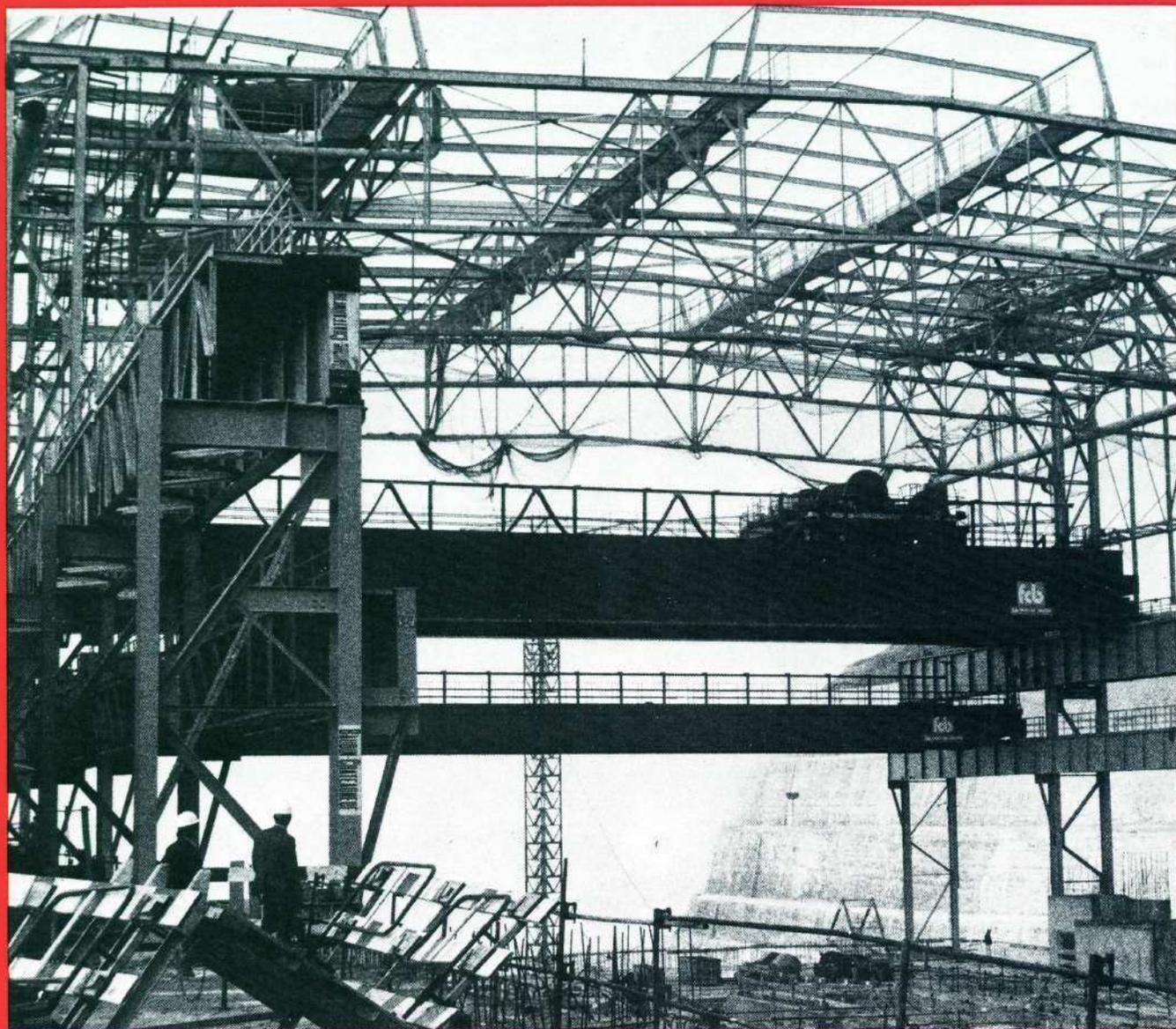


PEM

LES ETUDES D'IMPACT

ISSN 0397-4634

1 - JANVIER - 1980 - 77^e ANNÉE



ÉLECTRICITÉ DE FRANCE
Centrale nucléaire de Paluel

Charpente de la salle des machines
Portée : 46 mètres - Force du pont : 270 tonnes

BAUDIN-CHATEAUNEUF

45110 CHATEAUNEUF-SUR-LOIRE
Tél. : (38) 89.43.09
Télex : 760982 F

SICMEG

1, rue Alfred Gillet
94380 BONNEUIL-SUR-MARNE
Tél. : 339.30.50 - Télex : 680091

sommaire

Directeur de la publication :

Jacques LECLERCQ
 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^e - 260.25.33

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

Abonnements :

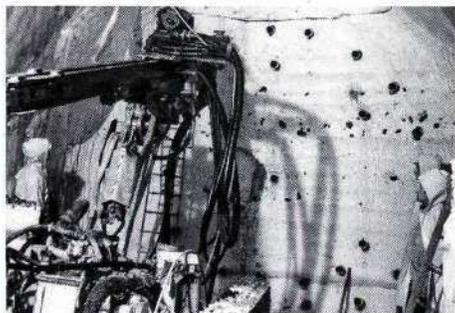
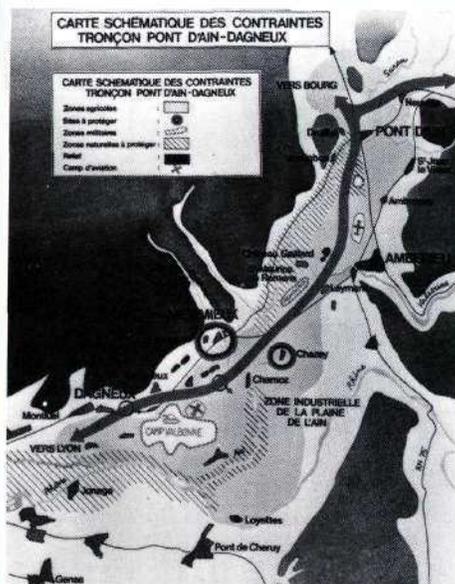
- France **200 F.**
- Etranger **200 F** (frais de port en sus).
- Prix du numéro ; **22 F**

Publicité :

Responsable de la publicité :
 Jean FROCHOT

Société Pyc-Editions :
 254, rue de Vaugirard
 75015 Paris
 Tél. 532.27.19

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



Couverture :

Cliché SODEL

dossier

Les études d'impact : un point de vue
 J.C. COLLI 13

L'étude de l'impact d'une unité
 industrielle
 C.E. TRINK 16

Electricité et environnement
 J.C. GAILLOT 19

Carrières et études d'impact
 C. BOUCHERON et A. PIALAT 22

Autoroute A 42 : exemple d'étude
 d'impact
 M. CHABERT 25

Un bureau d'études d'environnement
 des techniciens spécialisés au service
 des maîtres d'ouvrage
 A. PALANCHON et A. JOVENIAUX 30

