurs groupes de travail ont ensuite mené des réflexions approfondies sur un certain nombre de "thèmes-clefs" : l'informatisation des services extérieurs, l'évolution des techniques, l'informatique technique et scientifique, l'organisation de l'informatique. Conjugués avec les éléments que la Mission de l'informatique a rassemblés

par ailleurs, leurs travaux ont apporté une contribution essentielle au rapport sur les "Principes du nouveau schéma directeur de l'informatique" que la Commission a discuté et adopté, sous réserve de certaines mises au point, au cours de ses séances plénières de décembre 1978 et janvier 1979. Ce document, dans sa teneur définitive, a été officiellement soumis aux deux Ministres le 6 juillet 1979.

Le rapport de la Commission se présentait différemment selon les sujets abordés. S'agissant des objectifs généraux de l'informatique, des orientations à donner à son développement, et de son organisation, il contenait des propositions précises et dépourvues d'ambiguïté. Au contraire, concernant aussi bien l'équipement des services que l'étude et la diffusion des applications, il étudiait successivement les principaux "scénarios" de développement que l'on pouvait envisager, et exposait les choix fondamentaux qu'il lui paraissait opportun de faire, tous éléments considérés. De ces choix mêmes découlaient des conséquences concrètes quant à l'évolution des moyens en personnel et à celle des dotations budgétaires.

Au passage, et en relation directe avec ce dernier point, la Commission a été conduite à s'arrêter et à formuler un avis sur le régime de gestion des centres informatiques. On sait que le coût des traitements et des études commandés par les services à ces centres est directement facturé par ceux-ci à leurs clients, qui les prennent en charge sur les crédits mis à leur disposition. Si elle présente des avantages à certains égards, cette règle ne facilite pas la mise en œuvre d'une véritable politique informatique, qui implique la maîtrise des financements correspondants aux actions à mener. C'est toutefois là un problème où l'informatique n'est pas seule en jeu, et il s'agissait avant tout pour la Commission d'apporter sa contribution aux études d'ordre général d'ores et déjà engagées à propos des CETE et du SETRA.

Dans leurs réponses, en dates respectivement du 29 janvier et du 28 avril 1981, le Ministre de l'Environnement et du Cadre de vie et le Ministre des Transports ont donné leur accord à l'ensemble des propositions qui leur avaient été soumises. L'un et l'autre subordonnaient toutefois leur adhésion à différentes précisions ou réserves, parmi lesquelles doivent être mentionnés en premier lieu :

- le caractère prioritaire à donner au service rendu aux usagers,
- l'importance du rôle à jouer par le niveau central, au regard de la décentralisation poussée prévue pour les moyens de traitement,
- la prise en compte, dans le rythme de développement de l'informatique, des moyens financiers et des disponibilités en personnel qui pourront être effectivement dégagés.

Quelles sont, dans leurs conséquences concrètes pour les services, les dispositions ainsi retenues ?

La concentration actuelle des moyens de traitement dans les centres informatiques, auxquels les directions départementales

sont reliées par des terminaux et par des lignes téléphoniques ou le réseau TRANSPAC, limite la qualité du service et soulève des problèmes de sécurité et de fiabilité. Certaines applications ne sont plus adaptées aux besoins : souvent conçues indépendamment les une des autres, leur exploitation simultanée est difficile ; les traitements en mode différé sont source d'insatisfaction.

Or, l'évolution technologique et la réduction des coûts des mini et des micro-ordinateurs sont telles qu'on peut envisager d'en doter progressivement les différents échelons des services extérieurs, tandis que les progrès accomplis dans les méthodes de conception et de réalisation, la généralisation du mode dialogué, etc, facilitent l'adaptation des applications aux attentes des utilisateurs.

En ce qui concerne les applications de gestion d'intérêt national, la Commission de l'informatique s'est attachée à dégager la notion - primordiale à ses yeux - de "domaine" : appartient à un même domaine les systèmes d'informations ayant entre-elles des connexions fortes ; relèvent de domaines distincts les ensembles indépendants ou n'ayant que des relations limitées. Un domaine est défini par ses caractéristiques : limites, contenu, liaisons internes, règles de gestion communes, interfaces avec d'autres domaines, etc.

Lorsqu'un domaine couvre les attributions de plusieurs Directions, son étude préalable est menée par un Comité directeur dont le président, personnalité indépendante, est assisté et représenté par un conducteur d'opération. Quant aux applications c'est en principe la Direction compétente qui en assure la maîtrise d'ouvrage. Au niveau du domaine comme à celui des applications, le maître d'œuvre est un centre informatique.

Nécessairement structuré, ce dispositif peut à l'évidence être allégé quand la Direction concernée est unique. A fortiori est-il simplifié quand il s'agit de parachever ou de prolonger localement une application d'intérêt national, ou d'étudier une application d'intérêt purement local. Dans tous les cas, l'objectif est de réaliser le meilleur équilibre entre les impératifs de cohérence et d'économie, et la prise en compte des initiatives et des préoccupations propres des utilisateurs.

Les délais de mise en œuvre de ce programme sont sous la dépendance étroite des moyens financiers que l'administration sera en mesure de leur consacrer ; en tout état de cause, un degré significatif de réalisation sera atteint dans les cinq à dix ans à venir.

Les réseaux locaux seront reliés aux gros ordinateurs des centres informatiques, qui demeureront indispensables pour regrouper et traiter certaines catégories d'informations émanant des services, pour effectuer les travaux statistiques et pour exploiter les applications exigeant d'importantes capacités de calcul (informatique technique, documentation automatique, etc).

La rédaction du schéma directeur dans sa forme définitive a été entreprise compte

tenu des directives données par les Ministres. Un certain nombre d'études ou d'actions de sensibilisation ont cependant été engagées dans la ligne des orientations qui pouvaient d'ores et déjà être considérées comme acquises.

C'est ainsi que le Directeur du Personnel a constitué deux comités directeurs pour les domaines "Comptabilité-gestion" et "Urbanisme-construction". Les travaux effectués ont porté notamment sur les catalogues d'informations et sur l'architecture des équipements ayant à traiter de ces domaines. Les études sont certes délicates ; mais nul ne conteste leur intérêt primordial pour les deux Ministères.

Concernant l'équipement des cellules de base ou des postes de travail, il convient de citer :

- Le système CASSIOPEE, qui fonctionne dans une proportion importante de services, et qui vise à l'implantation sur micro-ordinateur des tâches du chef comptable ;
- l'automatisation de la gestion des parcs routiers, ou opération M R 3 G ;
- le projet EPINAL, dont le lancement est imminent, et qui constituera une expérience de micro-informatique et de bureautique dans les nouvelles agences locales de l'Équipement et de l'Environnement.

Dans son cadre nécessairement restreint, cet article ne saurait prétendre à l'exhaustivité. Un certain nombre de problèmes posés par l'informatique à nos administrations n'ont pas été traités. Il en est un toutefois que la revue PCM ne peut passer totalement sous silence : c'est celui des personnels informaticiens.

Tous ministères réunis, la part des fonctionnaires dans l'ensemble de ces personnels avoisine 70 % ; or elle n'atteint pas 25 % dans nos deux Ministères. Quels que soient les circonstances et les motifs ayant conduit à cet état de fait, une telle constatation ne laisse pas de surprendre.

Le développement de l'informatique dans nos services implique une progression des informaticiens, à la fois en nombre et en niveau de compétence. Sans doute l'expérience acquise et une meilleure organisation limiteront-elles cet accroissement. La question n'en demeure pas moins posée : le Ministre de l'Environnement et du Cadre de vie y a répondu le 29 janvier 1981 :

- les moyens supplémentaires proviendront d'une redistribution des effectifs actuels, en priorité du personnel fonctionnaire,
- dans le même temps, une attention particulière sera portée à l'enseignement de l'informatique dans les Ecoles, notamment à l'École nationale des Ponts et Chaussées et à l'École nationale des Travaux publics de l'État.

Quel que soit le secteur d'activité, mais dans l'administration en premier lieu, l'informatique est un domaine porteur. ■

# L'informatique communale

par B. FONTENAIST

*Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées  
Chargé de la Sous-Direction des Services  
Publics Locaux et des Techniques Municipales  
à la Direction Générale des Collectivités Locales*

## A Le nouveau contexte communal

Les études les plus récentes le confirment, la commune est le terrain privilégié d'expression et d'information des citoyens.

C'est là qu'ils s'adressent pour leurs démarches quotidiennes, c'est dans la commune qu'ils cherchent à "repandre racine", c'est là qu'ils trouvent les meilleures occasions d'exprimer leur solidarité.

Ce phénomène - probablement l'un des plus marquant de la fin de ce siècle - crée des exigences nouvelles ; l' élu local, naturellement proche du citoyen, trouve dans ce besoin de compréhension et de participation, une légitimité nouvelle. Il est, de fait au centre de toute une série de préoccupations que la "crise" rend plus fortes encore.

### 1 - Les exigences de la gestion

Les communes ont grandement participé à la modernisation du pays ; en charge des équipements collectifs et de l'organisation des services publics, elles ont, en 30 ans, permis de satisfaire les besoins élémentaires.

Il leur faut désormais répondre aux aspirations quotidiennes : la sécurité (sécurité des biens et des personnes, mais aussi emploi ou approvisionnement énergétique), le bien-être (santé, aide sociale, qualité et permanence des services), la limitation des prélèvements obligatoires (et notamment des prélèvements fiscaux et des charges locatives), l'information des usagers confrontés à une réglementation et à des démarches complexes.

Après 30 ans d'investissements, les collectivités locales doivent désormais faire face aux exigences de la gestion ; bien qu'elles restent encore le premier investisseur civil avec près de 60 % des investissements civils de la nation, les voilà, à leur tour, confrontées aux contraintes financières : sur un budget annuel des communes de 115 Mil-

liards de Francs (en 1979), près des deux tiers sont maintenant consacrés au fonctionnement, et ce phénomène ne fait que s'accroître.

### 2 - L'autonomie et le transfert des compétences

Un siècle après la loi du 1884 qui a fixé les bases de l'organisation administrative actuelle du pays, on connaît les lignes directrices pour demain :

- D'abord la reconnaissance, **dans les faits**, de l'autonomie communale : maintien et développement d'une forte indépendance dans les ressources (la fiscalité locale), globalisation des aides financières (DGF, FCTVA, globalisation des prêts et, bientôt, globalisation des subventions d'équipement), allègement de la tutelle (par exemple, abandon du régime de l'approbation préalable pour les marchés, les budgets, les garanties d'emprunt), etc...

- Mais aussi le transfert des compétences, déjà voulu par le législateur (élimination des ordures ménagères en 1975, transports publics en 1979, réseaux de chaleur en 1980) et appelé à des prolongements importants : compétences de voisinage, aide sociale, transports scolaires, permis de construire.

## B Le rôle de l'informatique

Désormais, les priorités locales sont clairement tracées ; elles sont au nombre de trois :

1. Gérer "l'entreprise communale"
2. Organiser et améliorer les services rendus
3. Informer les habitants.

Pour ce faire, les élus locaux font un appel croissant aux techniques modernes de traitement de l'information ; après un recours prudent, légèrement en retard sur le sec-

teur privé, les communes sont entrées dans une phase de développement rapide de l'informatique.

- depuis 5 ans, la croissance des moyens informatiques des communes se fait au rythme de 30 % l'an ;

- à ce jour, 1000 communes y font appel dans les conditions les plus diverses : la moitié, environ, avec leurs propres équipements, le reste au travers de formules variées de coopération ;

- d'ici 5 ans, toutes les communes de plus de 5000 habitants seront informatisées, d'une façon ou d'une autre ; un grand nombre de communes de plus de 2000 habitants auront fait appel au micro-ordinateur ou aux techniques de la bureautique ; de nombreux établissements publics, regroupements intercommunaux ou régies auront accès à l'informatique. 3000 ou 4000 unités, peut-être, y auront, au total, été implantées.

### 1 - Gérer l'entreprise communale

La première étape de développement de l'informatique communale a surtout visé à automatiser les tâches répétitives et bien réglementées, internes à la commune (paie, comptabilité, fichier électoral).

Face aux nouvelles priorités, un champ nouveau de recours à l'informatique est ouvert ; mais ces priorités évoluent rapidement :

- hier le POS, aujourd'hui la gestion des permis de construire et du foncier

- hier l'écoulement du trafic, aujourd'hui la gestion du domaine public et la coordination des travaux sur la voirie

- hier la réalisation des équipements, aujourd'hui la prévision de leur "coût global" et des conséquences sur l'endettement et sur la fiscalité locale

- hier la gestion du fichier des "mal logés", aujourd'hui la programmation-fine des actions de réhabilitation.



Pour répondre à ces préoccupations, l'informatique communale présentera des caractères spécifiques : proche de l'utilisateur, elle fera appel à la mini-informatique, à des terminaux spécialisés, aux compléments de la bureautique. Elle sera, par essence, une informatique de gestion.

## 2 - Organiser et améliorer les services rendus

Pour bien gérer, il faut prévoir ; pour prévoir, il faut connaître sa ville et avoir un accès normal aux informations.

Désormais, l'informatique communale s'ouvre aux systèmes d'information "extérieurs" par appel à des données, le plus souvent localisées, touchant à la fiscalité, à la démographie, à l'emploi, à l'occupation ou la gestion du sol et du sous-sol (parcelles, voirie, permis de construire, VRD), ou au patrimoine (patrimoine immobilier, équipements collectifs, industries...).

Ces données "extérieures", détenues par d'autres institutions : l'Etat (INSEE, DGI, MECV), la région, ou d'autres partenaires (EdF...) doivent pouvoir être "échangées" d'égal à égal ; les communes doivent pouvoir en disposer et participer à la définition préalable de leur utilisation.

Ces données "extérieures", enfin, une fois rassemblées, doivent pouvoir être saisies, traitées, croisées par les communes elles-mêmes.

La vérité oblige à dire que les services de l'Etat se sont jusqu'ici surtout préoccupés surtout dans une logique, malheureusement classique, de cloisonnement à caractère presque institutionnel - de satisfaire leurs propres besoins de gestion, sans souci des réalités communales.

Les responsables locaux ont pour ambition légitime de répondre aux besoins dont ils ont la charge ; les services de l'Etat doivent répondre à cette attente par la définition claire et concertée des conditions de recueil, de saisie, de traitement et d'échange des données.

## 3 - Informer les habitants

Principaux lieux d'information, les communes ont déjà largement entrepris de faciliter l'information et les démarches des administrés avec l'aide des techniques informatiques (état civil, cantines, facturation des services publics...).

Mais l'apparition des techniques nouvelles - telle la télématique - conduit les responsables municipaux à considérer l'information comme un véritable service public à disposition de l'utilisateur.

Des municipalités participent d'ores et déjà aux expériences en cours :

- contribution au projet TELETEL pour l'information à domicile dans le départe-

ment des Yvelines, en fournissant des renseignements propres à la collectivité (composition du conseil municipal, heures d'ouverture des bureaux, présentation du budget...);

- mise en place de terminaux dans des lieux publics, à GRENOBLE par exemple, pour l'information du public ;

- moyens de communication en zones rurales pour atténuer les problèmes d'isolement géographique : télé réunions, transmission de documents par télécopie...

Il y a là un champ d'investigation très ouvert, débouchant d'une façon encore peu prévisible sur une nouvelle civilisation de l'information ; les communes en seront, d'évidence l'un des points d'application privilégiés.

## C Une condition essentielle : la réelle participation des responsables locaux

Les collectivités locales ont donc à jouer un rôle privilégié dans ce vaste mouvement

technologique de la fin du siècle ; elles doivent aussi proposer de mettre à disposition des "sites communaux" pour la mise en œuvre de nouvelles techniques (la télématique ou la bureautique par exemple), pour l'exercice d'une réelle coopération avec l'Etat (l'échange des données), pour l'exercice concret des responsabilités locales en expérimentant ces techniques nouvelles pour la gestion et la satisfaction des besoins de l'utilisateur.

Conscient de l'enjeu, le Ministre de l'Intérieur avait commandé une étude sur ce sujet à G. PALLEZ, Directeur Général de l'Assistance Publique.

Les conclusions sont formelles : il est temps d'écouter les responsables locaux et de leur permettre de bénéficier de l'appât des techniques modernes dans un domaine capital : la gestion des collectivités locales, l'information et la réponse aux attentes des citoyens.

Pour aider à organiser cette concertation et permettre aux responsables locaux de se faire entendre, une instance composée d'une large participation d'élus locaux (la Section d'informatique communale) a été créée au Conseil National des Services Publics, placé auprès du Ministre de l'Intérieur.

## 4<sup>e</sup> JOURNÉES SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES L'EAU, LA RECHERCHE, L'ENVIRONNEMENT PARIS — 13-15 OCTOBRE 1981

Organisées par le Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie, les 4<sup>e</sup> journées Scientifiques et Techniques "L'EAU, LA RECHERCHE, L'ENVIRONNEMENT" se dérouleront les 13, 14 et 15 octobre prochain à Paris (Hôtel Intercontinental).

Trois thèmes seront cette année particulièrement développés :

- l'azote et l'eau ;
- la qualité hydrobiologique des milieux aquatiques ;
- la valorisation énergétique de l'eau.

De plus, des ateliers traiteront d'autres problèmes spécifiques (par exemple : l'affinage des traitements d'eau potable en vue de réduire les effets biologiques des micropolluants organiques, la qualité microbiologique des eaux usées, les modèles hydrologiques, la météorologie, etc...).

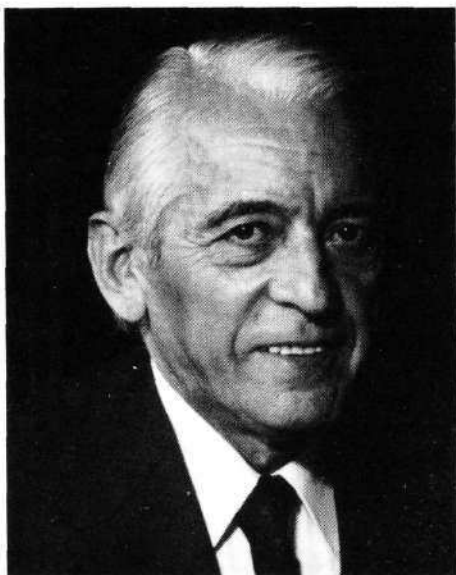
Enfin, une exposition de Posters permettra de présenter les derniers résultats des travaux de recherche menés par de nombreux spécialistes.

Prenant la suite des manifestations s'étant déjà tenues à Rennes, Montpellier et Limoges, les Journées de l'Eau de Paris seront le rendez-vous de la plupart des scientifiques, ingénieurs et techniciens concernés par la gestion et la protection des ressources en eau.