La construction de la centrale
 nucléaire de Paluel
 S. SARTRE 34

La Vie du Corps des Ponts et Chaussées

Groupe de travail Ingénieurs -
 Architectes
 Rapport final 40

Création d'un corps d'Architectes
 et Urbanistes de l'Etat 42

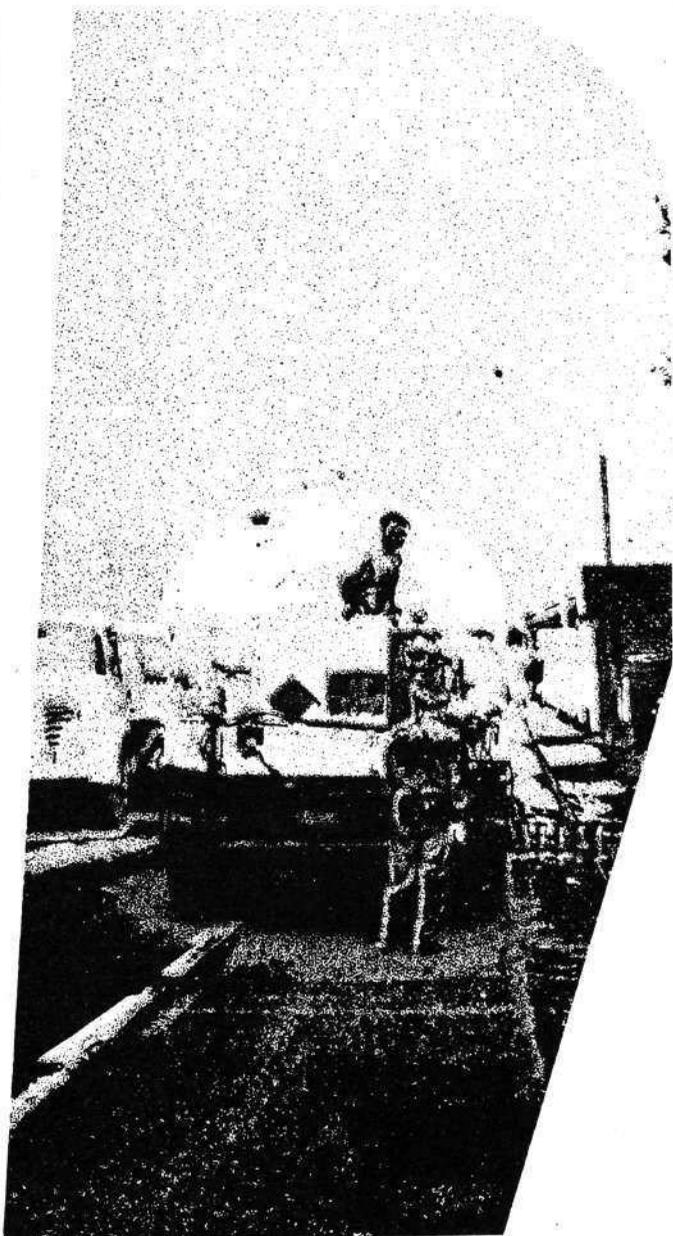
Information Retraite 43

Interview de J. ICHBIAH 44

Mouvements 47

IMPRIMERIE MODERNE
 U.S.H.A.
 Aurillac

Maquette : Monique CARALLI



ACTIPRENE

Emulsion
de bitume polymère
pour enduits



5 AV. MORANE SAULNIER 78140 VELIZY VILLACOUBLAY
BOITE POSTALE N° 21 TELEPHONE 946 97 88



BUREAU D'ETUDES
COORDINATION
INDUSTRIALISATION
BATIMENT

MAITRISE D'ŒUVRE INGENIERIE

LOGEMENTS - BUREAUX
HOPITAUX - UNIVERSITES
USINES - V.R.D.

28, RUE BOISSY D'ANGLAS
75008 PARIS - 266.10.90

SCETAURROUTE

Bureau d'Etudes
et d'Ingenierie
Autoroutier

Direction Générale
Rue Gaston-Monmousseau
B.P. 117
78192 TRAPPES CEDEX
Tél. 050.61.15
Télex BETSER 697 293

Agences à :

AGEN - ANNECY - BORDEAUX -
CLERMONT-FERRAND - DIJON -
LILLE - NANCY - NIORT -
ROQUEBRUNE S/ARGENS -PAU -
TOULOUSE - TRAPPES

**SOCIÉTÉ ANONYME
DES ENTREPRISES**

**Léon
BALLOT**

au Capital de 30 600 000 F

**TRAVAUX
PUBLICS**

155, boulevard Hausmann,
75008 PARIS

E N T R E P R I S E

BOURDIN & CHAUSSE

S.A. au Capital de 21 000 000 F

NANTES :

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

PARIS :

36, rue de l'Ancienne Mairie

92 - BOULOGNE-BILLANCOURT - Tél. : 604 13-52

**TERRASSEMENTS
ROUTES
ASSAINISSEMENT
RÉSEAUX EAU et GAZ
GÉNIE CIVIL
SOLS SPORTIFS**

Le Service des

CONGÉS PAYÉS

dans les

TRAVAUX PUBLICS

ne peut être assuré que par

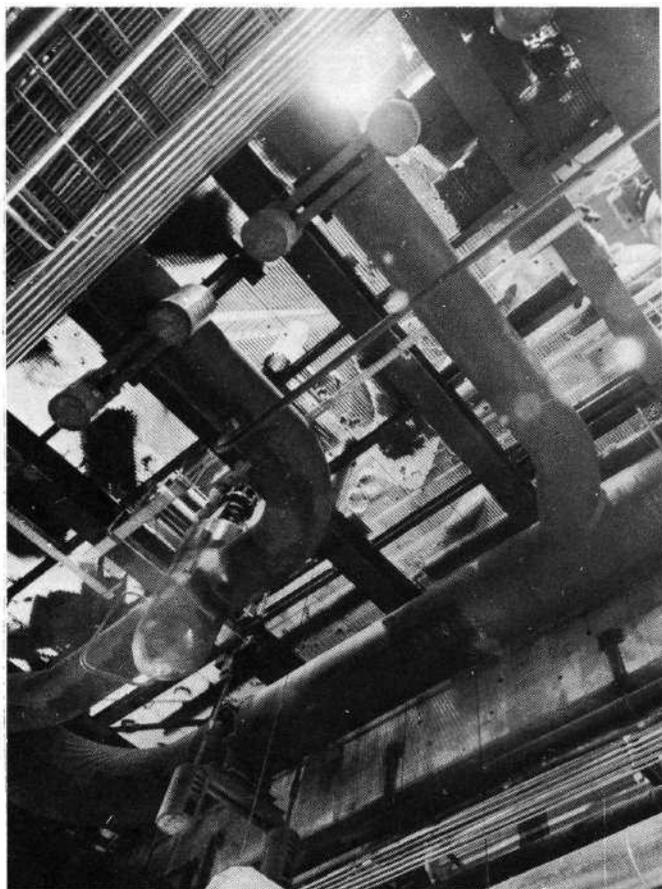
**LA CAISSE NATIONALE DES ENTREPRENEURS
DE TRAVAUX PUBLICS
de FRANCE et D'OUTRE-MER**

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

7 et 9, Terrasse Bellini - La Défense 11 — 92807 PUTEAUX CEDEX
Tél. : 778.16.50 C.C.P. 2103-77 PARIS

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

**Il n'existe pour toute la
France qu'une seule
Caisse de Congés payés
pour les Entrepreneurs
de TRAVAUX PUBLICS**



ENTREPOSE

études, préfabrication, montage de réseaux de tuyauteries pour tous fluides et toutes industries. installations "clé-en main" d'ensembles industriels, tous corps d'état.

mises en exploitation et entretien. calculs thermodynamiques.

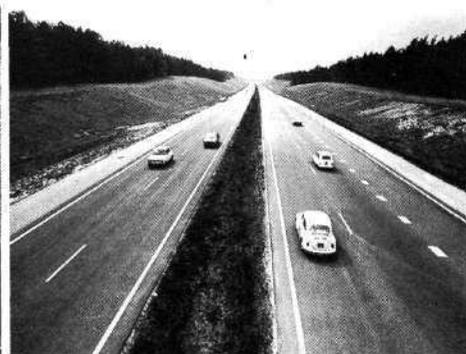
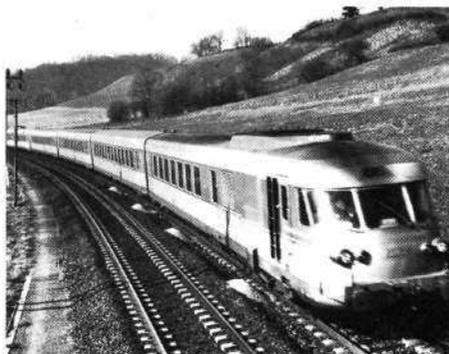
DÉPARTEMENT TUYAUTERIES INDUSTRIELLES

DIRECTION TECHNIQUE ET COMMERCIALE
127 Rue de Saussure 75850 PARIS Cédex17 —
Téléphone:766.03.89 Téléc: Entrepo Paris 640813

bidim[®]

Geotextile 100 % polyester
drain, filtre,
armature, membrane.

Geotextile 100 % polyester :
drain, filter,
reinforcement, membrane.



RHÔNE-POULENC-TEXTILE

Pour tous renseignements complémentaires s'adresser à :
Rhône-Poulenc - Textile

Département Nantissé
69, rue Casimir-Périer
95870 BEZONS
Tél. : (1) 982.33.40 - Téléc : 697.802 F

**techniquement
le plus avancé
mondialement le plus
répandu...**

travaux routiers et ferroviaires,
travaux hydrauliques
et maritimes,
travaux d'assainissement, etc.

**the most technically
advanced
and the most widely
used product...**

for road and
railway works, coastal
and water works,
drainage works etc.

**Collectivités locales, Aménageurs,
Industriels :**

CERNEZ VOTRE ENVIRONNEMENT

Avec le concours

des  **apave**

au sein desquelles des équipes pluridisciplinaires
sont à même de traiter tous vos problèmes d'

ÉTUDES D'IMPACT

- analyse de l'état initial du site et de son environnement
- analyse des effets sur l'environnement
- justification du projet face à l'environnement
- orientation des mesures compensatoires

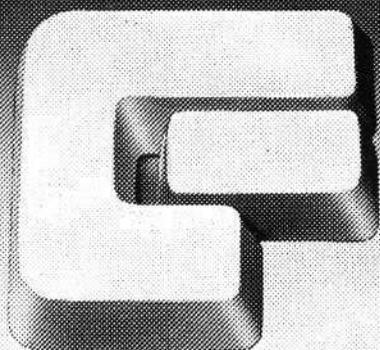
Pour toute information, un service est à votre disposition
au groupement des

 **apave**

60, Rue La Boétie. 75008 PARIS

Tél. : 563.03.55

qui vous informera, vous conseillera et éventuellement vous orientera.



**SOCIÉTÉ
DES CIMENTS
FRANÇAIS** 34% du marché
national.

10 millions de tonnes/an.

16 usines · 5 centres de broyage · 8 centres de distribution
8 agences commerciales

SOCIÉTÉ ROUTIÈRE DU MIDI

TOUS TRAVAUX ROUTIERS ÉMULSIONS DE BITUME

S.A. au capital de 3 500 000 F
Siège Social
et Direction Générale
B.P. 24-05001 GAP-CEDEX

DIRECTION DES EXPLOITATIONS
et USINE D'ÉMULSIONS DE BITUME
05001 GAP - B.P. 24
Route de Marseille
Tél. (92) 51.60.31
Télex : ROUTMIDI 430 221

AGENCES
**Zone Industrielle
13290 LES MILLES**
Tél. (42) 26.14.39
Télex : ROUTMIDI 410 702
26101 ROMANS - B.P. 9
Tél. (75) 02.22.20
Télex : ROUTMIDI 345 703

**DEGRILLAGE
FILTRATION MECANIQUE
DES EAUX
MICROTAMISAGE**



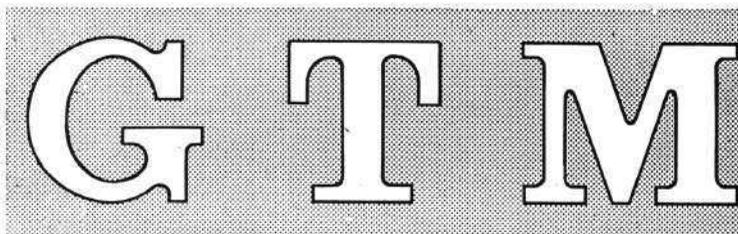
E. BEAUDREY

Ingenieurs constructeurs

centrales thermiques - centrales nucléaires
usines à gaz
traitement des eaux de distribution
raffineries de pétrole
produits chimiques
aciéries - papeteries
irrigation par aspersion
eaux résiduaires

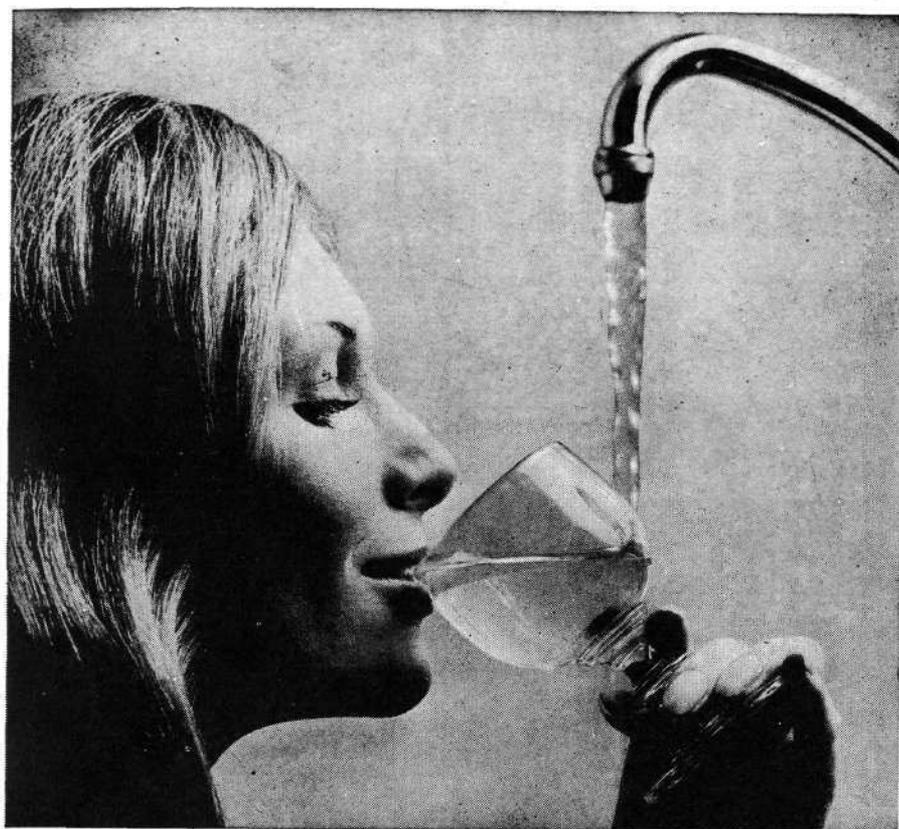
14, bd Ornano, 75018 PARIS - Tél. : 257.14.35

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



Grands Travaux de Marseille

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



plaisir retrouvé
grâce
à la
compagnie
générale des eaux

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



FORMES DE RADOUB

STATIONS DE POMPAGE

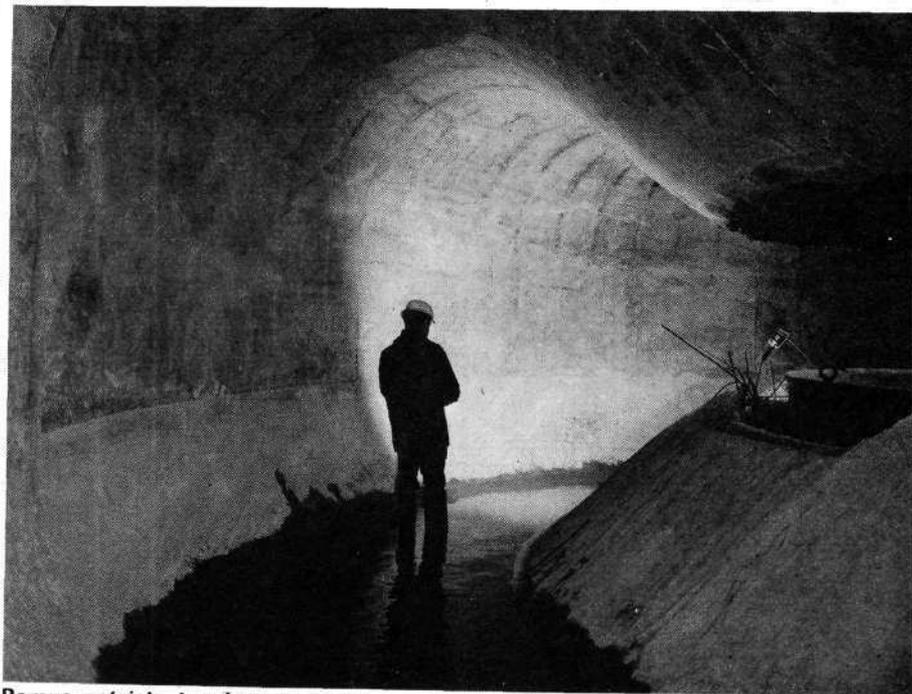
ADDUCTION D'EAU

IRRIGATION - DRAINAGE

CONSTRUCTION DE GROS
MATÉRIEL HYDRAULIQUE
DE POMPAGE

ENTREPRISE D'USINES
ÉLEVATOIRES

ÉTUDES D'HYDRAULIQUE
GÉNÉRALE



Pompe spéciale à volute en béton

155, BOULEVARD HAUSSMANN
75008 PARIS
TÉL. : (1) 561.95.55
TÉLEX : 270618 OFFICE. PARIS 204.

BERGERON S.A.
ETUDES ET REALISATIONS HYDRAULIQUES

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



DIRECTION TECHNIQUE
DES ENGINES



Responsable pour l'État
de la réalisation
des missiles
de la Force Nucléaire
Stratégique
et des Engins Tactiques.