Pour obtenir le programme détaillé, s'adresser à : **SEPIC (J.E.R.E.) 40, rue du Colisée - 75381 PARIS Cedex 08 - Tél. : (1) 359.10.30 - Telex : 640450 F SEPIC.**

# La mairie de Lyon et I.C.A.R.E.

par Francisque COLLOMB  
Maire de Lyon,  
Sénateur du Rhône,  
Président de la Communauté  
Urbaine de Lyon,  
Président  
du Conseil d'Administration  
de la Société I.C.A.R.E.



F. Collomb.

Il m'est agréable de constater, dans ce numéro de la Revue des Ingénieurs des Ponts et Chaussées, la place faite à l'informatique communale.

La gestion des grandes villes, comme aussi celle des villes moyennes et des petites communes, s'apparente par de nombreux aspects à celle d'une entreprise : un personnel nombreux et diversifié, des masses financières importantes collectées chaque année et redéployées à travers des services au public et des équipements collectifs de toutes sortes.

C'est pourquoi, pour un Maire, il convient d'œuvrer avec ténacité et persévérance pour développer dans la gestion municipale la rigueur, la simplification et la modernisation des méthodes. L'informatique, maintenant indissociable de toute volonté d'amélioration de la gestion, doit par conséquent être promue à son meilleur niveau d'efficacité au sein des tâches multiples accomplies par les élus locaux et leurs collaborateurs des services.

La Société I.C.A.R.E. constitue pour les maires et les secrétaires généraux des villes de Rhône-Alpes un outil précieux dans ce domaine. Non seulement outil, mais occasion de rencontres de travail périodiques entre les hommes de terrain que sont les Maires dont les préoccupations communes prévalent souvent sur les divergences politiques. C'est ainsi qu'avec un intérêt constant, les Conseils d'Administration d'I.C.A.R.E. me permettent d'évoquer nos problèmes, et les solutions construites grâce à l'aide d'I.C.A.R.E. avec mes collègues Charles HERNU, Hubert DUBEDOUT, Joseph SANGUEDOLCE, ainsi que les maires de Valence et Bourg-en-Bresse et tous les responsables élus et fonctionnaires qui veulent bien se joindre à nous.

Je souhaite que cet article concoure à la bonne information des lecteurs de la revue, pour la plupart Ingénieurs des Ponts et Chaussées dont je connais le rôle éminent en matière de construction d'ouvrages publics, sur le travail essentiel qui s'opère au sein des villes en vue de la modernisation des structures et des méthodes. ■

# L'organisa dans l de la ré

Ingén  
D

## Historique de la création d'I.C.A.R.E.

Il y a une dizaine d'années, les grandes villes françaises ressentait la nécessité de prendre appui sur les possibilités croissantes de l'informatique pour développer au sein de la gestion municipale les méthodes modernes de gestion, déjà largement pratiquées dans le secteur privé.

A cette époque, certaines villes de la Région Rhône-Alpes comme Lyon, Grenoble et Saint-Etienne ont pensé que se doter d'un outil commun accroîtrait l'efficacité des réalisations et accélérerait la compétence des équipes à mettre en place par la confrontation des expériences, la mise en commun des résultats progressifs. C'est ainsi que fut créée, à l'initiative de M. PRADEL et de M. DUBEDOUT, la Société d'Economie Mixte I.C.A.R.E. (Informatique Communale Rhône-Alpes) qui regroupe en son Conseil d'Administration actuel :

— M. COLLOMB, Sénateur-Maire de Lyon, qui préside la Société succédant à M. PRADEL,

— M. DUBEDOUT, Député-Maire de Grenoble, Vice-Président,

— M. SANGUEDOLCE, Maire de Saint-Etienne, Vice-Président, successeur de M. DURAFOUR après les dernières élections municipales,

— M. BERAUDIER, 1<sup>er</sup> Adjoint au Maire de Lyon, Vice-Président,

— M. PITIOT, Administrateur, représentant la Communauté Urbaine de Lyon,

ainsi que M. Charles HERNU, Député-Maire de Villeurbanne, M. PESCE, Député-Maire de Valence et M. ROBIN, Maire de Bourg-en-Bresse.

Ainsi les six principales collectivités locales de Rhône-Alpes se retrouvent avec la Com-

# ion et l'informatique es grandes villes gion Rhône-Alpes

par Bernard GALINOU  
r en Chef des Ponts et Chaussées  
cteur de la Société I.C.A.R.E.

munauté Urbaine de Lyon dans le recours à une même Société d'Economie Mixte Régionale d'Informatique Communale, Société dont les collectivités sont à la fois les administrateurs et les utilisateurs.

Au Conseil d'Administration, on trouve également représentés :

- l'Etablissement Public Régional Rhône-Alpes,
- la Chambre de Commerce et d'Industrie de Lyon,
- la Société Centrale pour l'Equipement du Territoire et la Caisse des Dépôts et Consignations.

## La méthodologie I.C.A.R.E.

La méthode adoptée par les villes adhérentes pour développer en les maîtrisant les techniques de l'organisation et de l'informatique est fondée :

- sur une analyse préalable des besoins des utilisateurs (élus et services),
- sur l'établissement d'un diagnostic sélectionnant les points forts et les points faibles décelés,
- sur un plan pluriannuel d'actions d'organisation et d'informatique.

La réalisation de ces trois étapes est conduite sous l'autorité du Maire et de l'adjoint délégué à l'organisation et à l'informatique, qui s'appuient sur une Commission spécialisée, ainsi que sur le Secrétaire Général et les Chefs de service. C'est un chargé de mission de la Société I.C.A.R.E. qui effectue les interviews, rédige les rapports, formule des propositions et facilite la prise de décision en concourant à la formulation des idées forces conformes aux orientations du Maire et de ses adjoints et répondant aux contraintes et aux aspirations exprimées par le Secrétaire Général et ses Services.

## Le chantier I.C.A.R.E.

La réalisation des plans d'actions entraîne le recours à des Chefs de projet organisateurs ou informaticiens, assistés d'analystes et analystes-programmeurs, constitués en équipe spécifique à la Ville considérée, équipe encadrée par le Chargé de mission devenu Chef de chantier et rattaché au Maire ou à l'Adjoint chargé de l'organisation et de l'informatique et au Secrétaire Général.

Le plan pluriannuel est réalisé par phases annuelles dont l'objet précis, le calendrier et les méthodes, ainsi que le devis prévisionnel détaillé sont élaborés sous le contrôle du Maire et de l'Adjoint délégué, de la Commission spécialisée, du Secrétaire Général et des principaux Chefs de Service. Cette méthode permet de disposer d'une comptabilité analytique par projets d'une complète transparence et de permettre en toute connaissance de cause l'appréciation du bien-fondé de l'accélération d'un délai, de l'introduction d'un nouvel objectif ou du ralentissement voire de la suppression momentanée d'un but qu'on voulait atteindre, tout en assurant le plein emploi des ressources humaines.

Ainsi, à l'heure actuelle, la Ville de Lyon dispose d'une équipe I.C.A.R.E. d'une dizaine de personnes, la COURLY\* quinze personnes, la ville de Grenoble dix personnes et autant à Saint-Etienne.

Il faut noter que la Société I.C.A.R.E. met à la disposition des collectivités non adhérentes (essentiellement les villes moyennes, les petites communes et le secteur paramunicipal) une équipe d'une dizaine d'ingénieurs et analystes-programmeurs spécialisés dans ce type d'interventions.

## Les réalisations

Chaque année apporte son contingent :

- A/ d'actions ponctuelles ou générales d'organisation,
- B/ de développement de nouveaux logiciels,
- C/ d'améliorations dans les conditions de traitement des applications.

On citera, à titre d'illustration et un peu dans le désordre :

### A/ Conseil et organisation

- Projet de structure des Services de la Ville de Lyon (1974),
- Nouvelle structure du Service des Bâti-ments communaux de la Ville de Lyon (1976/1978),
- Modernisation des fonctions traditionnelles des Mairies d'arrondissement de Lyon (1979 à ce jour),
- Organisation des circuits de la coordination des travaux de voirie sur le territoire de la Courly (1979),
- Décentralisation des Services municipaux à Grenoble (1979),
- Système de suivi des investissements à Saint-Etienne (1974),
- Cellule Gestion du Patrimoine à Saint-Etienne (1978/1980),
- Diagnostic et plan d'action à Villeurbanne (1978),
- Diagnostic et plan d'action à Valence (1978),
- Diagnostic et plan d'action à Bourg-en-Bresse (1976),
- Diagnostic et plan d'action à Romans (1978),
- Diagnostic et plan d'action à Bourgoin-Jallieu (1978),
- Diagnostic et plan d'action à Villefranche-sur-Saône (1980).

### B/ Etudes informatiques

- Prêt, acquisition et catalogage Bibliothèque de Lyon,
- Préparation budgétaire Ville de Lyon,
- Comptabilité du Service Architecture de la Courly,
- Gestion automatisée des ZAD, DIA, et ZIF à la Courly,
- Gestion des données logement-population à Grenoble,
- Fichier du patrimoine de Saint-Etienne,
- Outils de simulation budgétaire et fiscale sur micro-ordinateur (prévisions budgétaires, taxe d'habitation, variation des 4 taxes, etc...).

### C/ Traitements informatiques

- Mise en place et gestion d'un Centre de traitement commun à Lyon et à la Courly ;
- gestion sur UNIVAC 9480 puis 9040 de 1974 à 1980,
- appel d'offres, dépouillement et mise en place d'un nouvel équipement (IBM 43).

(\*) Communauté Urbaine de Lyon.

— Aide à la mise en place de mini-ordinateurs SEMS (SOLAR 16/60) et INTERTECHNIQUE (Réalité 2000) pour les services comptables de Grenoble, Lyon, Courly et Saint-Etienne.

— Cahier des charges et aide au choix du renouvellement de matériel à Villeurbanne (HP 3000), Valence (IBM 34), Saint-Chamond (61.40), Bourg-en-Bresse (en cours), Roanne (en cours), Saint-Genis-Pouilly (INFOREX), Montbrison (BURROUGHS), La Ricamarie (BURROUGHS), Saint-Bon-Courchevel (61 DPS), Saint-Jean-de-Maurienne (61 DPS), Saint-Genis-Laval (61 DPS).

Depuis deux ans environ, la Société I.C.A.R.E. a développé ses interventions informatiques dans le secteur des services techniques (cartographie, coordination de travaux, régulation des feux) et dans le secteur documentaire et "grand public" (banques de données locales d'information et documentaires).

Au total, la Société I.C.A.R.E. qui prévoit un chiffre d'affaires d'environ 30 millions de francs en 1981 avec un effectif de 75 personnes dont une trentaine d'ingénieurs et une trentaine d'analystes, analystes-programmeurs et techniciens, constitue une réponse aux problèmes des collectivités locales en matière de conseil en organisation et d'informatique.

Il y a bien sûr d'autres formules, tel que le recours à un service organisation et informatique composé uniquement de fonctionnaires communaux et de contractuels, appuyé de manière occasionnelle ou permanente par des conseillers extérieurs privés (SSCI telles que le G.CAM, STERIA, etc...).

Cependant, l'expérience d'I.C.A.R.E. revêt aux yeux de ses utilisateurs, sous réserve d'une surveillance accrue de sa productivité (rapport coût-efficacité par rapport aux formules différentes) et d'une activation de la mise en commun des réalisations informatiques privilégiant la notion de produits communs et standardisés pour les applications courantes, des avantages notables :

— connaissance en profondeur de la pratique quotidienne de la gestion municipale, de la position intégrée aux villes utilisatrices,

— possibilités de confrontations d'expériences par les maires, les secrétaires généraux des villes de Rhône-Alpes à l'occasion des différentes rencontres liées aux Conseils d'Administration d'I.C.A.R.E., aux réunions régionales sur des thèmes techniques et au climat de coopération et de circulation des informations qui en résulte.

# L'informatique au niveau d'un g

par A. BOUZY

*Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées,  
conseiller Informatique du Directeur  
de la Caisse des Dépôts et Consignations*

Il est tout une partie du secteur tertiaire où les hommes n'agissent sur les réalités qu'en observant, analysant, concevant, façonnant, projetant des images du marché extérieur. Ce secteur comprend toutes les activités de conseil, les études et bon nombre de services. C'est le cas de la Caisse des Dépôts et Consignations.

Etablissement public détenteur de fonds importants qu'elle fait fructifier, elle gère parallèlement des organismes d'intérêt général dont les plus notables sont la Caisse Nationale de Prévoyance (C.N.P.), la Caisse Nationale de Retraite des Agents des Collectivités Locales (C.N.R.A.C.L.) et l'Institut de Retraite Complémentaire des Agents Non Titulaires de l'Etat et des Collectivités (I.R.C.A.N.T.E.C.).

Elle contrôle en outre tout un ensemble de sociétés ou associations de statut privé, prestataires de services ou organes d'études et de conseil comme la Société Centrale Immobilière de la C.D.C (S.C.I.C.), la Société Centrale pour l'Équipement du Territoire (S.C.E.T.), Villages Vacances Familiales (V.V.F.), le BETURE, SEREQUIP, la SETAME, TRANSROUTES, SCETAGRI, la SEDES, le BIPE, le G.CAM, la SINORG...

Caisse des Dépôts et filiales vivent ainsi dans un domaine où le travail de l'homme consiste le plus souvent à agir sur des relais en créant, en traitant, en recevant ou en diffusant de l'information. Dans ce domaine, les techniques d'automatisation ont pris très tôt leur place et leur essor est continu : l'informatique est présente à tous les stades du fonctionnement.

Nous essaierons de préciser dans les lignes qui suivent la façon dont elle est organisée dans un groupe comme celui de la C.D.C. considérée comme un exemple où se rencontrent des situations très comparables à ce qui existe ailleurs.

Trois pôles caractérisent la fonction informatique du groupe.

En premier lieu, la Caisse des Dépôts a choisi de réaliser des travaux informatiques et ceux des services qu'elle gère au moyen d'un outil qu'elle contrôle entièrement et

dont elle a l'utilisation exclusive. Elle a ainsi créé une société civile, le Centre d'Automatisation pour le Management (CAM) qui gère tous les moyens nécessaires : équipes d'études, ateliers, équipements.

Le CAM emploie 600 personnes et exploite 4 centres de traitement équipés en IBM (3x3031) et C.I.I.-H.B. (1 biprocesseur 66.40 P et 1xDPS.05). Il contrôle un réseau de mini-ordinateurs (Intertechnique, Réalité 2000) équipant les directions régionales de la C.D.C. Il est de plus au centre du réseau reliant les 15 centres techniques régionaux des Caisses d'Épargne. Ce réseau sert de support aux transferts automatisés qui concernent ces organismes dans leur rapport entre eux ou avec l'extérieur (ordinateurs de compensation gérés par la Banque de France).

La coordination des applications informatiques est assurée à la Caisse des Dépôts elle-même ; une Unité Centrale d'Organisation et d'Informatique (U.C.O.I.) placée sous l'autorité du Secrétaire Général Adjoint prépare les décisions correspondantes. L'instrument de contrôle est le plan à 4 ans, glissant, établi au premier semestre de l'année N pour la période (N+1)-(N+4). Des unités d'organisation et d'informatique existent au sein de chaque département.

Elles sont responsables de la planification sectorielle et elles assistent la hiérarchie dans la conception et le lancement des nouvelles applications ou pour résoudre certaines difficultés des exploitations courantes.

Les filiales ont leur autonomie de gestion. La Caisse des Dépôts n'intervient que comme actionnaire ou administrateur. Chaque organisme a donc l'entière responsabilité de ses choix informatiques.

Il l'exerce d'abord au niveau de son système d'information et des options informatiques qui en découlent (centralisation ou décentralisation - relations entre les différents éléments - place faite aux automatisations).

# le groupe

isées  
général  
ions

Il doit aussi définir les modalités de mise en œuvre : moyens propres ou sous-traitance tant pour les études que pour les traitements. A ce sujet, la règle du groupe veut que la ou les filiales compétentes soient consultées sans qu'il y ait obligation de lui donner la préférence.

Dans les faits, cette politique aboutit à des résultats variés. Pour les traitements, toutes les situations coexistent : sous-traitances extérieures, utilisation des ordinateurs du groupe installés à Sarcelles et Fontainebleau, équipements propres. Ces derniers restent toutefois dans la catégorie des mini-ordinateurs. Quant aux études, elles sont toujours sous-traitées.

Dans la présentation qui précède, il a été essentiellement question des besoins propres de la Caisse des Dépôts ou de ses filiales. Ces besoins relèvent principalement de la gestion. Il existe néanmoins un secteur technique qui se développe dans l'orbite des bureaux d'études (conception, dessin ou enseignement assistés par ordinateur, calculs, etc...).

Ces besoins comme ceux de la gestion peuvent conduire à la vente de prestations informatiques à l'extérieur.

Ces dernières années, la Caisse des Dépôts et Consignations a en effet encouragé ses filiales à développer une activité informatique sur le marché extérieur. C'est dans cet esprit que la S.C.E.T. a contribué au lancement des Sociétés d'Economie Mixte pour l'informatique communale, opération qu'il est inutile de détailler après l'article qui lui est consacré dans le présent numéro.

Mais surtout la Caisse des Dépôts a créé des filiales spécialisées.

Le G.CAM et ARTEMIS ont développé une activité mixte d'études et de traitement qui s'exerce sur le territoire métropolitain. Leur clientèle est très variée. Elle va des Administrations aux groupes privés, en faisant naturellement une place particulière aux partenaires habituels de la C.D.C. Dans le cas des collectivités locales par exemple,

elle propose aux communes non actionnaires de SEM des interventions sur mesure (planification, applications diverses) ou des logiciels standards regroupés sous le vocable commercial BRIGITTE.

Les évolutions techniques constatées sur les matériels (développement des mini et micro-ordinateurs, abaissement des coûts des matériels, extension des réseaux et du télétraitement) influent sur l'orientation des activités et donnent une impulsion aux prestations "clés en mains", à l'élaboration de logiciels ou aux prestations de traitement interactif. Dans ce dernier secteur, se trouvent les consultations de banques et bases de données auxquelles le G.CAM et ARTEMIS consacrent une part de leurs investissements. Avec l'Agence France Presse, la base AGORA vient d'être ouverte au public. Une base de données économiques va être lancée sous le nom d'ECOFUTUR. Le G.CAM participe en liaison avec ICARE (1) à l'opération CLAIRE lancée par la Ville de Grenoble.

A l'étranger, la SINORG s'est créée en réalisant les applications informatiques fondamentales de la comptabilité publique des états africains francophones (gestion des impôts et des douanes, dépenses de matériel et de personnel, gestion du Trésor). Elle a élargi sa compétence à de nombreux secteurs de l'Administration (Postes et Télécommunications, Equipement, Fonction Publique, Défense, Ministère de l'Intérieur) ou des services publics. Ses interventions portent sur les études, l'assistance ou le conseil. Elle ne dispose pas de matériel propre. Ses équipes sont implantées actuellement dans douze états de l'Afrique Noire, de la Méditerranée ou du Moyen-Orient.