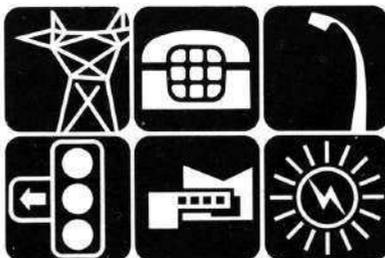
**GARCZYNSKI
& TRAPLOIR**

S.A. AU CAPITAL DE 9.520.000 F
Z.I.N RUE THOMAS EDISON
37X-72040 LE MANS CEDEX
43 / **849648**
TELEX 720096

INSTALLATIONS ELECTRIQUES

BUREAUX, ATELIERS, USINES
LOCAUX COMMERCIAUX

TRAVAUX NEUFS ET
REFECTION, ENTRETIEN
DEPANNAGES RAPIDES



TRAVAUX PUBLICS

E.D.F.-SIGNALISATION-CANALISATIONS
P.T.T.-ÉCLAIRAGE PUBLIC-GÉNIE CIVIL

STATIONS SOLAIRES
BATIMENTS PRÉFABRIQUÉS "ALIZE"



26, boulevard Victor
75997 Paris Armées
Tél. : 552.43.21

AVEC NOUS, VOUS EN BAVEREZ



JE LEUR AVAIS
DIT : "JE NE VEUX
PAS TRAVAILLER
DERRIÈRE UN
BUREAU".

Processus de recrutement
d'ingénieurs TP ou matériel
débutants de **SCREG
ROUTES** :

1. Assister à une séance collective d'information organisée chaque mois sur le métier d'Ingénieur routier.
2. Passer une journée avec un jeune Ingénieur de la société.
3. Avoir un entretien avec le directeur du personnel, qui donne sa réponse tout de suite.

SCREG ROUTES c'est :

- plus de 2 milliards de CA
- 100 établissements en France
- des chantiers routiers ou des implantations à l'étranger
- une hyper décentralisation
- 85% des Ingénieurs entrés débutants
- l'originalité d'un « tour de France » de formation d'un an
- une école d'Ingénieurs routiers
- 6 mois à l'étranger la première année pour ceux qui le souhaitent (base vie en célibataire).

- Si vous cherchez à devenir entrepreneur, chef d'entreprise,
- Si vous êtes diplômé ENPC et autres écoles d'Ingénieurs TP, écrivez ou téléphonez pour participer à une séance collective d'information à Maryse PERUN, SCREG Routes, Direction du personnel - Tour Malte - B.P. 65 - 91035 EVRY Cedex - Tél. 077.90.60.



RÉPERTOIRE DÉPARTEMENTAL DES ENTREPRISES

SUSCEPTIBLES
D'APPORTER
LEUR CONCOURS
AUX ADMINISTRATIONS
DES PONTS
ET CHAUSSÉES

ET A TOUS LES AUTRES
MAITRES D'OUVRAGES PUBLICS
PARAPUBLICS ET PRIVÉS

63 PUY-DE-DOME

BÉTON CONTROLE DU CENTRE
191, a. J.-Mermoz, 63-Clermont-Ferrand
Tél. : 82-48-74.
Pont de Vaux, 03-Estivareilles
Tél. : 06-01-05.
BÉTON PRET A L'EMPLOI
Départ centrale ou rendu chantiers par
camions spécialisés • Trucks Mixers •

FRANCE ENTIÈRE



Compagnie Générale
des Eaux

Exploitation: EAUX
ASSAINISSEMENT
ORDURES MÉNAGÈRES
CHAUFFAGE URBAIN

52, r. d'Anjou - 75008 PARIS - Tél. 266.91.50

informations informations informat

TRAVAUX PUBLICS ET BATIMENT CREATION D'UN ENSEMBLE FRANÇAIS POUR AFFRONTER LA COMPÉTITION MONDIALE : SOCIÉTÉ GÉNÉRALE D'ENTREPRISES SAINRAPT & BRICE

Ayant constaté la complémentarité, tant technique que géographique, de leurs activités, la Société Générale d'Entreprises (S.G.E.), filiale du Groupe C.G.E. et Sainrapt & Brice ont décidé de réunir leurs moyens, afin de constituer un ensemble de taille européenne, susceptible d'affronter la compétition mondiale avec une efficacité ainsi accrue dans le domaine de l'exportation vers les divers continents.

Les opérations qui, après avis des Comités d'Entreprise concernés, seront soumises aux Assemblées Générales, prévoient l'apport par la S.G.E. à Sainrapt & Brice des actions qu'elle détient dans le capital de S.G.E.-T.P.I., support principal de son activité dans le domaine des travaux publics. Simultanément seront regroupées au sein de Fipartra, Société holding détenant la majorité des actions de l'Entreprise Devars - Naudo, diverses participations détenues dans des secteurs d'activité voisins de ceux de cette Entreprise.

Au terme de ces opérations, S.G.E., qui détient un peu plus de 50 % du capital de Sainrapt & Brice, sera le chef de file d'un ensemble de Sociétés qui, avec un chiffre d'affaires d'environ

9 Milliards de Francs T.T.C. en 1979, doit se situer en tête des groupes français de B.T.P.

Sainrapt & Brice et S.G.E.-T.P.I. conserveront naturellement leur pleine et entière personnalité, comme chacune des Sociétés du Groupe. S.G.E.-Construction et Bourdin & Chaussé demeureront des filiales directes de S.G.E.

Le nouvel ensemble sera dirigé par Monsieur Paul Naudo, actuel Président-Directeur Général de Sainrapt & Brice, que le Conseil d'Administration de la S.G.E. portera à la Présidence de la Société, et par Monsieur Raymond Soulas, qui deviendra Vice-Président-Directeur Général des deux Sociétés S.G.E. et Sainrapt & Brice.

S. G. E.

**21, rue du Pont des Halles
94150 Chevilly-Larue**

**Sainrapt & Brice
ORSUD 3-5 avenue Galliéni
94250 Gentilly.**

05 HAUTES-ALPES

SOCIÉTÉ ROUTIÈRE DU MIDI

Tous travaux routiers

Route de Marseille - 05001 GAP - B.P. 24
Télex : ROUTMIDI 430221
Tél. : (92) 51.60.31

13 BOUCHES-DU-RHONE

SOCIÉTÉ ROUTIÈRE DU MIDI

Tous travaux routiers

Zone Industrielle - 13290 LES MILLES
Tél. : (42) 26.14.39
Télex : ROUTMIDI 410702

26 DROME

SOCIÉTÉ ROUTIÈRE DU MIDI

Tous travaux routiers

Route de Mours
26101 ROMANS - B.P. 9
Télex : ROUTMIDI 345703
Tél. : (75) 02.22.20

59 NORD

Ets François BERNARD et Fils

MATÉRIAUX DE VIABILITÉ :

Concassés de Porphyre, Bordures, Pavés en
Granit, Laitier granulé, Sables.

50, rue Nicolas-Leblanc - LILLE
Tél. : 54-66-37 - 38 - 39

SAINRAPT & BRICE REÇOIT L'OSCAR DE L'EXPORTATION

Le 31 janvier 1980, Monsieur Jean-François Deniau, Ministre du Commerce Extérieur, et Monsieur Pierre Loygue, Président du Conseil d'Administration du Centre Français du Commerce Extérieur, remettent à Monsieur Paul Naudo, Président Directeur Général de Sainrapt & Brice, l'Oscar de l'Exportation - mention d'excellence -.

Présente depuis plus d'un demi-siècle sur les marchés extérieurs, l'Entreprise Sainrapt & Brice a su valoriser son expérience pour faire face à la crise actuelle du Bâtiment et des Travaux Publics en Métropole. A cet effet, et en moins

de cinq ans, le Groupe a plus que quadruplé ses exportations, qui ont représenté en 1979 près de 60 % de son chiffre d'affaires.

De ce fait, Sainrapt & Brice se situe désormais parmi les Entreprises Françaises les plus importantes et les plus performantes de son secteur. En 1979, le Groupe aura réalisé près de 2 milliards de Francs de chiffre d'affaires et employé plus de 16 000 personnes dans 23 pays.

**Sainrapt & Brice
3 & 5 Avenue Galliéni
94250 GENTILLY - Tél. : 581.12.55**

VIENT DE PARAÎTRE

Annuaire du Ministère de l'ENVIRONNEMENT et du Cadre de Vie et du Ministère des TRANSPORTS

PRIX T.T.C. FRANCO 205 80 F

Pour qui ?

Pour tous ceux qui sont fréquemment en relation avec les Pouvoirs publics du fait de leur participation à l'équipement, à la

construction et à l'environnement ainsi qu'aux transports :

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

Pourquoi ?

Pour savoir à qui s'adresser sans perte de temps

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

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

P.C.M.

Bulletin à retourner à

**ANNUAIRE DU MINISTÈRE
DE L'ENVIRONNEMENT ET DU
CADRE DE VIE ET DU MINISTÈRE
DES TRANSPORTS.** *Service des ventes :*

*PYC-EDITION 254, rue de Vaugirard, 75740 Paris
Cedex 15*

SOCIÉTÉ

ADRESSE

RÉFÉRENCES (OU SERVICE)

Veillez m'adresser ex. de l'annuaire M.E.C.V. / MT
à 205,80 F T.T.C. franco, soit F que je règle :

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

suitant facture en exemplaires
Cachet : Date :

GENIE CIVIL DE LA CENTRALE E.D.F. DE PALUEL

ENTREPRISES LEON BALLOT

155, boulevard Haussmann

75008 PARIS

ENTREPRISES LEON CHAGNAUD

153, boulevard Haussmann

75008 PARIS

LES CHANTIERS MODERNES

88, rue de Villiers

92300 LEVALLOIS PERRET

G.I.E.N.

Groupement d'Intérêt Économique
pour la Construction Nucléaire

155, boulevard Haussmann

75008 PARIS

Photo M. GORY - 76210 Bolbec





Les études d'impact : Un point de vue

J.C. COLLI
Délegué à la Qualité de la Vie

Les ouvrages et aménagements publics, ou soumis à autorisation, doivent donner lieu à étude d'impact, depuis le 1^{er} janvier 1978, chaque fois que leur effet sur l'environnement le justifie.

Une expérience d'un peu plus de deux ans de la pratique de l'étude d'impact est donc aujourd'hui disponible. Deux ans, c'est assurément trop peu pour que je me risque à proposer une démarche idéale pour la réalisation de telles études, mais c'est assez pour qu'un premier constat soit dressé. Enfin les textes instituant l'étude d'impact sont assez récents pour qu'un rappel de leurs dispositions essentielles ne soit pas inutile.

L'étude d'impact est prévue par la loi du 10 juillet 1976 et son décret d'application du 12 octobre 1977.

Je retiens de la loi, texte complexe, couvrant de multiples aspects de la protection de l'environnement

- qu'elle fixe le principe selon lequel la protection de l'environnement est d'intérêt général
- qu'elle souligne que la protection de l'environnement doit être prise en compte par tous : la protection de l'environnement est une œuvre commune
- qu'elle retient une définition très large de l'environnement.

En effet, selon les termes de la loi, la protection de l'environnement, est "la protection des espaces naturels et des paysages, la préservation des espèces animales et végétales, le maintien des équilibres biologiques auxquels ils participent, la protection des ressources naturelles".

L'étude d'impact est une modalité particulière d'application de la loi, Instrument d'une politique de prévention des atteintes à l'environnement, l'étude d'impact ne concerne que les travaux ayant de fortes répercussions sur le milieu.

Le décret du 12.10.1977 s'il laisse la responsabilité du contenu de l'étude à son auteur, en fonction de l'importance des travaux et de leurs incidences prévisibles, fixe plusieurs dispositions essentielles.

- Il définit tout d'abord le plan de l'étude, qui doit être impérativement suivi
- Il définit également les travaux, concernés par l'étude d'impact, par référence à des annexes détaillées
- Il confie les responsabilités de l'élaboration et de la présentation de l'étude au maître d'ouvrage
- Il affirme que l'étude d'impact doit être rendue publique, mise à la disposition du public.

Par ailleurs, le décret institue deux modali-

tés nouvelles de contrôle administratif

- le Ministre chargé de l'Environnement peut se saisir de toute étude d'impact pour avis
- Il est sursis à l'exécution d'une décision d'autorisation ou de réalisation de travaux, en l'absence d'étude d'impact.

En conclusion, j'ai l'habitude de souligner les trois rôles remplis par l'étude d'impact comme étant successivement

- un instrument de conception d'un projet,
- un outil d'information du public
- une aide à la décision de la même façon que les observations du public sur l'étude.

Ce bref rappel étant fait, le premier bilan que peut esquisser le Délégué à la Qualité de la Vie est à la mesure de sa connaissance de la pratique des études d'impact. Cette connaissance est précise pour les projets dont le Ministre a à connaître : grands projets soumis pour avis dans le cadre de l'instruction mixte, affaires délicates ou exemplaires donnant lieu à intervention, ou encore dossiers pour lesquels un conseil a été demandé au niveau central. Il s'agit là d'un échantillon significatif (200 projets par an) si les règles de la procédure administrative conduisent à privilégier l'examen des grands projets, a priori les plus dommageables pour l'environnement.

La connaissance des autres études d'impact est davantage statistique. Elle provient du dépouillement d'enquêtes lancées auprès des maîtres d'ouvrage, des services de contrôle, des bureaux d'études ou maîtres d'œuvre, des Associations, qui couvrent l'année 1978. Les points de vue sont contrastés, à la fois d'une catégorie d'acteurs à l'autre, et même à l'intérieur de chaque catégorie. Toute tentative de synthèse ou de bilan précis est donc vaine et cette situation tient à la nouveauté de la procédure. Il est toutefois possible de formuler les observations et les recommandations suivantes, qui pourront sembler banales mais dont le non-respect conduit sûrement à l'échec.

Je dirai tout d'abord qu'en matière d'étude d'impact, comme en d'autres, on ne peut pas faire l'économie de la durée. Une bonne improvisation est toujours longuement préparée et seules celles de ce type sont acceptables. L'examen des premières études d'impact produites n'a pas démenti ce jugement.

Certes la durée de gestation d'un grand projet autorise le plus souvent la réalisation d'une bonne étude d'impact, pour peu que l'on s'y prenne à temps, mais il n'était pas réaliste d'espérer disposer au début de 1978 d'études d'impact aussi élaborées que celles produites aujourd'hui.

Cela étant, l'expérience acquise depuis deux ans a seule permis de progresser dans la démarche : on ne prouve le progrès qu'en marchant.

Prendre le temps de l'élaboration de l'étude d'impact, cela suppose bien sûr de l'engager en même temps que les études traditionnelles. C'est aussi associer la population aux choix, aux études dès leur engagement.

En effet l'étude d'impact est rendue publique. Elle rend compte des dispositions retenues pour préserver l'environnement, assurer l'équilibre harmonieux de la population résidant dans les milieux urbains et ruraux.

On ne fait pas le bonheur des gens malgré eux. Il est vain d'espérer satisfaire aux aspirations de la population sans avoir suscité leur expression. Mais il n'est pas possible non plus de recueillir une information complète sur l'environnement naturel ou humain autrement qu'auprès des intéressés.

En matière d'association du public, le contentieux qui subsiste entre les aménageurs et le public a été trop largement exposé pour qu'il soit nécessaire d'y revenir en détail.

Il importe peu en effet de savoir si l'information n'est pas fournie au public ou si elle est fournie sous une forme peu compréhensible. Il n'importe pas davantage d'apprécier si l'aménageur est soucieux de recueillir largement l'avis du public et au-delà d'en tenir compte ou non.

Un fait est là, la confiance n'est pas établie. Il convient donc en premier lieu de la créer ou de la rétablir puis ensuite d'échanger et de bâtir en commun des propositions acceptables et cela prend du temps. Les modalités de cet échange sont affaire de cas d'espèce. Le champ du possible est grand pour qui veut bien admettre que la pratique ancienne de non communication découle bien davantage de traditions sans support juridique que de l'obligation de réserve des fonctionnaires, trop souvent mise en avant pour justifier d'une trop grande timidité.

Mais, qu'on ne se méprenne pas sur mon propos, que dans une vue manichéenne, on n'aille pas opposer l'échange avec le public, et les consultations réglementaires ou non des élus, des administrations, des représentants des diverses catégories de citoyens.

Les Ingénieurs des Ponts et Chaussées, et les services ont une trop grande pratique des relations avec les collectivités locales, de l'élaboration en commun avec les élus des projets, des programmes pour que je juge utile d'insister sur la nécessité de telles démarches. Ce que je voudrais souligner c'est qu'elles ne sont jamais a priori, suffisantes pour garantir une réelle association de la population, gage de son acceptation d'un projet et de la bonne insertion d'un projet, dans le milieu, si elles constituent un préalable indispensable et essentiel permettant de définir en commun les démarches complémentaires à entreprendre.

En cette matière, il n'y a pas de recette. Les services disposent d'une expérience très variable. La Délégation à la Qualité de la Vie est prête à susciter, à faciliter l'enrichissement de cette expérience à partir d'exemples concrets.

L'échange avec le public doit parfois aller jusqu'au débat public. Le principe de l'organisation de tels débats a été posé dans la "Charte de la Qualité de la Vie". Plusieurs débats sont prévus en 1980.

La réalisation d'une étude d'impact prend donc du temps. Elle suppose aussi l'engagement de dépenses spécifiques.

Analyser l'état initial d'un milieu, c'est consentir à des dépenses non négligeables d'autant que le milieu est changeant avec la

saison et que ce qui importe en définitive c'est moins de juger de l'état d'un milieu que de son évolution naturelle qui ne peut être appréhendée que sur une longue période.

Prévoir les effets d'un projet, c'est parfois recourir à des modèles de simulation.