Pour terminer, citons la petite équipe réunie au sein de l'IST et qui a pour mission de promouvoir les applications d'informatique destinées au secteur du bâtiment (conception assistée, dessin automatisé, calculs, métrés, cahiers des charges, etc...).

La description un peu longue qui vient d'être faite est le reflet de la variété des situations dans un groupe qui s'impose des principes de décentralisation en relation avec la diversité des missions et des objectifs qui lui sont assignés.

Le poids de l'information à la fois produit et matière première des différentes activités explique largement la place prise par l'informatique et l'intérêt qu'y suscite cette fonction indépendamment de l'attrait que pourrait éveiller la discipline technique elle-même.

(1) (Informatique Communale Rhône-Alpes) cf supra article de B. GALINOU.

# L'info

Directeur des Equipements  
et



Avec un million de personnes, sept mille établissements du second degré, soixante mille écoles primaires et maternelles et un budget annuel de quatre vingt dix milliards de francs, le Ministère de l'Education se présente et de loin comme la plus grosse entreprise française. Concerné de plus par une discipline essentiellement tertiaire, il apparaît comme un terrain idéal pour l'application de l'informatique et de ses dérivés.

De fait et déjà depuis de longues années, des applications ont été développées dans les secteurs traditionnels, statistiques tout d'abord puis gestion, l'ensemble étant piloté par le Service des Etudes Informatiques et Statistiques (S.E.I.S.). L'une des moins spectaculaires n'est pas la prise en charge par l'ordinateur de la gestion des nombreux mouvements annuels se produisant sur l'ensemble des deux cent cinquante mille enseignants du second degré.

Cependant les applications à la fois les plus récentes, les plus originales et vouées à la plus grande extension concernant ce que l'on regroupe sous le terme d'informatique pédagogique.

La pénétration de l'informatique dans le système éducatif se présente sous deux formes principales : en tant que discipline et en tant qu'outil.

Dans son rapport sur "l'Education et l'informatisation de la société" élaboré à la demande du Président de la République, le professeur J.-Claude SIMON met l'accent sur l'importance de l'informatique en tant que discipline d'enseignement général, comme moyen de compréhension privilégié de la société future.

En revanche, pour d'autres experts tels les professeurs MERCOUROFF et HEBENS-TREIT, c'est avec l'informatique en tant qu'outil qu'il s'agit de familiariser les élèves de façon à leur permettre de s'en servir pour résoudre des problèmes concrets.

Pour l'instant, l'informatique discipline est pratiquée essentiellement dans des enseignements à finalité professionnelle, notamment dans les formations conduisant aux baccalauréats F (technicien de fabrication ou de bureau d'études) ; G (technicien administratif ou commercial) et H (informatique de gestion).

Dès la rentrée scolaire prochaine, son introduction est envisagée à titre expérimental sous la forme d'options en classe de 4<sup>e</sup> pour le premier cycle du second degré et en classe de 2<sup>e</sup> pour le second cycle (10 collèges et 10 lycées).

Les efforts les plus importants ont été réalisés et sont envisagés sur l'informatique en tant qu'outil pédagogique au service des autres disciplines dans des pratiques regroupées sous le sigle E a o (enseignement assisté par ordinateur).

La période de 1970 à 1980 a fait l'objet de l'expérience dite des 58 lycées : introduction dans 58 établissements (parmi lesquels quelques collèges) principalement de 1973 à 1976, d'un ensemble constitué par un mini-ordinateur équipé de huit terminaux légers (consoles) et d'une imprimante.

Compte tenu de l'évolution des matériels, elle se prolonge en prenant une extension beaucoup plus considérable, par l'opéra-

tion 10 000 micro-ordinateurs. Ces équipements seront mis en service par batteries de huit appareils reliés à une imprimante. Cette opération étalée sur 7 ans (de 1980 à 1986-1987) permettra d'équiper 1200 lycées.

Les avantages attendus découlent des résultats de l'expérience des 58 lycées. L'utilisation de l'ordinateur, si elle ne remplace en rien le professeur, facilite le travail individuel des élèves qui, grâce au mode conversationnel, peuvent dialoguer avec l'ordinateur et progresser à leur rythme particulier. A terme, cette possibilité semble pouvoir être utilisée pour le rattrapage de retards dans les matières de base pour les élèves de premier cycle (actions de soutien).

Des mesures importantes d'accompagnement doivent s'ajouter à l'équipement en matériel qui ne constitue qu'un volet de l'opération, notamment la formation des enseignants et la production de logiciels.

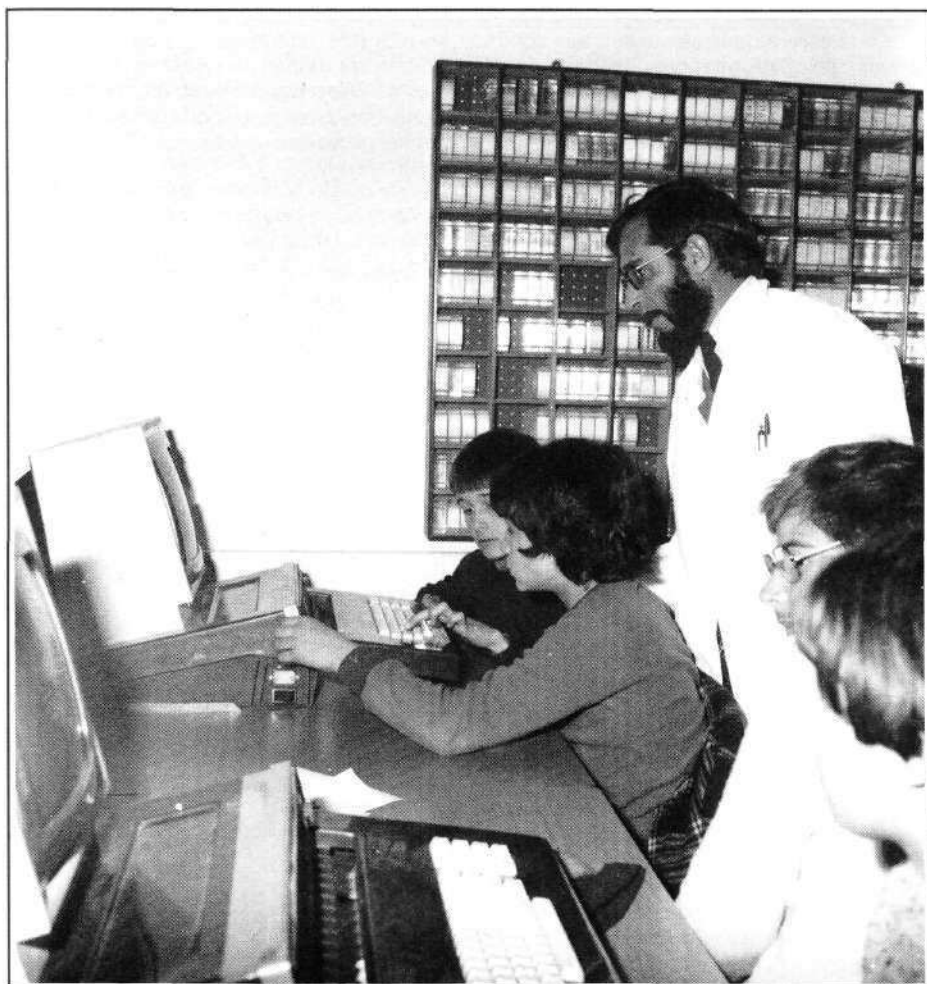
La formation de base des enseignants est une simple initiation leur permettant d'utiliser et de faire utiliser les matériels par leurs élèves sur la base de programmes (logiciels) établis par ailleurs. Cette formation est complétée pour les plus motivés d'entre eux par une formation lourde leur donnant la maîtrise du langage de programmation et leur permettant de participer à la formation de leurs collègues ou à l'élaboration des logiciels.

Comme il est d'usage en informatique, le problème de la programmation représente un obstacle majeur à surmonter : on sait que la baisse du coût des matériels réduit dans nombre des cas à 10 % du coût d'une application, la part d'équipement et de maintenance. En l'occurrence, le problème des logiciels s'est posé à un double niveau : celui du langage de programmation et celui des logiciels d'application (appelés ici didacticiels).

Les micro-ordinateurs sont en général programmables en "Basic". Cependant, les langages diffèrent d'un constructeur à l'autre. De plus, le changement de langage est rendu difficile voire impossible du fait que les appareils ne disposent pas d'un

# Informatique à l'école

par Claude BOZON  
Directeur des Centres de Recherches et des Constructions au Ministère de l'Éducation  
Gérard PERROT Chargé de mission



Photos Rectorat de Montpellier

véritable compilateur mais d'un interpréteur de langage, partie intégrante de la machine. De ce fait, le Ministère de l'Éducation a estimé préférable de créer son propre langage, le L.S.E. (Langage Symbolique d'Enseignement) dans lequel seront écrits tous les logiciels d'application.

La production de ces logiciels mobilise des effectifs importants et qui iront croissants : il faut compter de 100 à 200 heures de travail pour réaliser un logiciel correspondant à une heure d'enseignement.

A contrario, l'échelle de l'opération permet d'assortir la production des didacticiels sur grand nombre d'utilisateurs. Théoriquement, chacun d'entre eux serait susceptible d'être utilisé dans tous les établissements équipés, soit plus d'un millier. En réalité beaucoup d'enseignants souhaitent pouvoir utiliser leurs propres programmes, ce qui sera évidemment difficilement réalisable. Pratiquement, les enseignants pourront choisir dans une gamme de programmes testés et vérifiés, auxquels ils pourront ajouter leurs propres productions.

Les programmes sont enregistrés sur disquettes dupliquées en un grand nombre d'exemplaires, permettant leur introduction aisée dans les machines. A terme, il est envisagé des banques de logiciels accessibles par télétransmission, par des ordinateurs équipés de "modem" de raccordement.

Le choix des appareils n'est pas sans poser quelques problèmes vu l'importance des commandes et la volonté d'acheter français. Le Ministère de l'Industrie et la mission à l'informatique ne sont évidemment pas indifférents à la réalisation d'une opération de pareille envergure, au financement de laquelle ils ont pris une part active et qui constitue une demande potentielle susceptible d'assurer le départ d'une industrie française de la micro-informatique.

D'autres directions de recherche ou d'expérimentation existent bien entendu, qu'il n'est pas possible de développer ici : extension au secteur du premier degré (écoles primaires et maternelles) qui débute par l'entrée de l'informatique dans les écoles normales ; ouverture à la télématique par l'installation de terminaux dans les centres de documentation et d'information (C.D.I.) des établissements du second degré, reliés à des banques de données ; articulation de l'informatique avec l'audiovisuel et utilisation de vidéodisques.

Ce rapide panorama voudrait montrer comment la période actuelle se situe comme une époque charnière pour l'entrée de l'informatique et des techniques nouvelles de traitement de l'information dans le monde de l'Éducation. L'importance des transformations susceptibles d'en découler a justifié la création en avril 1980 au Ministère, d'une direction chargée de la prospective et du développement des moyens techniques et scientifiques dans l'Éducation, qui a été confiée à M. l'Inspecteur Général TREFFEL.

En conclusion, il apparaît qu'au carrefour des préoccupations de deux grands ministères, celui de l'Éducation et celui de l'Industrie, l'informatique pédagogique sous-entend des enjeux importants. Création d'une industrie française de l'informatique moyenne intermédiaire entre le secteur grand public et le secteur professionnel, susceptible d'alimenter le marché intérieur puis d'affronter le marché international. Modification sensible voire bouleversement de l'image traditionnelle de l'école et de ses méthodes. Sensibilisation enfin des nouvelles générations au phénomène majeur du monde de demain.

# L'informatique technique et scientifique

par Michel MASSONI

Chef du Service Calcul au Département des Ouvrages d'Art du SETRA

Tout comme l'énergie nucléaire et les programmes spatiaux aux développements desquels elle est étroitement liée, l'informatique est d'abord née de besoins militaires.

La première machine à tubes électroniques (ENIAC, 1947) était destinée au calcul des trajectoires balistiques d'obus et missiles. Le Professeur Von Neumann qui dirigeait son élaboration y introduisit pour la première fois la notion de programme enregistré. Elle fut rapidement suivie de WIRLWIND II, construite par J.W. Forrester en 1951 pour le projet SAGE, (Semi Automatic Ground Equipment), de défense aérienne des U.S.A. et qui possédait une architecture de mémoire qui inspira longtemps les constructeurs de machines.

Les premières applications informatiques étaient donc de type scientifique et privilégiaient la fonction de calcul. Il est intéressant de noter à ce propos que les anglosaxons continuent d'appeler leurs machines "computer" (calculateur) au lieu d'ordinateur, terme plus général, introduit ultérieurement par le Français Jacques Perret.

Mis au point par des scientifiques pour des usages scientifiques, les premiers ordinateurs ont donc été conçus comme des machines mathématiques et leur théorie s'est développée dans cette direction. Ce développement s'est poursuivi surtout dans les domaines proches des applications militaires mais a été largement dépassé à partir de la décennie 60 par celui de l'informatique de gestion qui, bénéficiant du mythe d'omniscience entourant l'ordinateur, représentait la plus grande part des applications vers 1975.

Une certaine saturation du marché de la grande informatique de gestion, la prise de conscience de ses limites avec notamment les échecs de quelques tentatives de constitution de systèmes intégrés de gestion et l'évolution technologique des ordinateurs laissent prévoir que l'informatique de la décennie 80 devrait se développer dans les domaines des télécommunications, des banques de données mais surtout revenir à sa vocation technique première en abordant largement les problèmes de conception et de production industrielle assistées.

On s'intéressera dans ce qui suit aux applications de l'informatique technique et scientifique et non aux recherches de base de l'industrie informatique telles que la physique des solides, la théorie des semi-conducteurs, l'automatique et la théorie des langages qui constituent des disciplines très évoluées qui méritent des études approfondies et spécifiques ayant elles-mêmes recours largement à l'informatique existante.

## 1 L'informatique scientifique

Par souci de brièveté, on peut définir l'application de l'informatique aux domaines scientifiques comme étant celle de la simulation numérique des phénomènes physiques. Cette application se mène généralement en trois étapes.

La première étape consiste en l'analyse du système étudié par les disciplines physiques adaptées et sa mise en équations mathématiques le plus souvent aux dérivées partielles.

La seconde étape consiste à reformuler les problèmes d'une façon adaptée à une méthode de résolution approchée. Pour les systèmes d'équations aux dérivées partielles la base mathématique est désormais fournie par l'analyse fonctionnelle et ses applications à l'analyse numérique permettant de construire des méthodes de résolution approchées et convergentes en un certain sens. Pour résumer, on peut indiquer que les deux familles de techniques les plus utilisées pour cette résolution approchée sont les techniques d'analyse numérique matricielle et les techniques d'intégration incrémentale des systèmes d'équations différentielles.

La troisième étape est plus purement informatique et consiste à mettre en œuvre les techniques de programmation permettant d'exécuter les algorithmes retenus de façon efficace sur ordinateur.

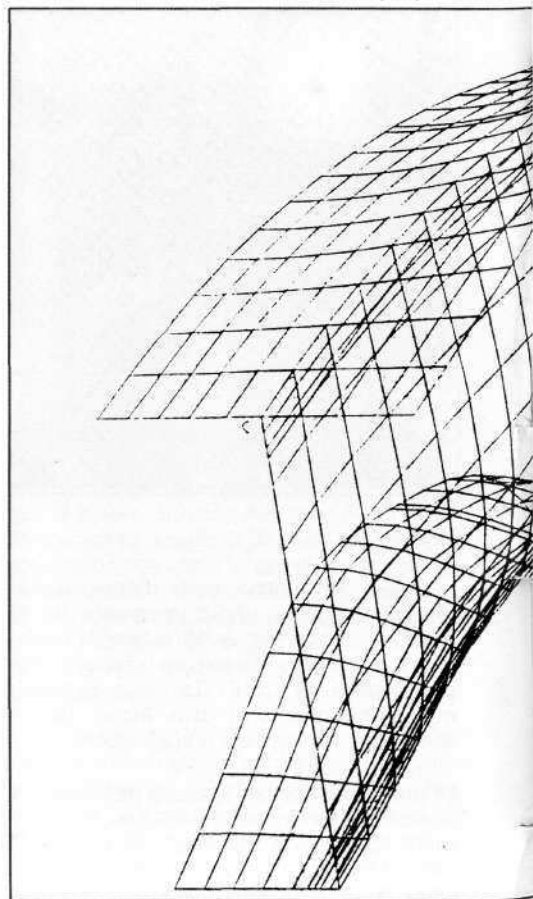
Les modèles numériques peuvent être grossièrement rangés en deux catégories

les modèles déterministes revenant à l'intégration approchée de systèmes d'équations aux dérivées partielles et les modèles de simulation proprement dits qui sont fondés sur les processus aléatoires.

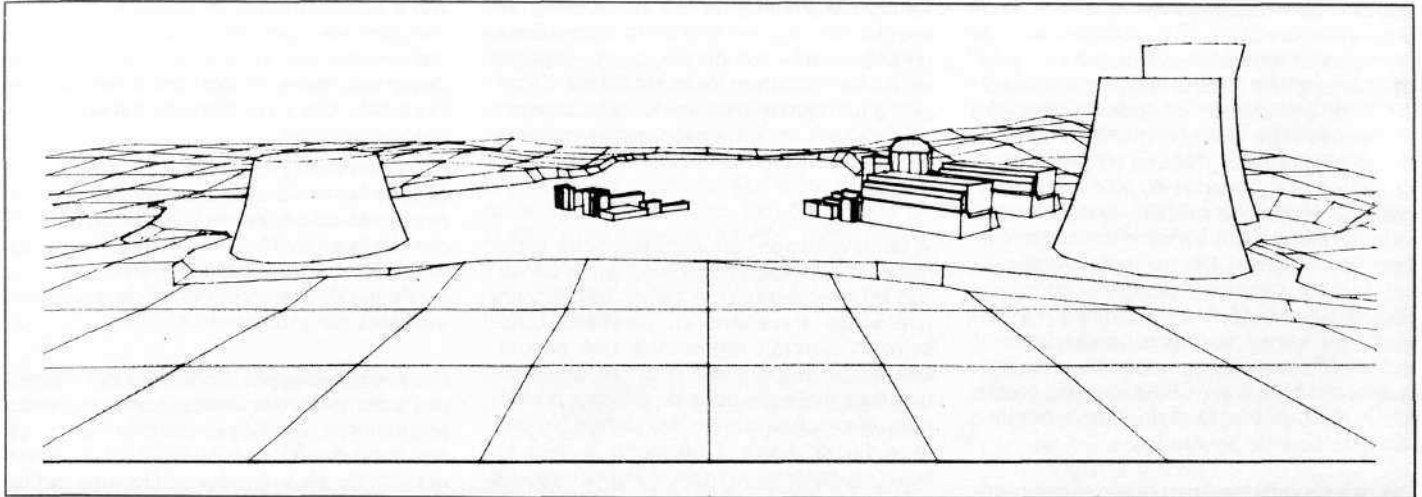
Les modèles de la première catégorie sont désormais employés dans toutes les branches de la physique.

Ils sont nés avec la mécanique des structures appliquée à l'aéronautique dans les années 40 avec les travaux de Courant, Hrenikoff, Argyris et Kelsey et ont suivi une progression parallèle à celle de la puissance des ordinateurs disponibles.

Déformations (amplifiées) d'un modèle de coque par éléments







Visualisation d'un site complexe par le système EUCLID (S.E.T.R.A.).

La mécanique linéaire des structures, fondée sur des systèmes différentiels elliptiques réguliers, aujourd'hui très bien connus du point de vue mathématique et discrétisés en systèmes algébriques linéaires et symétriques, constituait en effet un domaine d'application à la fois plus simple sur le plan théorique et très important en vue d'applications militaires et industrielles.

C'est pour la mécanique linéaire des structures qu'a été initialement développée la méthode des éléments finis qui constitue toujours le plus puissant moyen de construction de modèles numériques et qui s'est traduite dès le début des années 70 par des systèmes de calcul tels que STRUDL ou NASTRAN, tournés vers l'utilisation des gros ordinateurs de l'époque.

Depuis, le champ d'application de cette méthode n'a cessé de s'étendre dans le domaine de l'étude des systèmes d'équations aux dérivées partielles sous l'impulsion de très nombreuses équipes de recherche regroupant souvent des mathématiciens, des analystes numériques et des informaticiens. Il en a résulté la production d'un grand nombre de systèmes de calcul fondés sur cette méthode.

Parmi les domaines couverts, la mécanique figure toujours en bonne place comme le montre le récent rapport sur les sciences mécaniques de l'Académie des Sciences. Sans prétendre être exhaustif, on peut citer quelques applications récentes ou en cours de développement, telles que :

- la diffusion en milieux poreux, appliquée notamment à l'hydraulique des sols en régime permanent ou transitoire,
- les couplages mécanique-thermodynamique fournissant des problèmes à frontière libre tels que le déplacement du front de gel dans les chaussées et les phénomènes de gonflement et de contraintes associés,
- la mécanique non linéaire des solides comprenant par exemple les problèmes de plasticité, de mécanique des sols et des roches, les problèmes de stabilité géométrique des structures,
- la mécanique des fluides où apparaissent des problèmes de calcul liés à la turbulence et aux équations de Navier Stokes ou aux effets de combustion,

— les interactions fluide-solides utilisées pour certaines structures mécaniques sophistiquées.

Les modèles de la seconde catégorie sont eux aussi nés de recherches militaires puisque la méthode dite "de Monte-Carlo" a été élaborée et mise au point à l'occasion d'études sur les armes nucléaires aux Etats-Unis. Ces modèles sont utilisés pour décrire des phénomènes en général mal connus ou dont on étudie des effets indirects. Ils facilitent en particulier l'emploi de théories incomplètement formalisées dont on ne saurait déduire les conséquences par le calcul faute d'un nombre suffisant d'équations de comportement.

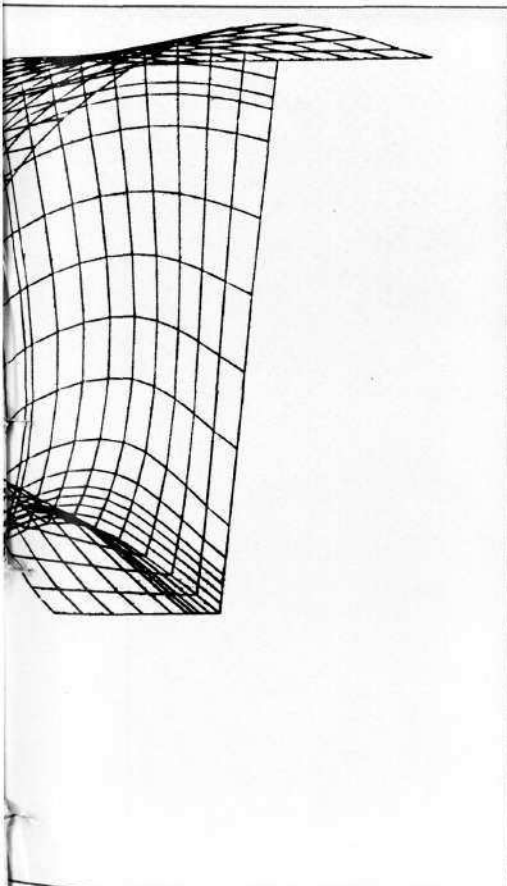
En plus de la physique fondamentale, la biophysique et la recherche biomédicale ont très souvent recours à ces techniques de simulation, mais on peut encore en citer des applications dans les études concernant les phénomènes de turbulence.

Enfin, les méthodes de simulation sont aussi utilisées pour des applications plus technologiques telles que les problèmes de circulation ou l'établissement des règlements de surcharge des ouvrages d'art.

S'il est impossible de générer des suites de chiffres purement aléatoires, il est possible, en s'appuyant notamment sur la théorie des nombres, de trouver des algorithmes engendrant des séries de chiffres pseudo aléatoires se présentant comme équiprobables pour l'observateur. Ces algorithmes de calcul (par exemple de congruence sur des produits successifs) ne sont utilisables que sur des ordinateurs puissants et précis.

D'une façon générale, l'informatique et la recherche scientifique sont désormais très étroitement imbriquées et on ne trouve guère plus de publication scientifique qui n'étaye ses arguments par les résultats tirés d'un modèle sur ordinateur. Les moyens mis en œuvre pour la simulation numérique

Vue courbe de poutre caisson.  
Système ROSALIE (L.C.P.C.).



peuvent être considérables et ils sont souvent indispensables à l'aboutissement de recherches importantes. Rappelons, pour mémoire, que le refus américain de livrer en 1963 le calculateur de grande capacité nécessaire aux calculs théoriques de la bombe H française, retarda ce programme et fut l'un des prétextes du plan calcul français. La recherche militaire bénéficie toujours d'une priorité certaine dans l'attribution des moyens. Un exemple significatif est le Los Alamos Scientific Laboratory (L.A.S.L.) chargé des simulations numériques des armes nucléaires américaines et qui les effectue sur un ensemble d'ordinateurs constitué d'un CRAY-1 et de quatre CDC 7600, entourés d'un grand nombre d'ordinateurs de servitudes.

Les grands ordinateurs modernes ont notablement progressé dans les domaines de la vitesse d'exécution des opérations de base, de la complexité de ces opérations de base avec l'apparition des processeurs vectoriels orientés vers le traitement des grands tableaux de chiffres et de l'accroissement des tailles mémoire. De telles caractéristiques se retrouveront par exemple dans le nouveau CDC CYBER 205 qui devrait équiper l'Observatoire de Bochum en Allemagne, pour effectuer de très gros calculs d'astrophysique.

Ces machines à hautes performances repoussent très loin les limites des calculs envisageables.

Le coût très élevé de ces installations est encore inférieur à celui d'installations expérimentales très complexes, ce qui explique en partie l'intention de la NASA de s'équiper d'un système de calcul spécialement orienté vers la simulation aérodynamique au lieu de faire construire une nouvelle soufflerie.

A cette occasion, on verra peut-être apparaître un nouveau type d'installation constitué d'un ensemble de petits calculateurs spécialisés travaillant en parallèle. Cette solution pourrait représenter une alternative au développement des très gros processeurs mais elle pose de délicats problèmes de synchronisation des tâches, de partage des données et nécessite la mise au point de nouveaux types d'algorithmes de calcul.

## 2 L'informatique technique

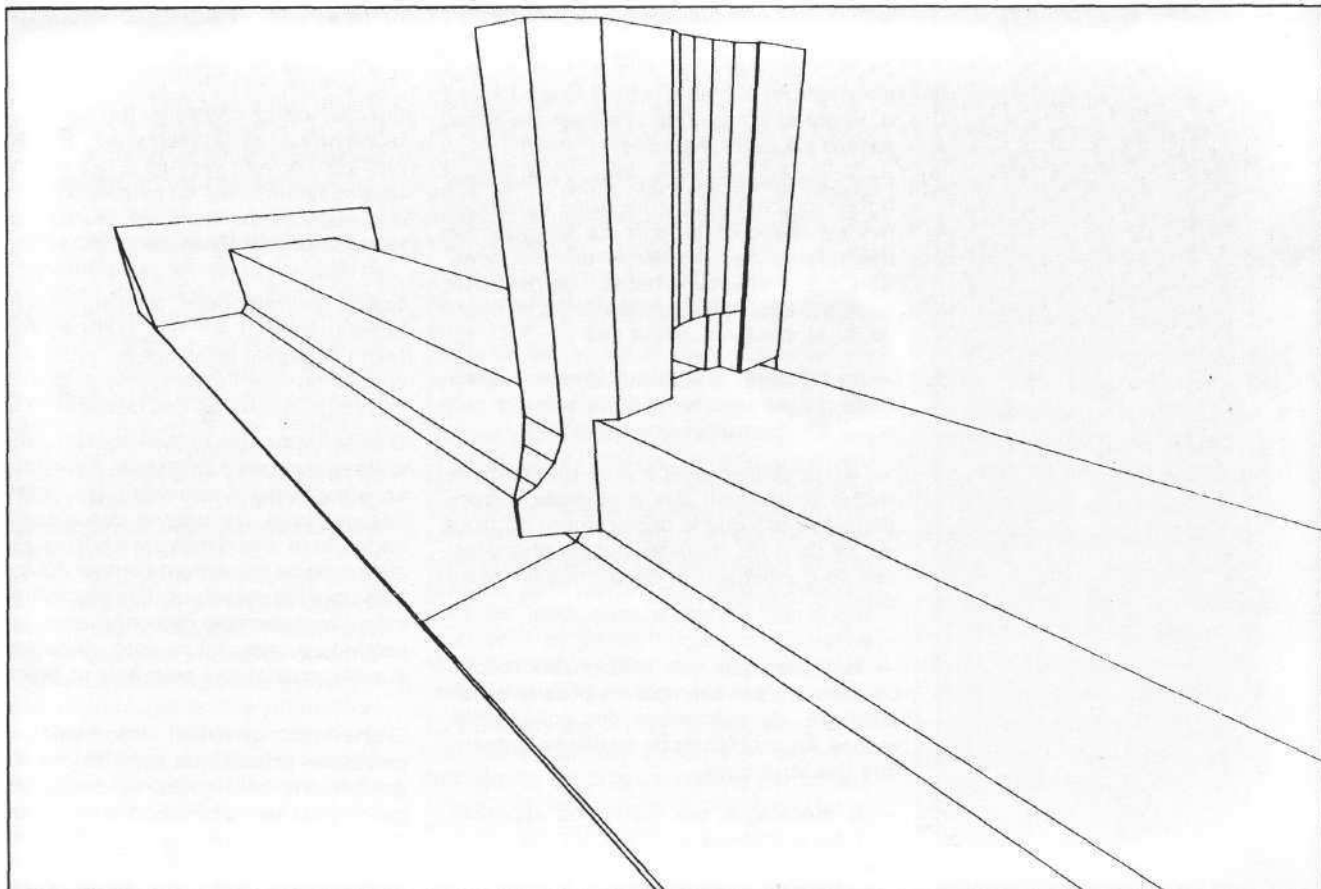
Les progrès techniques enregistrés dans le développement des très grandes machines ont eu une autre conséquence qui devrait se révéler majeure sur le plan économique. Ces progrès ont permis un abaissement très considérable des coûts des machines pour un niveau de performances donné.

Aussi des méthodes de calcul et des logiciels initialement développés pour des recherches de pointe se répandent-ils désormais dans toutes les branches de l'industrie des pays disposant d'une technologie avancée.

L'informatique y trouve de nouvelles applications faisant une synthèse entre les techniques de calcul, les techniques de gestion des données et de nouvelles techniques de représentation graphique. Ce sont les applications de conception et de réalisation assistées par ordinateur.

Les premières applications dans ces domaines sont nées des nécessités des grands programmes spatiaux, aéronautiques et électronucléaires dans le début de la décennie 70. En plus des recherches avancées qu'ils nécessitaient, ces programmes industriels de grande envergure exigeaient aussi des méthodes d'organisation tout à fait nouvelles et d'abord au niveau des bureaux d'études mis devant la nécessité de fournir très rapidement des études très importantes et beaucoup plus approfondies que précédemment.

Autour de systèmes de calcul par éléments finis issus de la recherche furent donc installés des préprocesseurs et des post processeurs accélérant leur exploitation par les ingénieurs, en particulier grâce à un accès en mode conversationnel, puis des systè-



mes d'archivage et de gestion des projets en cours d'élaboration y compris la production des plans et enfin la production des bandes de commande numérique pour machines-outils.

Ces systèmes étaient prévus pour les grands ordinateurs du début de la décennie 70 et étaient souvent utilisés en temps partagé. Ils étaient à la portée des seules grandes entreprises pouvant supporter leur coût de développement. Un exemple de ces systèmes est le système CADAM de la Société Lockheed.

Cette décennie a vu la réalisation de beaucoup de travaux concernant la représentation géométrique par ordinateur comme le procédé UNISURF de la Régie Renault, les techniques de visualisation de ces représentations et la conception modulaire des applications accroissant leur fiabilité.

Aussi l'apparition de nouvelles machines puissantes et peu coûteuses permet-elle désormais la grande diffusion de la C.A.O.

Selon sa taille, ses moyens et ses besoins, une entreprise peut s'équiper d'un micro-ordinateur spécialisé (16 bits et bientôt 32 bits), d'un mini-ordinateur comme le Mini 6 de CII.HB ou la gamme MITRA ou d'un Mega-mini comme par exemple la gamme PRIME ou le VAX.11.780, ces dernières machines ayant la puissance des grandes machines de 1970 pour un coût incomparablement plus faible.

La C.A.O. a d'abord été une spécialité américaine avec la création de sociétés spécialisées comme Computer Vision, Applicon ou Calma. Mais des produits français compétitifs ont été développés dans l'aéronautique comme DRAPO de la Société Dassault, SYSTRID et SIGMA de la SNIAS, dans l'automobile comme RA3D de la Régie Renault ou au CNRS comme EUCLID. Le créneau des PMI mécaniques est abordé par des produits spécifiques comme PRODES de l'ADEPA ou CONDOR de la CISI.

Si l'informatique technique et scientifique est toujours un facteur nécessaire aux domaines stratégiques de recherche fondamentale et de défense, elle est aussi devenue un instrument de stratégie industrielle dont le développement est susceptible d'améliorer la compétitivité d'une économie.

Elle est donc à ce double titre l'objet de préoccupations à l'échelon politique comme en témoigne le conseil restreint tenu le 30 novembre 1978 à l'Élysée, où il fut notamment décidé de favoriser la diffusion de la CAO dans l'automobile et la machine-outil.

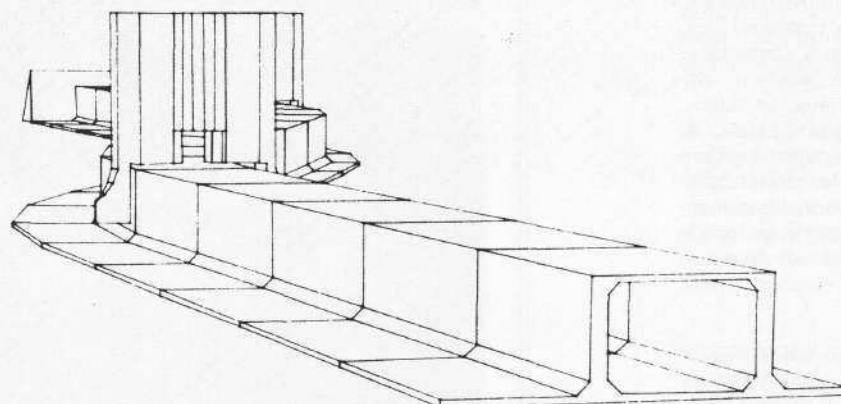
Les domaines qui intéressent traditionnellement les ingénieurs des Ponts et Chaussées n'ont pas été épargnés par les conséquences des développements de l'informatique technique et scientifique.

Comme pour les autres branches de l'Ingénierie, la branche des infrastructures utilise intensivement la fonction calcul dans ses développements les plus modernes. La réalisation de certains ouvrages exceptionnels de ces dernières années comme les tours de réfrigération des contrôles nucléaires ou les grands ponts à haubans a été sinon rendue possible du moins facilitée par les puissants moyens de calcul mis en œuvre.

Les nouvelles contraintes d'étude et de réalisation nées notamment d'exigences plus strictes en matière d'environnement requièrent une utilisation encore accrue de l'informatique pour appréhender de nouveaux phénomènes physiques dans les domaines du bruit ou de la pollution de l'eau par exemple, soit pour mieux apprécier les impacts visuels.

Une informatique technique et scientifique puissante et bien intégrée au processus d'ingénierie doit être un atout certain pour le secteur français du BTP déjà fortement engagé dans la concurrence sur les marchés internationaux.

Visualisation par le système EUCLID des modèles de calcul d'ouvrages d'art du système PCP (S.E.T.R.A.).



OEIL X = 300.00 Y = 60.00 Z = -7.00  
 VISE x = 150.00 Y = 10.00 Z = 5.00  
 S.E.T.R.A. MINISTERE DES TRANSPORTS

DESSIN 19

# La télématique

par H. NORA  
Chef du Service de la Télématique  
Direction Générale des Télécommunications

Annuaire électronique

## Qu'est-ce que la télématique ?

Le terme "télématique", désigne l'ensemble des produits ou services issus du mariage des télécommunications et de l'informatique. Par rapport à la téléinformatique, qui en a peut-être constitué la première forme, la télématique se caractérise par la diversité des produits ou services correspondants, par leur simplicité de mise en œuvre et par leur faible coût. En d'autres termes, issus du téléphone et de la micro-informatique, les produits et services de la télématique apparaissent comme destinés à l'usage de tous, contrairement à l'informatique traditionnelle.