Si certains d'entre eux sont légers (modèles mathématiques de prédiction du bruit par exemple) d'autres qui sont familiers aux ingénieurs des services maritimes sont beaucoup plus lourds (modèles physiques hydrauliques). Souvent le recours à des spécialistes est nécessaire.

Comparer des variantes, c'est consentir à l'étude de plusieurs projets et de leurs effets au lieu de se limiter à un seul.

Enfin l'association de la population à la démarche suppose, outre les dépenses spécifiques, la présentation sous une forme aisément accessible de résultats exprimés traditionnellement dans un jargon réservé aux techniciens.

Tout ceci pour souligner qu'il n'y a pas de bonne étude d'impact au rabais et qu'il faut admettre que les "moyens du bord" ne seront jamais suffisants, que l'étude d'impact n'est pas accessoire des autres études, qu'un budget propre doit lui être réservé.

Mais jusqu'où faut-il aller dans l'analyse ? L'expérience de deux ans ne suffit pas pour en juger et ce n'est assurément pas le Délégué à la Qualité de la Vie qui fixera une norme qui pourrait être considérée comme la limite des engagements financiers du Maître d'Ouvrage.

Ce sont la sensibilité du milieu et celle des populations qui en l'espèce commandent l'action du Maître d'Ouvrage, qui doit se trouver en mesure de répondre aux diverses questions qui lui sont posées.

D'ailleurs le coût des études ne représente toujours qu'une faible part du coût du projet — de même à un autre niveau que le coût des mesures retenues à l'issue des études pour limiter ou compenser les impacts —.

Et si la dépense "supplémentaire" qui en résulte est d'un certain point de vue le prix d'une juste prise en compte de l'environnement, j'ajouterais que les dépenses consenties pour prévenir des dommages sont sans commune mesure avec celles nécessaires pour y porter remède, avec des résultats rarement aussi satisfaisants dans ce dernier cas.

Cela étant, les services centraux des divers ministères se devraient d'engager une réflexion sur la consistance des études d'impact, adaptée à chaque nature de travaux, prenant en compte la diversité des milieux, et de fournir aux responsables et à la population un cadre de réflexion, des suggestions, des exemples, des conseils.

La démarche entreprise dans ce domaine depuis plusieurs années rend disponibles de multiples documents (circulaires, guides méthodologiques...) si l'ensemble des domaines n'est pas encore couvert par des publications.

En outre, les divers services techniques centraux disposent aujourd'hui d'une réelle expérience des études d'impact qui leur donne la possibilité de conseiller utilement le Maître d'Ouvrage. Je ne citerai à ce propos que l'un d'entre eux parce qu'il dépend de la Délégation à la Qualité de la Vie et qu'il est peut-être moins connu que d'autres : l'Atelier Central de l'Environnement.

Pour réaliser des études d'impact, comme pour les contrôler puisqu'aussi bien les services du Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie accomplissent ces deux fonctions, il faut aussi du personnel, et j'ajouterai du personnel qualifié. Les nouvelles tâches demandées aux services supposent donc un effort de formation plus ou moins spécifique qui est d'ores et déjà engagé. Je dis plus ou moins spécifique car certaines des tâches ne pourront être déléguées.

- synthèse des études
- information du public

par exemple ne sont pas propres à la mise en œuvre de la loi sur la protection de la nature ; si d'autres qui tiennent au contrôle des études d'impact le sont davantage.

Si les possibilités en la matière sont vastes je suis convaincu qu'elles peuvent être davantage utilisées.

Mon propos a pu paraître critique. Mais je juge inutile d'insister sur le fait qu'il s'agit

d'abord d'une interrogation en vue d'une meilleure prise en compte des préoccupations d'environnement que d'un constat négatif.

Il a pu paraître aussi trop général. Mais les articles du présent numéro sont là pour apporter un témoignage plus concret.

Je propose ci-après quelques chiffres tirés de l'exploitation d'enquêtes auprès des services, dans ce qu'ils révèlent que l'obligation de l'étude d'impact a été prise en compte et que les moyens de contrôle exceptionnels mis en place par le législateur (saisine du Ministre de l'Environnement, sursis à exécution d'une décision en l'absence d'étude d'impact) n'ont eu à jouer que dans un nombre très limité de cas.

En conclusion, l'étude d'impact est un instrument de la prise en compte des préoccupations de protection de l'environnement dont la qualité exprime l'intérêt commun qu'y portent les aménageurs et la population.

Elle exprime une intention qui se concrétisera au moment de la réalisation des travaux.

C'est à ce stade seulement que l'aménageur sera jugé, sur ses actes.

Pour que la mise en œuvre des dispositions préconisées par l'étude de l'impact, au stade essentiel du chantier, puis tout au long de l'exploitation et de l'entretien de l'ouvrage soit effective, il convient que tous ceux qui concourent à la réalisation et à la vie d'un projet (maître d'ouvrage, entrepreneur, population...) se mobilisent.

Comme le souligne la loi sur la Protection de la Nature, la protection de l'environnement doit être prise en compte par tous pour être effective.

cadre supérieur

130 000 + à 500 000 +

Que vous soyez Directeur Général, Directeur du Marketing, Directeur Financier, Directeur d'Usine, Directeur des Relations Humaines, etc. ou responsable d'un poste clé de votre Société, nous pouvons vous proposer à Paris, en Province ou à l'Étranger, plus de 300 postes par an correspondant à votre niveau et publiés en **EXCLUSIVITE** dans la rubrique Dirigeants "Senior Executives" d'"International Executive Search Newsletter".

Vous devez savoir que 80% au moins des recherches de Dirigeants dont la rémunération moyenne atteint 220.000 F, **NE SONT PAS PUBLIÉES DANS LA PRESSE**, mais confiées aux spécialistes français et internationaux de l'Executive Search respectant une stricte déontologie

Seuls ces Consultants peuvent publier gratuitement des offres exclusives dans notre newsletter ; cette formule permet aux Cadres Supérieurs en poste de s'informer **SANS RISQUE D'INDISCRETION.**

Adressez carte de visite et montant de l'abonnement à I.C.A. 3 rue d'Hauteville - 75010 Paris Tél. (1) 824.63.45 Télex 280360 bureau Paris I.C.A.

TARIF ABONNEMENTS 10 NUMEROS/AN

ALLEMAGNE	DM	185
BELGIQUE	FB	2900
CANADA	\$C	135
DOM-TOM	FF	500
FRANCE	FF	300
GRANDE BRETAGNE	£	48
PAYS BAS	FL	200
SUEDE	KR	400
SUISSE	FS	160
U.S.A.	\$	120
Autres Pays		FF 500 ou \$ 120

I.C.A. PUBLIE PLUS D'OFFRES DE PLUS HAUT NIVEAU QUE TOUT AUTRE ORGANISME.

SPECIMEN GRATUIT EN RETOURNANT CETTE ANNONCE A I.C.A.

I.C.A. International Classified Advertising
3, RUE D'HAUTEVILLE - 75010 - PARIS

Statistiques indicatives pour 1978

Nombre d'études d'impact réalisées en 1978	environ
dont :	4 500
Equipements industriels (Etablissements classés...)	1 800
Equipements et Aménagements Agricoles	1 000
Urbanisme - Constructions	900
Infrastructure de transport	350
Production d'Énergie	50
Divers	400
<hr/>	
Nombre de saisines d'étude d'impact par le Ministre de l'Environnement	20
Nombre de recours auprès des Tribunaux Administratifs pour absence d'étude d'impact	10
Nombre de sursis à exécution décidés par les tribunaux	3

L'étude de l'impact

Claude Emery
Ingénieur

Adjoint au Chef du Service

Introduction

L'étude d'impact — réalisée en France sous la responsabilité du maître d'ouvrage et rendue publique avant la décision d'autorisation ou de refus — permet de répondre à trois impératifs de la politique de protection de l'environnement :

- organiser la prévention des pollutions et nuisances ;
- améliorer l'information des intéressés ;
- assurer la transparence des processus de décisions.

En premier lieu, cette étude favorise une internalisation des préoccupations de protection de l'environnement chez les responsables de projets en les invitant à intégrer, dès la conception des ouvrages, les mesures les mieux susceptibles de prévenir les nuisances. En outre elle constitue le cadre de rencontre des différents intervenants : public, collectivités locales, associations, médias, industriels, administrations... dont elle favorise l'information et suscite les réactions. Enfin elle forme un outil de décision pour les préfets chargés de rendre les arbitrages finals.

A tous ces égards, l'étude d'impact apparaît comme un instrument moderne de gestion d'un développement industriel répondant aux exigences de notre temps.

Thierry CHAMBOLLE

C'est sur l'exemple d'un cas concret — une usine de pâte à papier — qu'est présenté le contenu de l'étude de l'impact sur l'environnement d'une unité industrielle, étude qui s'inscrit dans le cadre général de la procédure d'autorisation d'une "installation classée pour la protection de l'environnement".