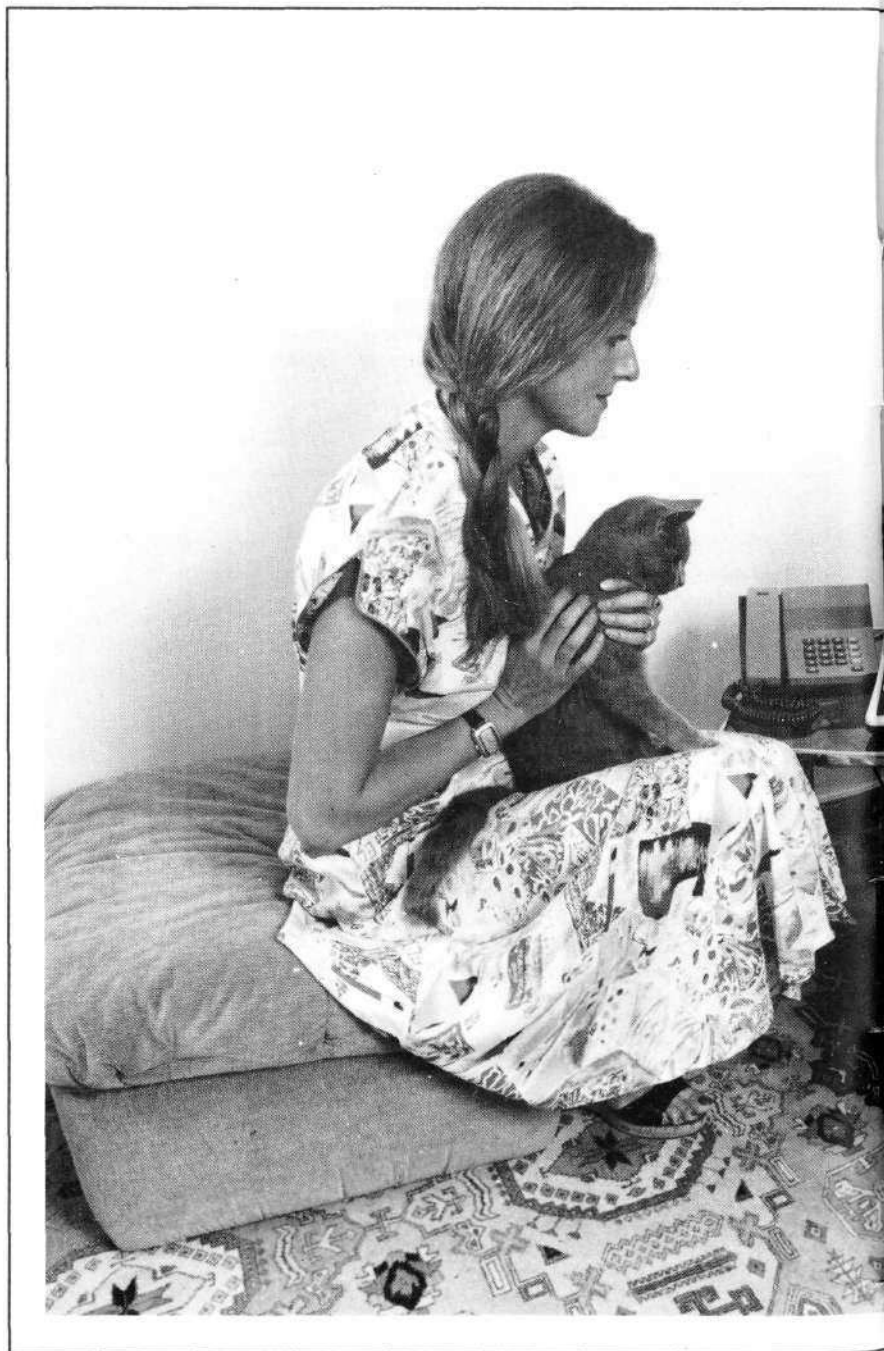
Les principaux produits de la télématique sont :

— Le vidéotex, c'est-à-dire l'utilisation d'un écran de télévision connecté au réseau téléphonique pour accéder à toutes sortes de services de renseignements (et en particulier d'annuaire électronique) et d'information, de transactions (commandes, réservations, etc...), de paiement, de messagerie, d'éducation, de jeux. Le vidéotex peut être utilisé par le grand public, à domicile notamment, ou en milieu professionnel. Il démultiplie alors les possibilités de la téléinformatique traditionnelle que sa complexité d'emploi et son coût avait réservée à des applications limitées et presque toujours tournées vers le fonctionnement interne de l'entreprise.

— Le télétexte ou traitement et transmission de textes dactylographiés, c'est-à-dire la mise en communication par le réseau téléphonique ou par les réseaux de données de machines à écrire intelligentes.

— La télécopie ou photocopie à distance, que ce soit dans sa forme grande diffusion (professionnelle ou grand public) ou dans sa forme de télécopie rapide.

— Le télépaiement, aux caisses des commerçants (terminaux point de vente à carte magnétique ou à carte mémoire) ou à domicile (terminaux de vidéotex dotés de lecteur de carte à mémoire).



Cet ensemble de produits, à priori disparate, représente en fait un tout cohérent au sein duquel certaines frontières actuelles disparaîtront progressivement sous l'effet du progrès de la technique. C'est ainsi, par exemple, que le télétexte et la télécopie fusionneront à terme : les futures générations de terminaux de télétexte permettront la transmission de documents dactylographiés incluant des passages manuscrits (signature par exemple) ou graphiques, etc... De la même manière, le terminal de vidéotexte constituera l'un des outils de base de la bureautique, et pourra, en particulier, être connecté aux terminaux de traitement de texte.

Par ailleurs, la complémentarité entre la télématique et la micro-informatique (et notamment l'informatique individuelle) font que chacune de ces deux techniques favorise la diffusion de l'autre. A titre d'exemple, un terminal de vidéotexte et un télécopieur grande diffusion constituent le système d'entrée-sortie le plus complet et le moins cher pour un micro-ordinateur ou pour piloter et lire un vidéodisque stockant des données. C'est cette solution qui est actuellement retenue dans les plans de développement de l'informatique pédagogique au sein du Ministère de l'Éducation. La micro-informatique, elle, apportera au vidéotexte l'intelligence et la mémoire locales

qui lui font actuellement défaut et permettra d'en étendre les applications.

Le développement des différentes facettes de la télématique s'appuie principalement sur trois réseaux :

- le réseau téléphonique commuté, dont la numérisation en cours constituera l'un des facteurs particulièrement favorable à une large diffusion des applications de la télématique ;

- le réseau public de transmission de données TRANSPAC, en service depuis 1978 ;

- le système de télécommunications professionnelles par satellite TELECOM 1, complément indispensable des réseaux terrestres, notamment dans le domaine des transmissions à grand débit et qui entrera en service fin 83.

A plus long terme, apparaîtront en grande série les systèmes à fibre optique qui constitueront à coup sûr, le support principal des télécommunications des années 90. Permettant la réalisation dans des conditions économiques particulièrement intéressantes de voies de transmission de très grande capacité capables d'acheminer indifféremment la voix, les données et les images animées. Les fibres optiques sont en effet appelées à remplacer progressivement les câbles en cuivre tant pour les liaisons entre centraux téléphoniques que pour les câbles à grande distance (terrestres ou sous-marins) ou pour la desserte locale des abonnés.

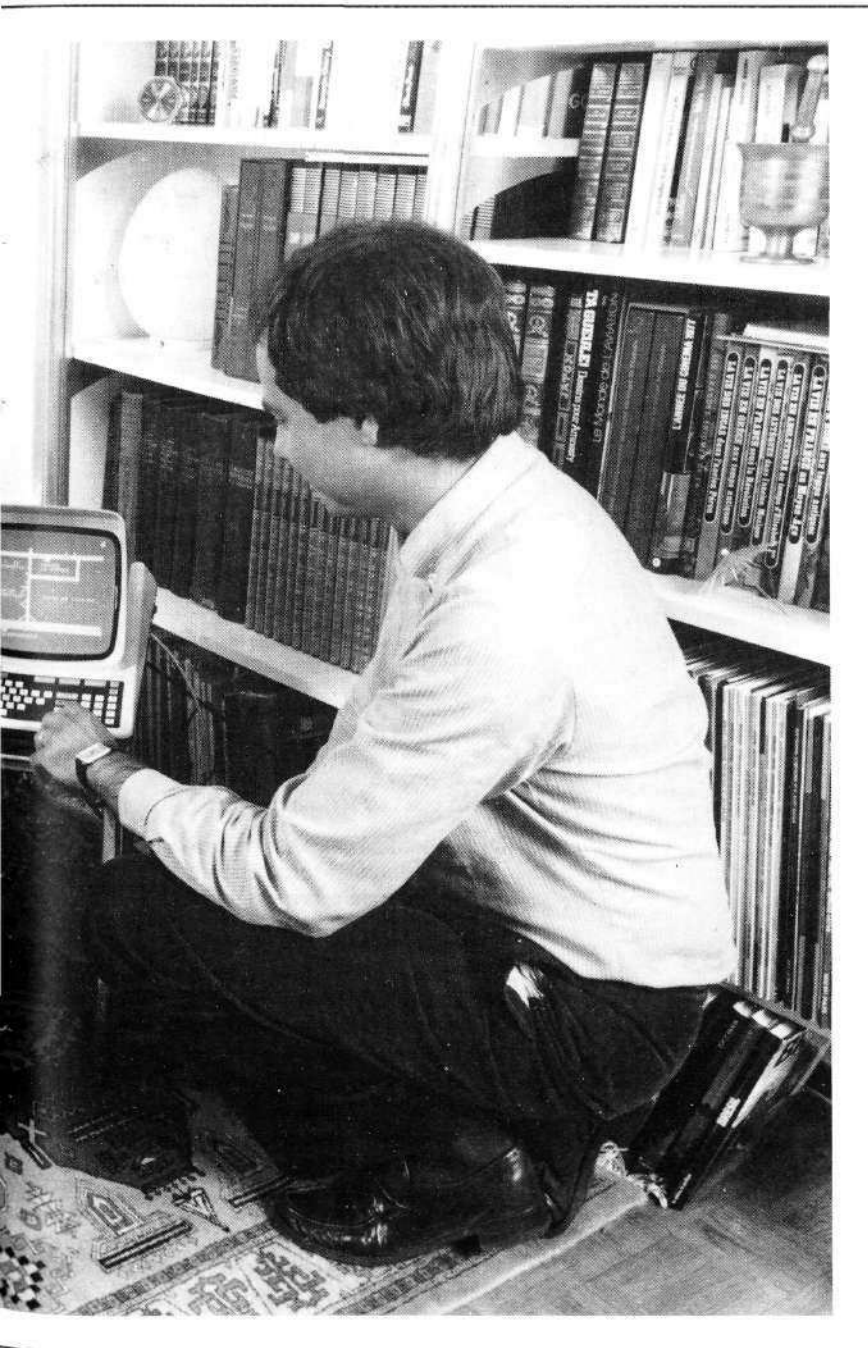
Les efforts de recherche et de développement réalisés en FRANCE depuis plus de dix ans en ce domaine portent aujourd'hui leurs fruits. La liaison entre le central Tuileries et le Central Philippe Auguste est déjà opérationnelle et fonctionne parfaitement.

Le câble Le Mans, La Flèche, Angers sera mis en service en 1983 et constituera l'ébauche d'une liaison Nantes-Paris. Une première expérience de câble sous-marin a eu lieu en Méditerranée en avril 1981. Enfin, le réseau de Biarritz sera mis en service en 1983.

A partir de la mi 83, en effet, 1 500 abonnés de Biarritz se verront raccordés en fibre optique à un commutateur "large bande".

Le réseau ainsi réalisé permettra d'une part de distribuer les trois chaînes de télévision (le choix de Biarritz a été notamment guidé par le fait qu'il s'agit d'une zone d'ombre) et d'autre part un service de visiophone, c'est-à-dire de téléphone à écran. Biarritz, vitrine internationale des compétences françaises en fibre optique, permettra donc également de tester l'intérêt, les caractéristiques et le marché futur du visiophone.

Photo "Télécommunications Score"



## Pourquoi la télématique ?

Trois grands moteurs semblent gouverner le développement de la télématique :

— le progrès technique ou plus exactement la recherche d'applications du progrès technique ; à titre d'exemple, citons la télé-écriture ou la téléconférence ;

— la demande ou les besoins exprimés par les utilisateurs dont le rôle est beaucoup trop souvent sous-estimé. Pourtant le réseau TRANSPAC ou les terminaux point de vente ont été développés en réponse à des demandes formulées de façon précise tandis que le projet annuaire électronique a été imaginé pour mieux satisfaire les besoins des abonnés au téléphone en matière de renseignement ;

*Exemple de page du système*

*Le vidéotex interactif Télétel expérimenté courant 1981 à Vélizy.*

— les défis internationaux, directs (défi des satellites IBM qui a conduit à la décision de réaliser TELECOM 1) ou indirects ; c'est le cas de l'immense défi lancé aux entreprises françaises dont la compétitivité internationale nécessite que leur soient offerts des produits télématiques de qualité équivalente à ceux dont disposent leurs concurrents américains ou japonais.

Dans tous les cas, il est clair que la télématique se développe en réponse à une demande, pour satisfaire un besoin ou pour mettre en œuvre une fonction particulière. Trois exigences fondamentales doivent en conséquence être satisfaites :

— Les produits de la télématique doivent être normalisés et leur développement cohérent, sous peine de voir se reproduire les phénomènes qui font aujourd'hui de l'informatique et de la téléinformatique tra-

ditionnelles trop souvent des obstacles et non des aides à la communication.

— la télématique doit être effectivement au service de tous, et en particulier des catégories les plus défavorisées de la population dans le domaine grand public, et des PME et plus généralement des petits utilisateurs dans le domaine professionnel.

— Les coûts doivent donc être effectivement très bas, et ce dès le lancement des produits. Cette exigence implique, dans notre pays où le marché intérieur est très inférieur à celui des États-Unis ou du Japon, une politique volontariste afin de permettre à l'industrie française d'atteindre très rapidement les séries nécessaires et d'éviter ainsi un déferlement de produits étrangers.

Dans ce contexte, le rôle de la D.G.T. apparaît comme fondamental : service public gestionnaire du monopole des télécommunications, elle doit en effet :

— veiller à satisfaire l'ensemble des demandes et des besoins ;

— garantir la cohérence du développement de la télématique et œuvrer à la normalisation internationale des équipements et des services mis en œuvre ;

— aider l'industrie française à tenir sur le plan international le rôle qui doit être le sien, imitant en cela l'ensemble des administrations ou entreprises gestionnaires des télécommunications où que ce soit dans le monde.

De façon plus concrète, l'action de la D.G.T. se focalise tout particulièrement sur :

— la recherche et l'analyse des besoins qui peuvent être satisfaits par la télématique ;

— la définition et l'aide au développement des produits correspondants ;

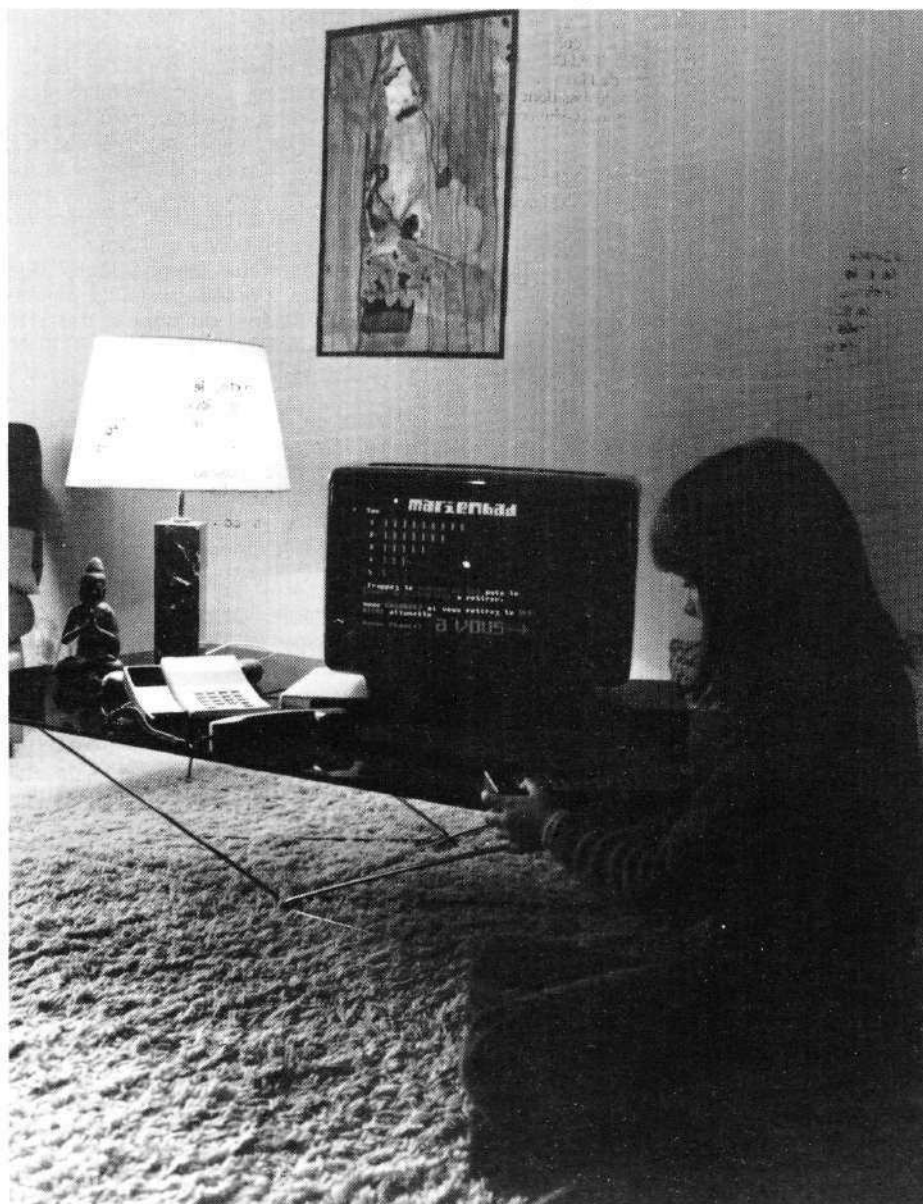
— l'analyse, la segmentation et la quantification des marchés de ces produits ;

— la promotion de ces produits, notamment par l'expérimentation.

Cette dernière action est essentielle, et ce pour plusieurs raisons. En tout premier lieu, le caractère de service public des Télécommunications leur impose de faire largement connaître les actions qu'ils entreprennent afin de permettre aux utilisateurs de préparer aux mieux l'arrivée des nouveaux produits, leur mise en œuvre, leur insertion dans leurs organisations.

En second lieu, l'expérience des dix dernières années démontre sans conteste l'échec des études "papier" : dans ces domaines nouveaux, seule l'expérimentation permet de vérifier effectivement si tel nouveau produit répond aux attentes, aux espoirs que l'on a placés en lui et, d'autre part, d'étudier de façon exhaustive l'ensemble des conséquences, bénéfiques ou négatives de son introduction et de son utilisation.

Photo Télécommunications Score



C'est pourquoi les expérimentations constituent l'essentiel des actions menées par la DGT en matière de télématique. Citons par exemple l'expérimentation de :

— tous les services rendus possibles grâce au vidéotex (autres que l'annuaire électronique) à Vélizy à partir de juin 81.

## Les opportunités et les défis de la télématique

Le développement de la télématique présente sans conteste de nombreuses opportunités pour notre pays.

— Opportunités économiques tant du point de vue de l'emploi industriel directement lié aux produits de la télématique que du point de la compétitivité des entreprises françaises sur le plan international.

— Opportunités pour la culture française pour qui la télématique représente un nouvel outil, complémentaire des médias existants.

## Projets en cours

- *l'annuaire électronique en Ile-et-Vilaine en 1982 ;*
- *l'adaptation de terminaux annuaire comme outil de communication pour les sourds en Ile-et-Vilaine en 1982 ;*
- *l'utilisation du vidéotex pour la médecine, le monde rural, l'éducation, le commerce et la distribution etc... (1981-1982).*
- *la messagerie télétexte (1981) ;*
- *le télépaiement à Vélizy conjointement avec les C.C.P. et la BRED (1981).*
- *Les terminaux point de vente fonctionnant en temps réel ("on line") et à carte magnétique à Saint-Étienne, conjointement avec les principales banques françaises (1982).*
- *Les terminaux point de vente à Carte à Mémoire à Lyon, conjointement avec l'ensemble de la profession bancaire groupée au sein du GIE carte à mémoire (1982).*



# GYMER

**Société de Services et de Conseils en Informatique**

Spécialisée en MINI et MICRO-ORDINATEUR  
COMPTABILITÉ ADMINISTRATIVE ET BUDGÉTAIRE  
SITUATIONS D'ENTREPRISES  
ÉMISSIONS AUTOMATIQUES DE MANDATS ET D'ORDRES RECETTES  
PRÉVISIONS ET SUIVI FINANCIER DE MARCHES

*Réalisation de Programmes - Délégation de personnel Ingénieur et Programmeur*

*Dans TOUTE LA FRANCE*

10, rue du Séminaire

94516 RUNGIS CEDEX

687.26.30



Télétel

Photo Télécommunications Score

tants, et qui devrait en particulier s'avérer extrêmement propice à sa diffusion internationale.

— Opportunités pour l'aménagement du territoire pour qui la télématique peut constituer, si la volonté politique existe, un puissant levier tant du point de vue de la localisation des activités que de celui de la décentralisation des décisions.

— Opportunités pour l'amélioration de notre vie quotidienne, enfin, car une télématique décentralisée et multiforme permet d'offrir à chacun des français des services qui viendront soit leur faciliter la vie de tous les jours, soit leur ouvrir de nouvelles possibilités, notamment en matière de renseignement, d'information de type encyclopédique et surtout d'éducation.

Pour que ces opportunités soient véritablement saisies, deux défis fondamentaux doivent être relevés.

Le premier concerne la diffusion et donc le coût et la simplicité d'utilisation de la télématique. Il faut que chaque utilisateur, professionnel ou grand public, puisse accéder facilement et à bas prix aux services ou possibilités offerts par la télématique. Cela signifie, en particulier, qu'une très grande attention doit être apportée à la réduction par la télématique d'un certain nombre d'inégalités. Dans cet ordre de préoccupation, le projet annuaire électronique, tant par ses conséquences sur les prix de matériels que par son apport considérable sur les interfaces hommes-machines et sur le développement de systèmes utilisables par la quasi totalité de la population, revêt une importance considérable.

Le second grand défi est celui de la télématique française : il est bien évident que nombre de ces opportunités ne seraient pas relevées si la télématique, utilisée en France n'était pas française. Des banques de données étrangères, des programmes éducatifs étrangers, ou, plus simplement, des matériels étrangers ne sauraient en effet permettre d'atteindre les objectifs précédemment mentionnés. L'avance dont nous disposons actuellement, et dont témoignent les succès déjà remportés à l'exportatrice, nous prémunit actuellement contre ce risque, à condition que nous sachions la préserver, voire même l'augmenter.



1981

# ANNUAIRE DES PONTS ET CHAUSSÉES

INGÉNIEURS DU CORPS - INGÉNIEURS CIVILS

Téléphone : 280.25.33

Téléphone : 280.34.13

**ÉCOLE NATIONALE DES PONTS ET CHAUSSÉES**

28, RUE DES SAINTS-PÈRES - PARIS 7<sup>e</sup>

Les Ingénieurs des Ponts et Chaussées jouent, par vocation, un rôle éminent dans l'ensemble des Services du Ministère de l'Équipement.

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

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

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

Vous pouvez vous procurer l'édition 1981 qui vient de sortir, en utilisant l'imprimé ci-contre.

Nous nous attacherons à vous donner immédiatement satisfaction.



## **BON DE COMMANDE**

à adresser à

**OFERSOP — 8, bd Montmartre, 75009 PARIS**

### **CONDITIONS DE VENTE**

Prix..... 240,00 F

T.V.A. 17,60 ..... 282,24 F

Frais d'expédition en sus

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

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

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

# réalisations dans les D.D.E.

Direction Départementale de l'Équipement  
de la Loire

## PONT DE GIVORS

### I) Description de l'ouvrage

Le pont de Givors est un ouvrage en béton précontraint long de 300 m et large de 18 m qui permet à l'autoroute A 47 de franchir le Rhône, à Givors, construit en 1969-1970. Il est constitué d'un tablier en béton précontraint longitudinalement et transversalement qui comporte 5 travées (30m, 110 m, 20m, 110 m, 30 m). Il supporte quatre voies de circulation de 3,5 m encadrées de deux trottoirs de 2 m.

#### 1-1 Caractéristiques de l'ouvrage

##### 1-1 1 Le tablier

Transversalement, le tablier est constitué de deux poutres-caissons de section rectangulaire, de hauteur variable (de 5,50 m sur pile et 2 m à la clé des travées de 110 m) solidarisé par le hourdis supérieur. L'épaisseur des âmes est constante et égale à 30 cm.

##### 1-1 2 Les piles

Les piles centrales ainsi que la pile de rive droite sont fondées sur caissons métalliques, la pile de rive gauche est fondée sur un caisson béton armé.

Le tablier repose sur les piles centrales par l'intermédiaire d'articulations "Freyssinet" et, sur les piles de rive par l'intermédiaire de plaques en néoprène fretté.

##### 1-1 3 Les culées

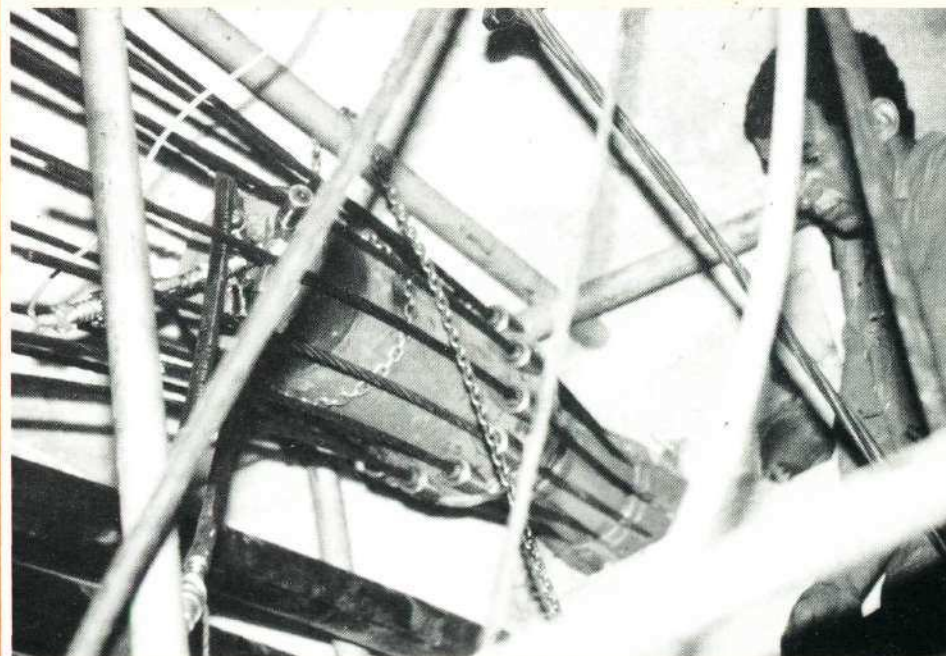
Elles sont fondées sur des caissons havés et présentent la particularité de s'opposer au soulèvement des travées de rive (quel que soit le cas de chargement) grâce à un système de tenons-mortaises, chaque tenon étant dans le prolongement de chacune des âmes des caissons.

### II) Dommages constatés et investigations complémentaires

Lors d'une inspection détaillée de l'ouvrage, nous avons pu constater :

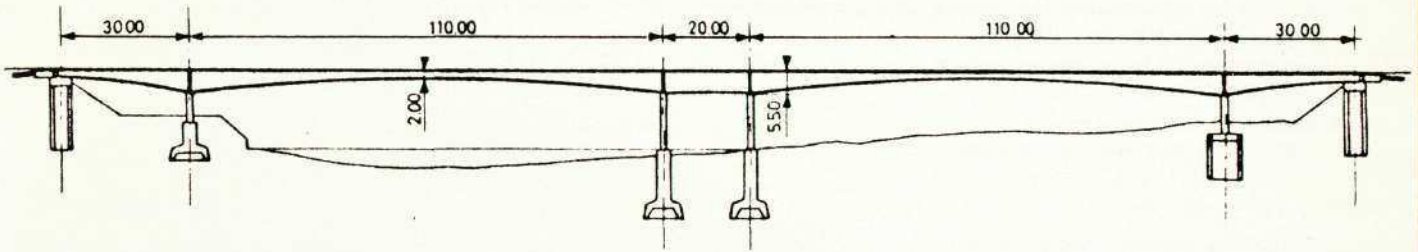


Ferrailage de la longrine d'appui des câbles 12.T.15 sur les tenons d'extrémité.



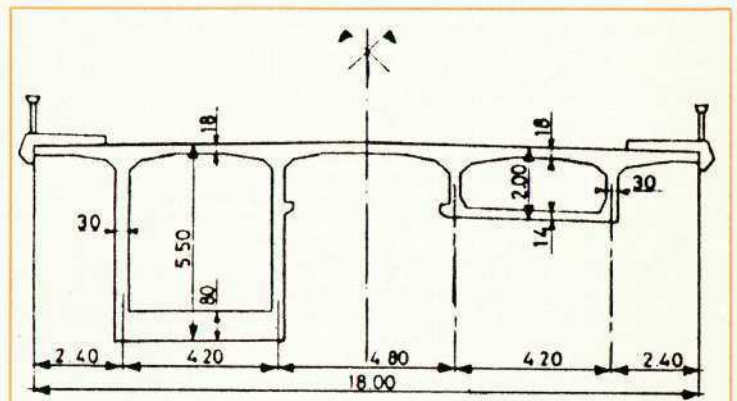
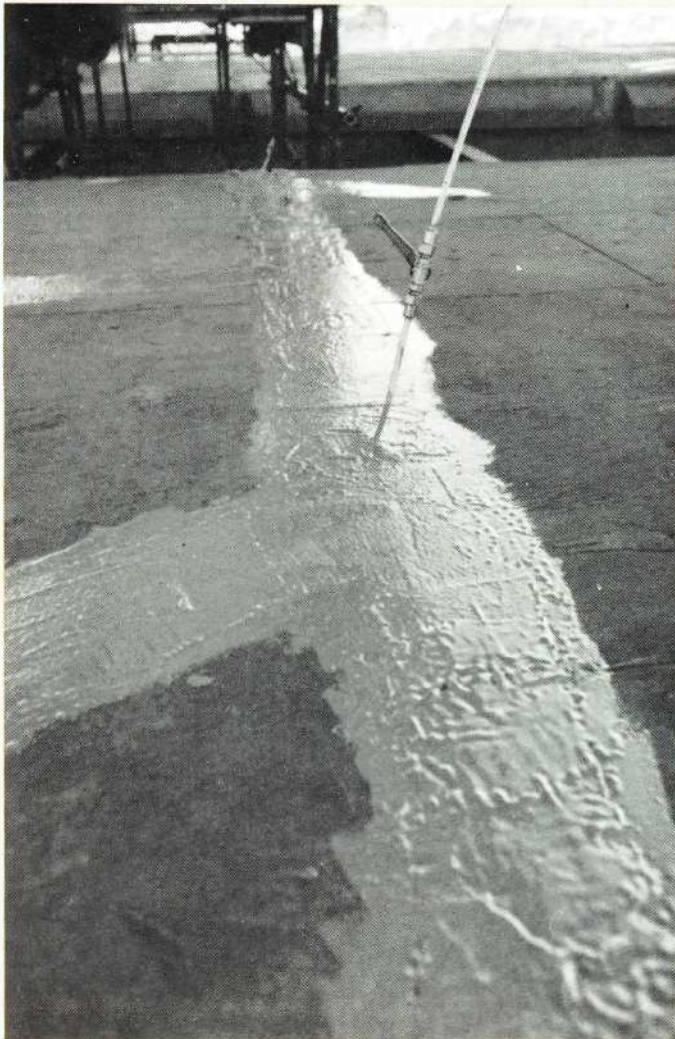
Vérin de mise en tension des câbles 12.T.13.

# réalisations dans les D.D.E.



- Coupe longitudinale

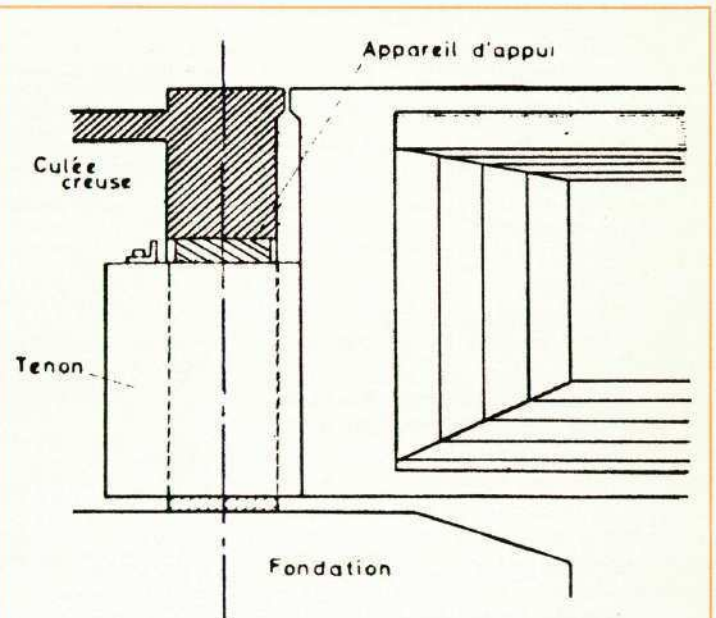
Injection des fissures en hourdis inférieur.



SUR PILE

A LA CLE  
TRAVÉE DE 110 m

- Coupe transversale



Dispositif sur culée  
(coupe longitudinale)

# réalisations dans les D.D.E.

- des fissures de flexion dans les zones centrales des grandes travées,
- des ouvertures de joints de voussoir résultant du phénomène d'entraînement,
- des fissures dues à la diffusion de la précontrainte, soit en hourdis inférieur (câbles de continuité), soit dans les âmes (câbles de fléau).

Une partie de ces fissures présentait des souffles de l'ordre de 3/10 mm sous circulation.

- de nombreux défauts du système d'étanchéité de l'ouvrage.

L'ensemble de ces premières constatations nous ont conduits à envisager un programme d'investigations complémentaires comportant :

- a) une campagne de gammagraphie, fissurométrie, fissurographie accompagnée de pesées de réactions d'appui sur culée,
- b) une vérification du dossier d'exécution (note de calcul et résultats des contrôles des matériaux).

Les vérifications par le calcul et les investigations expérimentales réalisées ont permis de dégager les conclusions suivantes :

- l'ouvrage manquait de précontrainte. On constatait des contraintes de traction de l'ordre de 40 bars en hourdis inférieur sous surcharge maximale.
- l'injection des gaines des câbles de précontrainte était de mauvaise qualité, (60 % des câbles radiographiés n'étaient pas protégés) ce qui rendait plus grave encore la carence du système d'étanchéité.



Fissure en hourdis inférieur.



Passerelle de travail

## III) Origine des désordres

On peut raisonnablement admettre que les désordres ont été causés par quatre phénomènes dont les effets ont été cumulatifs.

Il a été admis à l'époque de la construction de laisser subsister 50 % des efforts de traction induits par le phénomène d'adaptation par fluage.

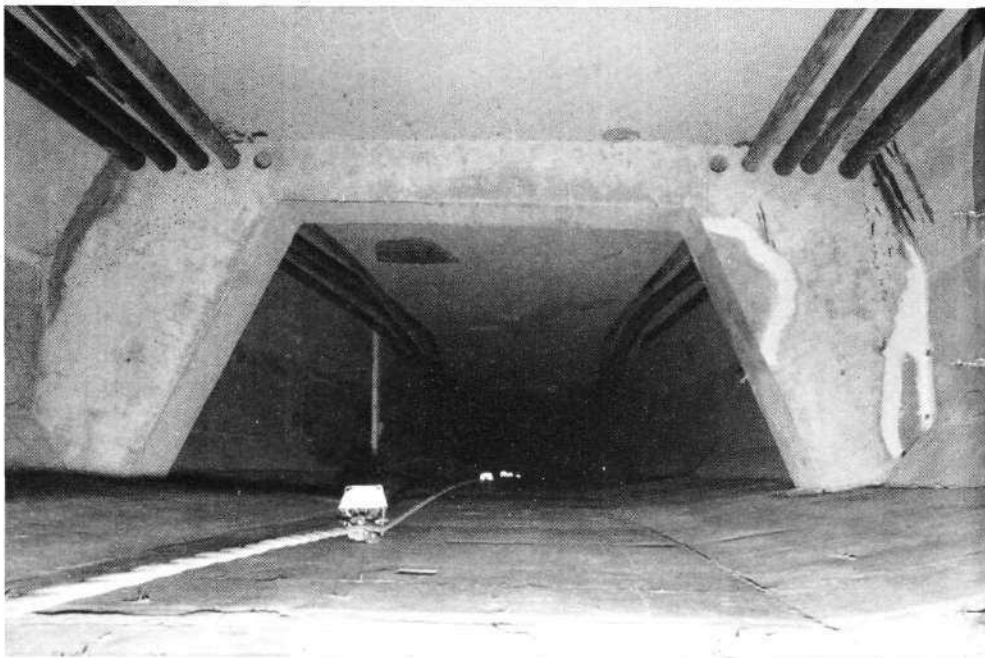
Les efforts générés par le gradient thermique n'étaient pas pris en compte dans la note de calcul.