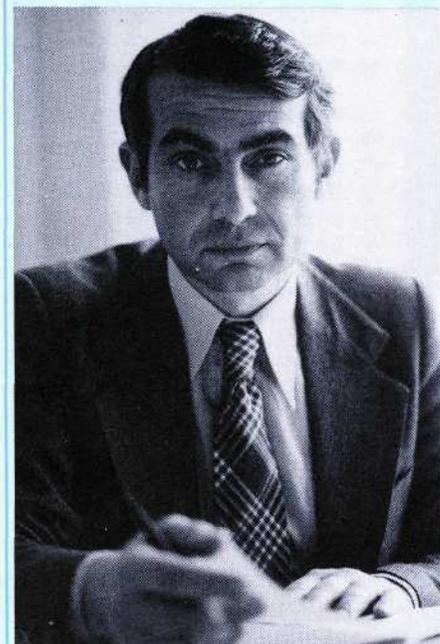
A. Le cadre de l'étude d'impact

La prévention des nuisances industrielles est organisée en France par un contrôle des activités susceptibles d'être à l'origine de pollution ou de dangers importants. Tel est le rôle de la **législation sur les installations classées** pour la protection de l'environnement (loi du 19 juillet 1976, décret du 21 septembre 1977) qui soumet à autorisation ou à déclaration de telles activités, selon l'importance des nuisances qu'elles peuvent engendrer. C'est dans le cadre de la procédure d'autorisation qu'apparaît l'obligation pour un industriel d'insérer dans son dossier de demande d'autorisation, une **étude d'impact**.

A titre indicatif signalons qu'en 1978 ont été ainsi délivrées 2 865 autorisations et environ 10 000 déclarations ont été enregistrées. La nature des activités "classées" est très diverse puisqu'il s'agit aussi bien d'installations industrielles (industrie chimique, sidérurgie, cimenterie...) que d'établissements agricoles (abattoirs, porcheries) ou des activités publiques (incinération d'ordures). L'inspection des installations classées est confiée aux Directions Interdépartementales de l'Industrie et, pour les abattoirs, équarrissages et activités agricoles, aux Directions Départementales de l'Agriculture et aux Services Vétérinaires.

Le but de cette législation est d'aboutir à des décisions rationnelles qui soient de bons **arbitrages** entre les préoccupations économiques, les difficultés techniques et les impératifs de protection de l'environnement. L'étude d'impact joue alors un rôle très important dans le mécanisme de la procédure qui conduit à cet arbitrage, procédure qui se caractérise par son aspect **déconcentré, ouvert et contradictoire** :

C'est en effet le Préfet qui prend la décision finale sous forme d'un **arrêté d'autorisation** dont les prescriptions techniques



ne unité industrielle

uel TRINK

s Mines

L'Environnement Industriel

définissent les limites de rejets polluants dans l'eau et l'air, le mode d'élimination des déchets, les consignes d'exploitation, les contrôles, les mesures, etc... Le but poursuivi est que la décision soit prise au niveau où l'ensemble des éléments d'appréciation sont les plus clairement perceptibles.

Cet arbitrage est rendu après une **enquête publique** menée sur la base d'un dossier dont l'étude d'impact est une pièce essentielle. Cette étude connaît ainsi une large **publicité** avant la décision finale et permet aux différents intervenants (public, collectivités locales, associations et l'industriel lui-même) d'apprécier le projet et ses conséquences sur l'environnement. Un mémoire en réponse aux observations recueillies est rédigé par l'industriel. En outre le dossier de demande d'autorisation est adressé systématiquement pour avis aux différents services administratifs, notamment l'équipement, l'agriculture, l'action sanitaire et sociale, la sécurité civile.

L'affaire fait l'objet d'un rapport devant le Conseil Départemental d'Hygiène, devant lequel l'industriel peut se faire entendre. De plus des possibilités de **recours** existent, pour le public comme pour l'industriel devant les juridictions administratives et judiciaires.

B. Le contenu de l'étude d'impact.

Compte-tenu de la diversité des projets visés par la nomenclature des installations classées (plus de 400 rubriques), un exemple permettra de mieux situer le contenu d'une étude d'impact pour projet industriel : le cas examiné ci-dessous est celui de la Cellulose du Rhône à Tarascon.

1. Nature du projet

Il s'agit de l'extension et de la modernisation d'une usine de fabrication de pâte à papier kraft blanchi, passant de 260 à 600 tonnes/jour et représentant un investissement de 690 millions de francs dont 50 millions pour les installations de dépollution.

Les principales nuisances engendrées sont constituées par la pollution des eaux, la pollution atmosphérique (SO₂, poussières, odeurs), la pollution par les déchets, les nuisances sonores.

Notons qu'il y a donc identité entre les installations soumises à autorisation, celles qui sont soumises à enquête publique et celles qui sont soumises à étude d'impact.

2. Structure de l'étude d'impact

Le document comporte quatre parties :

1. Caractérisation du projet et description des activités ;
2. Recensement des pollutions et mesures prises pour réduire ces nuisances ;
3. Description de l'état initial du site ;
4. Analyse des conséquences du projet sur l'environnement : diffusion de la pollution atmosphérique, bruit, impacts dus aux effluents liquides, au trafic, aux travaux de construction, impact sur le paysage.

A titre indicatif, nous reproduisons ci-contre le sommaire de l'étude d'impact ainsi qu'une carte montrant la répartition sur le site de la pollution par le SO₂.

La qualité de l'étude repose sur le **soin apporté au recensement quantifié des pollutions**, notamment les rejets (débit, MES, DCO, DBO*) exprimés en flux spécifiques (kg/T de pâte) et flux horaire (T/h), les émissions (poussières, SO₂, soufre réduit à l'origine des odeurs de "chou-pourri"), les déchets. C'est sur la base de ce recensement, établi en premier lieu, qu'à pu être menée l'analyse de l'impact sur l'environnement, en mettant l'accent sur les nuisances caractéristiques de ce type de projet.

En outre, le document présente des **variantes**, expliquant notamment pour quelles raisons le blanchiment à l'oxygène n'a pas été retenu, tandis qu'un nouveau procédé à l'oxygène sera utilisé pour le traitement des eaux.

3. Élaboration du document — Délais

Ce document a été élaboré par l'industriel lui-même en estimant que sa connaissance du processus de fabrication lui permettrait, mieux que n'importe quel intervenant extérieur, d'effectuer le recen-

sement quantifié des rejets et de proposer des solutions pour réduire la pollution à la source (par exemple à travers une diminution de la consommation d'eau qui passe ainsi de 165 à 102 m³/tonne).

L'industriel a eu recours à des organismes extérieurs pour traiter des aspects spécifiques de l'analyse des conséquences sur l'environnement : diffusion de la pollution atmosphérique, évaluation du niveau sonore, pose de piézomètres et étude de la nappe phréatique.

L'industriel a démarré l'élaboration de l'étude d'impact en juillet 1978 sur la base de l'article 3-4° du décret du 21 septembre 1977 et d'un guide remis par la Direction Interdépartementale de l'Industrie (D.I.I.) Provence - Côte d'Azur - Alpes - Corse, chargée de l'inspection des installations classées. Parallèlement à l'élaboration de cette étude et faisant suite à l'adoption définitive du plan, des entrevues régulières entre la D.I.I. et l'industriel permettaient une discussion sur les options fondamentales du projet.

En novembre 1978, la première version de l'étude était adressée à la D.I.I. Ce document faisait l'objet d'un examen approfondi et, sur la base des critiques formulées, s'engageait la véritable négociation avec l'industriel sur les objectifs et les options du projet. Au regard de toutes les remarques ou objections formulées au cours des diverses discussions, l'étude d'impact définitive était remise par l'industriel à la D.I.I. au début de mars 1979. Cette étude a été jugée recevable dans sa forme, puis mise à l'enquête publique qui s'est déroulée en avril 1979. Un mémoire contenant les réponses de l'industriel aux objections du public a été rédigé.

Les travaux de construction ont commencé en mai 1979 après réception du permis de construire. Le démarrage de l'usine est prévu pour janvier 1981.

On voit ainsi que l'élaboration de **l'étude d'impact n'a pas entraîné de retards dans la réalisation du projet**, et s'inscrit sans difficulté dans le déroulement de la procédure d'autorisation.

*MES : matières en suspension

*DCO : demande chimique en oxygène

*DBO : demande biochimique en oxygène.

4. Coût de l'étude

L'industriel évalue le coût de l'étude d'impact à 406 000 F. Par comparaison, le coût du dossier d'ingénierie du projet est de 50 millions de francs.