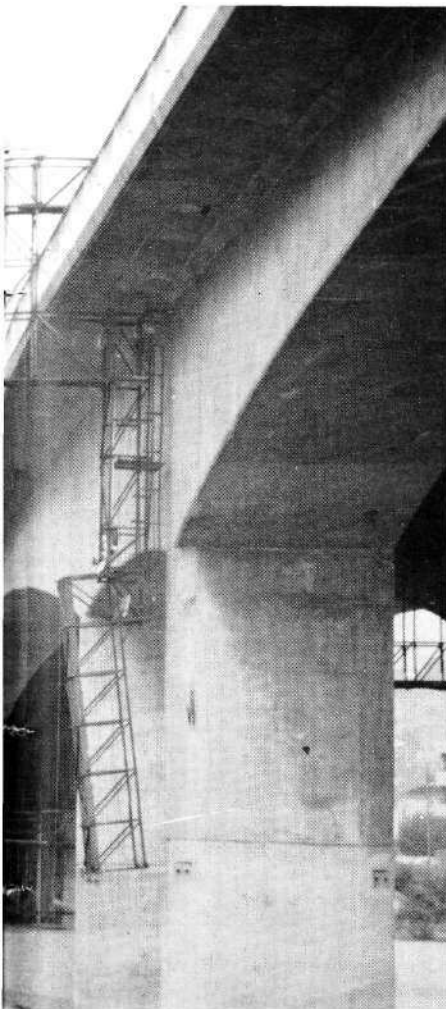
Ces deux dernières causes de désordre n'étaient pas prévues par les règlements de l'époque.

La difficulté de réalisation de l'ouvrage (record de France à l'époque) ce qui avait conduit à la mise en œuvre d'un renformis béton (épaisseur variant de 5 à 25 cm) afin de respecter le profil en long. Ce poids supplémentaire introduisait des efforts de traction supplémentaires.

La mise en œuvre d'un complexe "étanchéité-roulement" mal adapté à l'ouvrage (chape colpont plus gusaphalt).

Déviateur situé au milieu des travées de 110 m.





donnant accès au hourdis inférieur.

#### IV) Solutions de réparation réalisées

Compte tenu des désordres observés, l'essentiel de la réparation consiste à mettre en œuvre un renforcement de la précontrainte longitudinale destinée à compenser les efforts de traction en hourdis inférieur, cette opération devant s'accompagner d'une protection efficace de la précontrainte existante.

Au regard des sollicitations et des nouvelles conditions d'exploitation, le renforcement de la précontrainte longitudinale a été obtenu par la mise en place de :

- 4 câbles 12.T.13 par travée de 110 m, ancrés par l'intermédiaire de bossages rapportés sur les entretoises sur piles,
- 8 câbles 12.T.15 et 4 câbles 6.T.15 régnant sur toute la longueur de l'ouvrage et ancrés sur des longrines (précontraintes longitudinalement par barre Dywidag) de répartition s'appuyant sur les tenons d'extrémité des poutres caissons.

Le calcul et la mise en œuvre d'un tel dispositif présentent certaines difficultés. Il est nécessaire de :

- ne pas dépasser la contrainte de compression admissible dans le tenon.

Pour cela, il est indispensable que la résultante des efforts apportés par les câbles suive la fibre neutre du tenon.

- ne pas dépasser le cisaillement admissi-

ble dans la section d'encastrement du tenon sur la poutre caisson.

Pour cela, il faut que les câbles soient horizontaux ou légèrement inclinés vers le bas.

- ne pas introduire de mouvements parasites ou d'efforts trop importants au niveau de l'appui longrine sur tenon.

Pour cela, il est nécessaire de procéder à la mise en œuvre d'un sommier fretté en about de chaque tenon et d'appuyer les longrines sur ces sommiers par l'intermédiaire d'articulations "Freyssinet".

Le tracé des câbles présente des déviations destinées à améliorer le rendement de la précontrainte.

La protection de la précontrainte existante a été obtenue en réalisant une étanchéité totale du tablier, de préférence à une réinjection des câbles qui présentait un aspect très aléatoire (grosse quantité de coulis, réinjection en pointillé, difficulté à localiser les câbles).

#### V) Réalisation des réparations

La mise en œuvre de la précontrainte additionnelle n'a pas présenté de difficulté particulière, si ce n'est celle induite par les grandes longueurs unitaires (316 m) et l'exiguïté des zones de travail.

La mise en place de la précontrainte a comporté deux phases :

- la première destinée à assurer la sécurité de l'ouvrage et à stopper l'évolution des désordres, a été réalisée entre juillet et septembre 1979.
- la seconde, après mise en place des nouvelles superstructures de l'ouvrage, a été réalisée au cours du mois d'août 1980.

La mise en œuvre de la précontrainte s'est accompagnée préalablement de l'injection à l'aide d'une résine époxydique de toutes les fissures actives (c'est-à-dire présentant un souffle sous surcharge) afin de permettre la transmission des efforts de précontrainte.

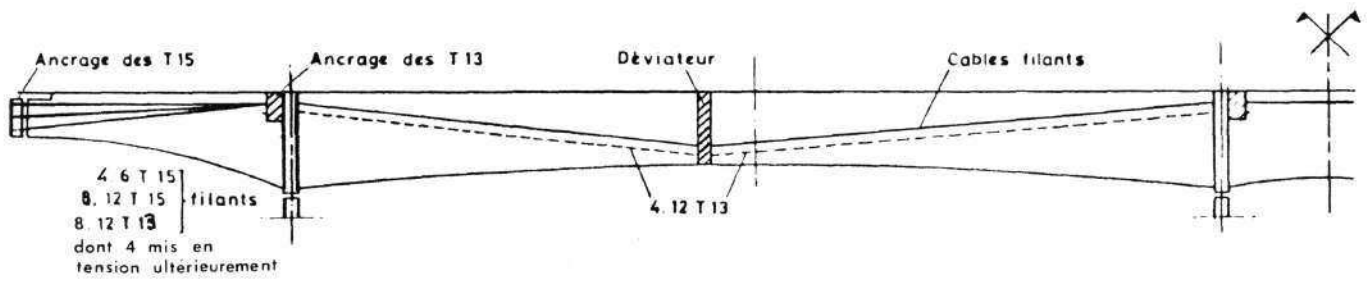
La crainte d'être en présence de câbles rompus sur la précontrainte initiale a conduit à envisager le renforcement possible de la précontrainte additionnelle. Cette opération n'est pas possible dans l'immédiat, les contraintes atteintes dans le béton étant déjà voisines, dans certaines sections, sous certains cas de charge, de la contrainte admissible.

Toutefois, il a été mis en place des bossages en attente prenant appui sur les entretoises sur piles, de manière à mettre en tension deux câbles 12.T.13 par caisson dans les travées de 110 m. Cette mesure ne sera envisagée que si l'ouvrage présentait à nouveau des désordres dans l'avenir.

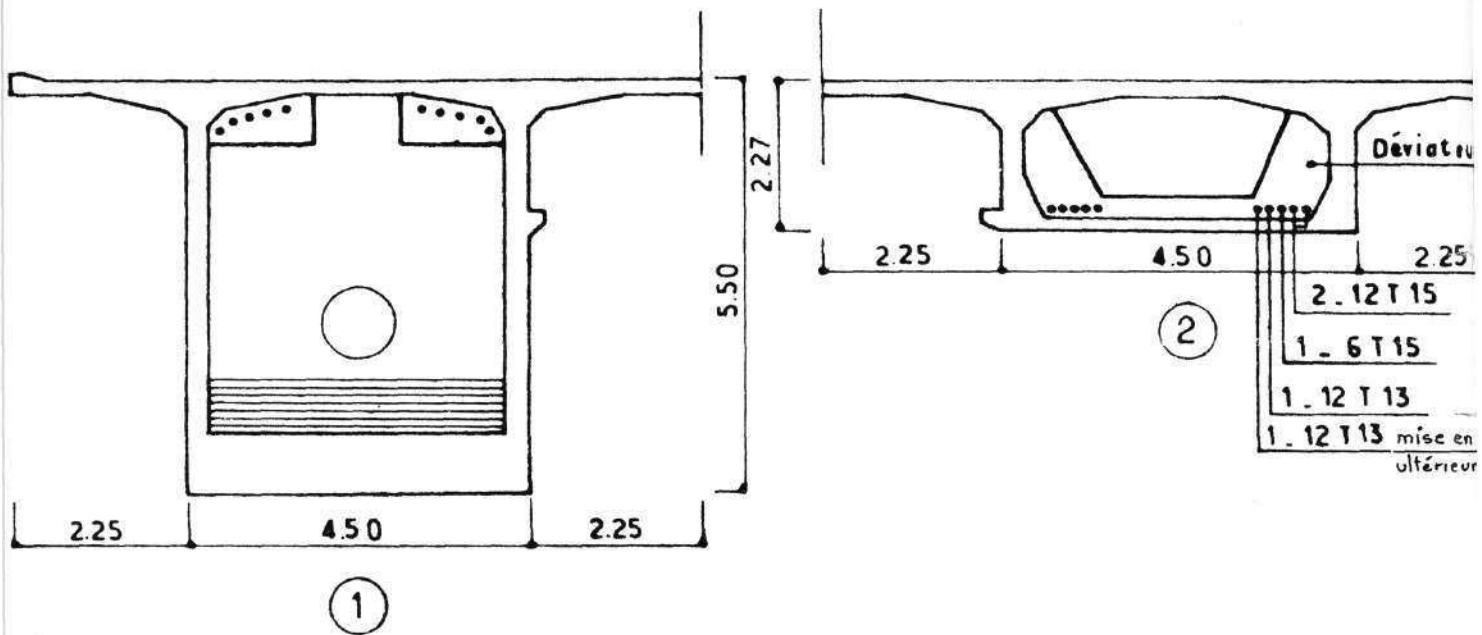
Réfection des plots de renformis dégradés.



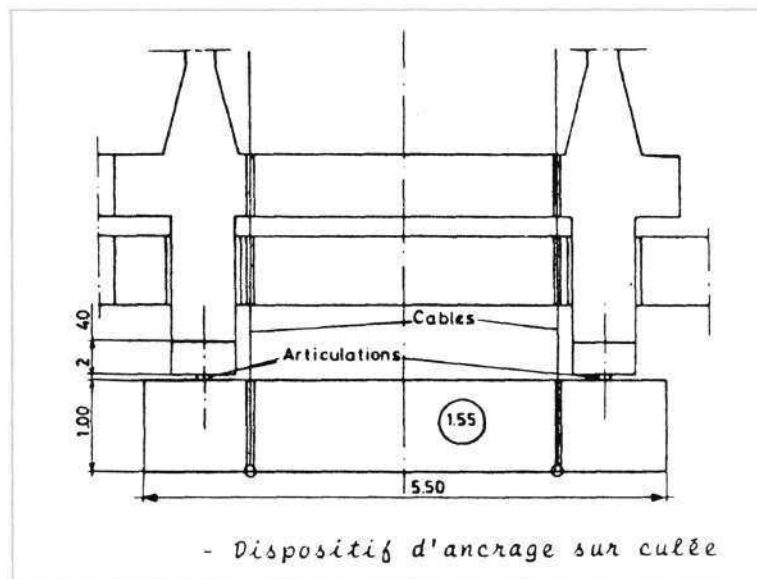
# réalisations dans les D.D.E.



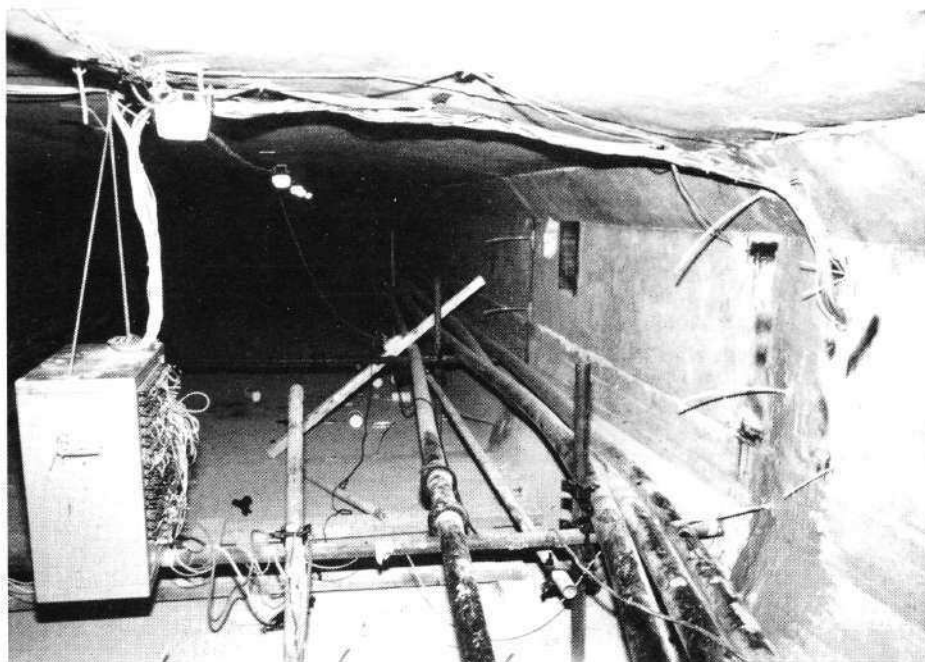
- Schéma de précontrainte additionnelle



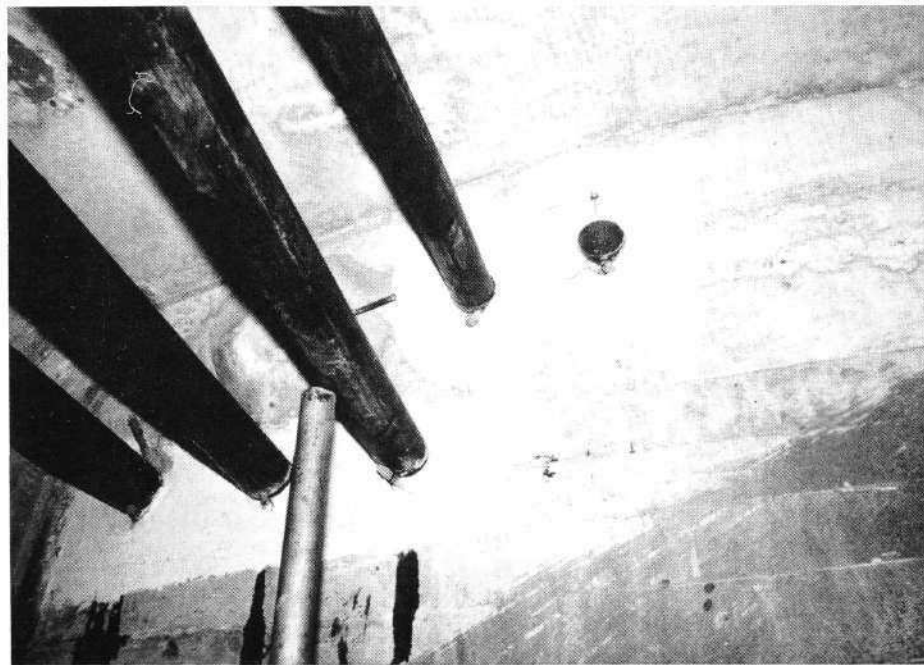
- Coupes transversales -



- Dispositif d'ancrage sur culée



Dispositif de surveillance d'un point de voussoir en milieu de travée.



Passage des câbles de précontrainte au droit d'une entretoise sur pile.

Les opérations de réparation se sont accompagnées de travaux d'entretien (changement de tous les appareils d'appui et resurfaçage des zones d'appui) et des travaux d'amélioration (implantation d'une barrière de protection béton en axe et de dispositif de sécurité métallique sur les trottoirs).

Le coût de l'opération de réparation du pont de Givors s'élève à 12 MF y compris travaux annexes.

## Conclusion

Les travaux de réparation du pont autoroutier de Givors ont débuté dans le courant du mois de mai 1979 et se sont achevés en octobre 1980.

La relative importance du délai d'exécution s'explique par le nombre important de tâches délicates à réaliser sous circulation alternée (vérinage du tablier, mise en tension des câbles, etc...) ainsi que la nature des produits utilisés (résine époxydique).

Le pont de Givors ainsi remis en état pourra s'intégrer sans problème au futur échangeur de Ternay qui assurera la liaison des Autoroutes A 7 et A 47 permettant ainsi un écoulement fluide de la circulation entre les deux pôles importants de la région que sont les agglomérations lyonnaise et stéphanoise.

La protection de la précontrainte existante a été réalisée de la façon suivante :

- mise en œuvre d'un nouveau complexe "étanchéité-roulement" à base de liant bitume polymère d'une épaisseur globale de 8 cm accompagnée d'un cuvelage des trottoirs renfermant un grand nombre de câbles. Préalablement à cette réalisation, les zones de renformis dégradées ont été reconstituées à l'aide d'un microbéton armé par un treillis soudé à mailles 10/10. En effet, les zones détériorées ont des épaisseurs faibles voisines de 5 cm. Un pontage armé a été réalisé sur les joints entre plots de renformis.

- mise en œuvre d'un revêtement d'étanchéité multicouche sur les faces extérieures des poutres caissons ainsi que sur les encorbellements. Cette opération a été réalisée après réagréage des zones de béton dégradées. Cette opération joue, en plus de son rôle technique (interdire les entrées d'agent de corrosion) un rôle esthétique.

# La Vie du Corps des Ponts et Chaussées

## Iu pour vous

### LES HALLES DE PARIS

**Bertrand LEMOINE**

«L'histoire d'un lieu, les péripéties d'une reconstruction, la succession des projets, l'architecture d'un monument, l'enjeu d'une Cité».

*L'histoire des Halles est inséparable de l'histoire de Paris depuis 1137, rares sont les lieux comme celui-ci où la ville, la politique et l'architecture ont été aussi visiblement entremêlés.*

*Ce cœur de ville a été le centre d'un véritable débat public et les Halles de Baltard ont marqué le point final d'une série de conflits et de projets qui rappellent souvent étrangement ce que nous vivons aujourd'hui.*

*La qualité d'architecture qui en a résulté est ici mise en évidence de façon claire et précise.*

#### L'auteur

Bertrand Lemoine, né en 1951, ancien élève de l'Ecole Polytechnique, ingénieur civil des Ponts et Chaussées et architecte D.P.L.G. travaille sur l'histoire de l'architecture et de la construction dans le cadre du C.N.R.S. Co-auteur de "L'architecture et les ingénieurs", publié par les Editions du Moniteur.

#### Collection

"Les laboratoires de l'imaginaire" dirigé par Antoine Grumbach.

*L'histoire d'expériences parfois réalisées, souvent abandonnées, qui nourrissent la face cachée du travail des architectes : lieux précis suscitant d'innombrables propositions échelonnées dans le temps, concours favorisant la photographie instantanée des théories d'une époque.*

L'affaire des Halles n'est pas nouvelle. Cela fait huit siècles que l'on en parle, depuis leur création en 1137. D'abord marché hors les murs, puis rapidement centre d'échanges d'une ville en pleine croissance, les Halles n'ont cessé de se développer, de s'agrandir, de se transformer, marquant d'une empreinte profonde la physionomie de la vie parisienne jusqu'à leur démolition en 1971.

La construction au milieu du XIX<sup>e</sup> siècle des Halles dont chacun garde la mémoire a été l'aboutissement d'un long cheminement dont les effets sont encore présents et dont les modalités rappellent étrangement la situation actuelle. Le premier projet d'ensemble, celui de Boffrand en 1748, consacrait symboliquement la centralité nécessaire des Halles dans une triple place royale à l'architecture majestueuse. Napoléon 1<sup>er</sup> reprit ce dessein d'un vaste espace unifié au cœur de Paris pour former ce qu'il aurait appelé le "Louvre du Peuple".

Pendant neuf années, entre 1842 et 1851, le projet allait être redéfini, discuté, controversé : les Halles faillirent être établies près de la Halle aux vins, sur l'île de la Cité, sur l'île Louviers, sur les quais. L'Etat et la Ville - dotée d'une certaine autonomie - faisaient valoir des arguments parfois contraires. Un architecte avait su dès le début tirer son épingle du jeu : Victor Baltard, qui dès 1844 se met au service des régimes successifs avec la même constance. Enfin, tout semble fixé, tranché, arrêté : un premier pavillon sort de terre en 1853, quand la décision du Prince (en l'occurrence Napoléon III) arrête les travaux de ce que l'esprit parisien surnommait déjà le "Fort de la Halle". "Une espèce de concours officieux dû à la pression de l'opinion publique" s'organise spontanément comme le rapporte une revue de l'époque, et plus de quarante projets sont imaginés. Baltard réagit : en dix jours il dresse trois nouveaux projets qui vont donner naissance à celui que nous connaissons : douze pavillons en fer séparés par des rues couvertes, chefs-d'œuvre de légèreté et de transparence qui feront vite figure de modèle.

Cent vingt ans après, le marché s'en va. Les pavillons n'ont pas une ride mais on les démolit, malgré le flot des protestations. Le marché a vécu mais l'histoire continue.

### LES AXES PRIORITAIRES DE TRANSPORTS COLLECTIFS - CATALOGUE DE CAS ETRANGERS

**Publié par le C.E.T.U.R.**

*Faisant suite au catalogue de cas français publié par le CETUR en 1978 et réalisé dans le même esprit, ce document se compose d'un ensemble de cinq fiches (ou exemples) de cas décrivant des aménagements réalisés ou projetés dans les villes étrangères : Fribourg-en-Brisgau (R.F.A.), La Haye (Pays-Bas), Liège (Belgique), Oxford (Angleterre), Wiesbaden (R.F.A.). Leurs caractéristiques restent comparables à celles des villes françaises : population (130.000 à 500.000 habitants), tissu urbain, réseau d'autobus ou de tramways, variété des aménagements favorables aux transports collectifs.*

Chaque fiche se compose de 3 parties :

\* une 1<sup>ère</sup> partie intitulée "Conception générale" présente l'exemple dans son contexte général.

\* une 2<sup>e</sup> partie intitulée "Aménagement" constitue l'élément principal de chaque fiche avec plans, schémas et photos.

\* et une 3<sup>e</sup> partie "Détails d'aménagements" traite de problèmes de détails tels : signalisation, réglementation, revêtement de chaussées, etc...

*Ce document devrait constituer un outil complémentaire d'information et de travail pour les décideurs, aménageurs et techniciens, qui sont concernés par les problèmes de circulation et de fonctionnement des transports collectifs urbains.*

**Renseignements :** CETUR Tél. 657.11.47 Service documentation.

### FICHIERS D'ECRANS ACOUSTIQUES EXISTANTS

**Publié par le C.E.T.U.R.**

*Ce document rassemble, dans un ensemble cohérent, les règles recommandées pour aboutir à la création d'écrans acoustiquement efficaces, mais qui tiennent également compte de l'ensemble des sujétions applicables aux ouvrages implantés en bordure de voies circulées.*



Il présente par de courtes fiches les différents types d'écrans qui à la fois :

- respectent les Recommandations Techniques du Guide du Bruit des Transports Terrestres ;
- ont fait l'objet d'une réalisation significative à titre expérimental notamment (quelques dizaines à quelques centaines de mètres).

Les écrans présentés peuvent donc être considérés comme recevables sur le plan technique. Leur compilation permettra au lecteur de visualiser très rapidement l'ensemble des types d'écrans disponibles sur le marché. La lecture des fiches apportera de plus le nom du service qui l'a réalisé et le lieu de son implantation de façon à faciliter d'éventuelles recherches pour prendre contact avec les fabricants.

Cet ouvrage s'adresse aux services techniques des D.D.E. et des collectivités locales, aux bureaux d'études, et, d'une façon générale, à tous ceux qui doivent réaliser des ouvrages de protection contre le bruit.

**Renseignements :** CETUR :  
Tél. 657.11.47 Service documentation.

## COPALEX en Arabie Saoudite

Un nouveau contrat important vient d'être signé en Arabie Saoudite par une entreprise Française pour la construction de 5 hôpitaux pour un montant de 1 milliard 300 millions de Francs. Le bénéficiaire du contrat COPALEX, est une société créée pour l'exportation en juillet 1979, comprenant 3 entreprises de Bâtiment de taille moyenne, bien connues sur le marché Français : BROCHARD et GODICHET d'Angers, l'entreprise MAS de Lacq et la Sté RHEINS et DEBOUT de Paris, auxquelles se sont associées les entreprises HUMBERT (VRD) et Télécoise (Electricité).

La création de COPALEX a été réalisée par SOFREDEX dans le cadre des aides apportées aux moyennes entreprises du B.T.P. par le M.E.C.V. (D.A.E.I.).

Il est vraisemblable qu'aucune des entreprises actionnaires de COPALEX n'aurait pu aborder isolément l'exportation avec telles chances de réussite.

# mouvements

## DÉCISIONS

M. Claude **MANDRAY**, I.C.P.C. est, à compter du 8 avril 1981, détaché pour une période de cinq ans, éventuellement renouvelable auprès de l'Association Technique de l'Importation Charbonnière (A.T.I.C.) en qualité de Directeur Général.  
Arrêté du 8 avril 1981.

M. Jean **JEUDY**, I.C.P.C. est, à compter du 31 janvier 1980, réintégré pour ordre dans son corps d'origine et à la même date à nouveau placé en service détaché auprès de la Société d'Equipement du Bassin Lorrain pour une période de cinq ans éventuellement renouvelable en qualité de Directeur Général.  
Arrêté du 14 avril 1981.

M. Alexandre **OSSADZOW**, I.C.P.C. est, à compter du 1<sup>er</sup> janvier 1980, placé en service détaché pour une période de cinq ans éventuellement renouvelable auprès de l'Agence pour les Economies d'Energie pour y exercer les fonctions de Chef du Service "Résidentiel et Tertiaire".  
Arrêté du 22 avril 1981.

M. Gérard **MASSIN**, I.P.C. est, à compter du 1<sup>er</sup> mars 1981, placé en service détaché pour une période de cinq ans éventuellement renouvelable auprès de la Société Nationale ELF-AQUITAINE pour y exercer les fonctions de Directeur d'une structure à

la Direction Industrielle des Energies Nouvelles, de l'isolation et du Chauffage.  
Arrêté du 22 avril 1981.

M. René **CHEDANEAU**, I.C.P.C., Directeur Départemental de l'Equipement de l'Indre, est, à compter du 1<sup>er</sup> juin 1981, réintégré dans son corps d'origine et affecté à l'Inspection Générale de l'Equipement et de l'Environnement pour recevoir une mission d'Inspection Générale.  
Arrêté du 4 mai 1981.

M. Boris **CATOIRE**, I.C.P.C. en service détaché auprès du Ministère de l'Economie sur un emploi de Conseiller Commercial, est, à compter du 1<sup>er</sup> janvier 1981, maintenu dans la même position et dans le même emploi pour une nouvelle période de cinq ans.  
Arrêté du 5 mai 1981.

M. Claude **LEDAIN**, I.G.P.C., chargé conjointement avec **M. FUZEAU** des 9<sup>e</sup> (Région "POITOU-CHARENTES") et 11<sup>e</sup> (Région "AQUITAINE") circonscriptions territoriales d'Inspection Générale est, à compter du 15 avril 1981 en sus de ses attributions actuelles, chargé par intérim, de la 12<sup>e</sup> (Région "MIDI-PYRÉNÉES") Circonscription territoriale d'Inspection Générale.  
Arrêté du 5 mai 1981.

M. Albert **BOUZOUZ**, I.G.P.C. à la Mission d'Inspection Générale de Gestion, est,

à compter du 1<sup>er</sup> mai 1981, chargé conjointement avec **M. TREVILLY** des 5<sup>e</sup> (Région "HAUTE-NORMANDIE") et 6<sup>e</sup> (Région "BASSE-NORMANDIE") Circonscriptions Territoriales d'Inspection Générale.  
Arrêté du 6 mai 1981.

M. Claude **LEREBOUR**, I.G.P.C. en service détaché auprès du Port Autonome de Paris, est, à compter du 13 avril 1981, réintégré dans son Administration d'origine et désigné comme membre d'Inspection Générale de l'Equipement et de l'Environnement et chargé conjointement avec **M. ANDRAU** de la 26<sup>e</sup> circonscription d'Inspection Maritime Atlantique Sud (Littoral des régions POITOU-CHARENTE et AQUITAINE).  
Arrêté du 6 mai 1981.

M. Vincent **CAMBAU**, I.G.P.C., Directeur Régional de l'Equipement ("PAYS DE LA LOIRE") est, à compter du 1<sup>er</sup> juin 1981, réintégré dans son Administration d'origine et affecté au Conseil Général des Ponts et Chaussées et nommé membre de l'Inspection Générale de l'Equipement et de l'Environnement.  
Arrêté du 7 mai 1981.

M. Bernard **PILON**, I.C.P.C., en service détaché auprès de la Société Anonyme d'Economie Mixte d'Aménagement, de Rénovation et de Restauration de Secteur des Halles (S.E.M.A.H.) est, à compter du 1<sup>er</sup> mai 1981, réintégré dans son administra-

tion d'origine et affecté à la Direction des Affaires Economiques et Internationales en qualité de chargé de Mission auprès du Directeur.

Arrêté du 12 mai 1981.

M. Pierre **MAZZOLINI**, I.C.P.C., mis à la disposition du Ministère de la Santé et de la Sécurité Sociale est, à compter du 1<sup>er</sup> mai 1981, mis à la disposition du Ministère de l'Education, Direction des Equipements et de la Construction en qualité de Chef de la Division des opérations et du Conseil aux collectivités.

Arrêté du 13 mai 1981.

M. Louis **VIGUE**, I.C.P.C., mis à la disposition du Ministère de l'Education, est, à compter du 1<sup>er</sup> mai 1981, mis à la disposition du Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (C.S.T.B.).

Arrêté du 13 mai 1981.

M. Pierre **ROCHET**, à la Direction Départementale de l'Equipement du NORD, est, à compter du 1<sup>er</sup> juillet 1981, mis à la disposition du Ministère de l'Industrie - Direction du Gaz, de l'Electricité et du Charbon (Direction Interdépartementale de l'Industrie "NORD - PAS-DE-CALAIS" - Division Energie).

Arrêté du 13 mai 1981.

## NOMINATIONS

M. André **BARTOLI**, I.P.C., Adjoint au Directeur Départemental de l'Equipement de la SOMME, est, à compter du 1<sup>er</sup> juin 1981, nommé Directeur Départemental de l'Equipement du TERRITOIRE DE BELFORT, en remplacement de M. DUPAS.

Arrêté du 4 mai 1981.

M. Lucien **DUPAS**, I.C.P.C. Directeur Départemental de l'Equipement du TERRITOIRE DE BELFORT, est, à compter du 1<sup>er</sup> juin 1981, nommé Directeur Départemental de l'Equipement de l'INDRE, en remplacement de M. CHENADEAU.

Arrêté du 4 mai 1981.

M. Eric **BRASSART**, I.P.C. à la Direction Départementale de l'Equipement de l'ISERE, est, à compter du 1<sup>er</sup> juin 1981, nommé Directeur de l'Agence d'Urbanisme de la Région Grenobloise.

Arrêté du 5 mai 1981.

M. Claude **FABRET**, I.C.P.C., Directeur Départemental de l'Equipement de la HAUTE-SAVOIE, est, à compter du 1<sup>er</sup> juin 1981, nommé Directeur Départemental de l'Equipement du BAS-RHIN.

Arrêté du 7 mai 1981.

M. Jean-Paul **FONTAINE**, I.C.P.C., Directeur Départemental de l'Equipement du BAS-RHIN, est, à compter du 1<sup>er</sup> juin 1981, nommé Chef du Service Régional de l'Equipement "PAYS DE LA LOIRE" en remplacement de M. CAMBAU.

Arrêté du 7 mai 1981.

M. Pierre **LEFORT**, I.C.P.C., Secrétaire Général du Fonds d'Aménagement Urbain à PARIS, est, à compter du 1<sup>er</sup> juin 1981, nommé Directeur Départemental de l'Equipement de la HAUTE-LOIRE, en remplacement de M. FABRET.

Arrêté du 7 mai 1981.

## MUTATIONS

M. Pierre **NARRING**, I.P.C., au Centre d'Etudes Techniques de l'Equipement de l'EST, est, à compter du 1<sup>er</sup> juillet 1981, muté à la Direction Départementale de l'Equipement du VAL d'OISE pour y être chargé du Groupe d'Etudes et de Programmation en remplacement de **M. GOURGOILLON**.

Arrêté du 5 mai 1981.

M. Gilles **ROUQUES**, I.P.C. à la Direction Départementale de l'Equipement des YVELINES, est, à compter du 1<sup>er</sup> avril 1981, muté à la Direction Départementale de l'Equipement des HAUTS-DE-SEINE, pour y être chargé du Groupe d'Etudes et de Programmation en remplacement de **M. FISZEL**.

Arrêté du 5 mai 1981.

M. Jean **CHATELUS**, I.P.C. à la Direction Départementale de l'Equipement de la COTE D'OR, est, à compter du 1<sup>er</sup> juin 1981, muté à la Direction Départementale de l'Equipement de MEURTHE-ET-MOSELLE, en qualité d'Adjoint au Directeur chargé des Infrastructures.

Arrêté du 5 mai 1981.

M. Pierre **BONTHOUX**, I.P.C. au Service d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes, est, à compter du 1<sup>er</sup> mai 1981, muté à la Direction Départementale de

l'Equipement des YVELINES pour y être chargé de l'Arrondissement Opérationnel d'Equipements Routiers, en remplacement de **M. ROUQUES**.

Arrêté du 5 mai 1981.

M. Thierry **MASNOU**, I.P.C. mis à la disposition du Ministère de l'industrie, est, à compter du 1<sup>er</sup> mai 1981, remis à la disposition de son Administration d'origine et muté à la Direction Départementale de l'Equipement des COTES-DU-NORD en qualité d'Adjoint au Directeur.

Arrêté du 13 mai 1981.

## RETRAITES

M. Jean-François **POUPINEL**, I.P.C. en disponibilité, est, réintégré dans son administration d'origine et admis sur sa demande à faire valoir ses droits à la retraite à jouissance différée.

Arrêté du 22 avril 1981.

M. Guy **LE MEUR**, I.G.P.C., en service détaché, est, à compter du 25 août 1981, réintégré dans son administration d'origine et admis sur sa demande à faire valoir ses droits à la retraite.

Arrêté du 28 avril 1981.

M. Raymond **PERRET**, I.G.P.C. à l'Inspection Générale de l'Equipement et de l'Environnement, est, à compter du 30 octobre 1981, admis sur sa demande, à faire valoir ses droits à la retraite.

Arrêté du 13 mai 1981.

M. Emile **TREVILLY**, I.G.P.C., à l'Inspection Générale de l'Equipement et de l'Environnement, est, à compter du 31 décembre 1981, admis à faire valoir ses droits à la retraite.

Arrêté du 13 mai 1981.

## DÉCÈS

Nous avons le regret de faire part du décès de M. Louis **ROSSARD** survenu à Nice le 2 septembre 1979.

# LA FONTE DUCTILE, LE SYSTEME LE PLUS SUR POUR LES EAUX USEES



Cato Johnson

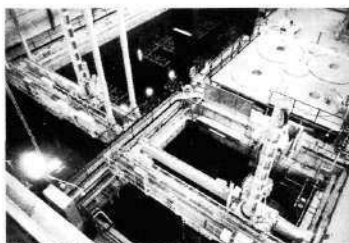


PONT-A-MOUSSON S.A.

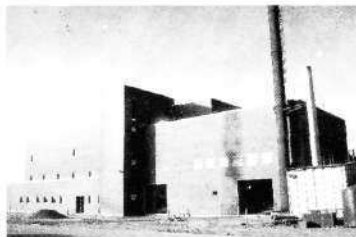
Contact auprès du service Promotion Industrielle,  
Pont-à-Mousson, 91 avenue de la Libération, 4 X 54017 NANCY Cedex - Tél. : (8) 396.81.21



**RAFFINAGE DE L'URANIUM**



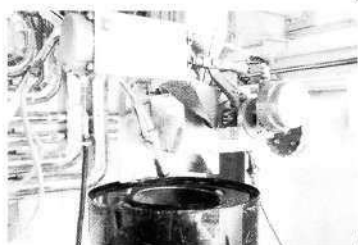
**RECEPTION ET STOCKAGE DES ELEMENTS COMBUSTIBLES**



**TRAITEMENT DES EFFLUENTS DE REACTEURS**



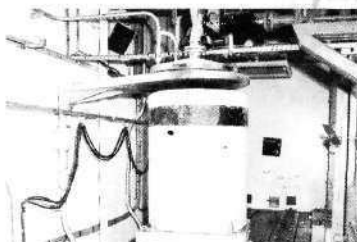
**RETRAITEMENT**



**BITUMAGE**



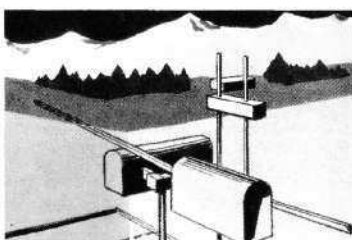
**LABORATOIRES CHAUDS**



**BETONNAGE**



**VITRIFICATION**



**STOCKAGE A LONG TERME**



**STOCKAGE A MOYEN TERME**



# **LE CYCLE DU COMBUSTIBLE EST NOTRE DOMAINE**

## **génie nucléaire**

SGN : 78 184 SAINT-QUENTIN YVELINES Cedex  
TÉLÉPHONE : 33 (3) 058.60.00 • TELEX : SGN 698.316 FRANCE