Le détail du coût de l'étude d'impact est le suivant :

— 7 mois Ingénieur	220.00 F
— Études confiées à des organismes extérieurs :	
· Diffusion de la pollution atmosphérique	30.000 F
· Niveau sonore	10.000 F
· Nappe phréatique et piézomètres	26.000 F
— Études préparatoires	30.000 F
— Voyages à l'étranger (comparaison des solutions existantes)	65.000 F

— Voyages en France	13.000 F
— Édition	12.000 F
	406.000 F

On voit ainsi que plus de la moitié du coût de l'étude est la rémunération d'un ingénieur appartenant déjà à la société responsable du projet.

5. Avantages de l'étude d'impact

L'industriel reconnaît que cette étude a joué pour lui un double rôle :

— rôle **pédagogique** pour sensibiliser l'ensemble du personnel — chargé de répondre aux questions du responsable de l'étude — aux préoccupations de protection de l'environnement.

— rôle **technique** en l'obligeant à réfléchir aux possibilités de réduction à la source de la pollution et de son traitement.

En outre, elle a permis à l'industriel de disposer d'un document de présentation de l'usine à l'égard des différents intervenants : public, associations, conseils municipaux, presse...

Enfin, l'élaboration de ce document a servi de support à la négociation entre l'industriel et l'Administration pour fixer les objectifs de limitation de la pollution.

En conclusion, il apparaît que l'étude de l'impact d'une unité industrielle constitue un document **technique** à portée **opérationnelle** au sein d'un **processus de décision**, et ne doit pas se traduire par une analyse descriptive à valeur décorative.

SOMMAIRE

I CARACTERISATION DU PROJET

A - DEFINITION DU PROJET	Page	4
1. Nature du Projet	5	
2. Insertion dans le contexte économique National	9	
3. Incidences socio-économiques locales	12	
B - DESCRIPTION DES ACTIVITES	15	
1. Nature et Volume des Activités	18	
2. Fabrication de la pâte à papier Kraft	48	
3. Chimie du procédé	48	

II POLLUTIONS ET NUISANCES

A - POLLUTION DES EAUX	66
1. Identification qualitative et origine des besoins en eau	67
2. Consommation d'eau	68
3. Mesures prises pour réduire la pollution des effluents	69
4. Effluents de la nouvelle usine	88
5. Pollutions accidentelles	91
B - POLLUTION ATMOSPHERIQUE	95
1. Par les émissions canalisées	117
2. Par les émissions diffuses	117
C - POLLUTION PAR LES DECHETS	120
1. Identification et conditions de production	122
2. Inventaire des déchets bruts	123
3. Stockage et élimination	124
4. Valorisation des déchets	124
D - NUISANCES SONORES	125
1. Eléments de référence	125
2. Niveaux de bruit des équipements	126
3. Bruits ambiants intérieurs	127
4. Mesures prises pour réduire les émissions sonores	128
5. Bruits résiduels en limite de propriété	128
E - SECURITE D'EXPLOITATION	130
1. Risques d'explosion	133
2. Risques d'incendie	136
3. Emanations accidentelles	136

III DESCRIPTION DU SITE

A - DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT	138
1. Situation	141
2. Population	142
3. Cultures	143
4. Cheptels	143

B - MILIEUX RECEPTEURS	
1. Le Rhône	144
2. Les eaux souterraines	147
3. L'atmosphère - Le Climat	149
C - NIVEAUX DE BRUITS AMBIANTS	
1. Sites des mesures	152
2. Niveaux sonores ambiants	152
D - POLLUTIONS ET NUISANCES DE L'USINE AVANT L'EXTENSION	
1. Pollution des eaux	153
2. Pollution atmosphérique	154
3. Niveaux sonores	162

IV IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

A - COMPARAISON DES NIVEAUX DE NUISANCES AVANT ET APRES L'EXTENSION	
1. Pollution de l'eau	164
2. Pollution atmosphérique	165
3. Bruit	166
B - IMPACT DES EFFLUENTS LIQUIDES	
1. Sur la qualité des eaux de surface	167
2. Sur la qualité des eaux souterraines	169
C - ETUDE DE LA DIFFUSION DE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE	170
D - IMPACT DES EFFLUENTS GAZEUX	175
2. Incidence du SO ₂	176
3. Incidence du sulfate de sodium émis sous forme de poussières	181
4. Odeurs	184
E - BRUIT	184
F - IMPACT SUR LE TRAFIC LOCAL	185
G - IMPACT SUR LE PAYSAGE	189
H - IMPACT DES TRAVAUX DE CONSTRUCTION	193

SCHEMAS DE PROCEDE

- Ligne de Traitement du Bois et des Fibres
- Ligne de Combustion et de Régénération des Produits de Cuisson
- Circuits de Distribution d'eau et de rejets des effluents

Electricité et environnement

par Jean-Claude GAILLOT, I.P.C.
Chef de la Mission "Énergie"

Au cours des dernières décennies, la consommation d'électricité s'est accrue rapidement (60 TWh en 1958, 120 TWh en 1968, 220 TWh en 1978).

Pour faire face à cette demande, les pouvoirs publics et Electricité de France ont décidé de recourir à l'énergie nucléaire, produite par des unités dont les puissances n'étaient pas connues en France jusqu'à présent (900 MWe et 1300 MWe) ; ce choix permet, en effet, d'amortir sur une plus forte production les multiples précautions dont il faut entourer les réacteurs nucléaires.

Corrélativement, cette évolution (implantation de site à 4 tranches de 900 MWe puis 1300 MWe) a rendu plus sensibles les problèmes d'environnement, en particulier ceux liés à la réfrigération, aux rejets radioactifs et à l'insertion dans le paysage. L'article ci-dessous, rédigé par Monsieur Jean-Claude Gaillot Ingénieur des Ponts et Chaussées, responsable de la mission chargée au sein de la Direction de la Prévention des Pollutions de coordonner l'ensemble des attributions du Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie relative aux équipements de production électrique, expose la manière dont l'environnement est pris en considération aux différents stades de l'instruction et de la réalisation d'une centrale nucléaire.

Thierry CHAMBOLLE

1/ Etudes préliminaires

En vue d'implanter une centrale, les études d'avant-projet prennent en compte les diverses contraintes techniques que le site doit pouvoir satisfaire : capacité de refroidissement, bonnes caractéristiques géologiques, possibilités d'évacuer l'énergie, faible sismologie.

En même temps, un avis est formulé sur l'importance des dommages susceptibles d'être apportés par la centrale à l'environnement. Il est difficile, à ce stade des études, de faire une évaluation très rigoureuse. Certaines méthodes permettent malgré tout, d'évaluer grossièrement ces dommages en attribuant des notes suivant l'importance de l'atteinte aux divers paramètres écologiques.

Pour la centrale de Penly (dans le Pays de Caux) par exemple, on a ainsi comparé divers sites du point de vue de l'impact sur l'écosystème aquatique.

L'atteinte au paysage et à l'écosystème terrestre a fait plus récemment l'objet de la même approche. Un effort de clarification est souhaitable par une meilleure prise en compte de ces critères.

2/ Protection de l'environnement au stade du projet

Pendant cette phase, la protection de l'environnement est principalement abordée par les études d'impact effectuées en application de la loi du 10 juillet 1976 et du décret du 12 octobre 1977. Celles-ci portent non seulement sur le site lui-même, mais aussi sur les travaux connexes, liés à la construction de la centrale : extractions de matériau dans les carrières, dans le lit du fleuve, mise en place d'installations de chantier, sortie des lignes électriques.

De cette façon, toutes les implications directes ou indirectes liées à l'implantation d'une centrale nucléaire sont étudiées et examinées.

2.1. Le contenu de l'étude d'impact

Un plan type a été établi par le Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie en liaison avec le Ministère de l'Industrie pour servir de référence à l'étude d'impact ; celle-ci doit tenir compte :

- 1) Des périodes d'exploitation, de chantier, de fin d'exploitation
- 2) Des contraintes et servitudes d'origine extérieure
- 3) De l'état de référence du milieu environnant
- 4) Des principaux effets de cette centrale et de leur domaine d'action sur l'écosystème aquatique, sur l'écosystème terrestre et sur les populations.

Les centrales marines et les centrales continentales sont traitées séparément, compte tenu des différences importantes de leur environnement respectif.

Un chapitre de l'étude d'impact précise les mesures prévues pour limiter et compenser les conséquences du projet.

2.2. Considérations sur les principaux impacts

A/ Rejets thermiques

Les centrales nucléaires émettent beaucoup de chaleur dans l'environnement. Pour fixer les idées, à 1 000 MW de puissance électrique installée correspond une puissance de 2 000 MW dissipée en chaleur dans l'eau de refroidissement des condenseurs.

Les centrales installées en bord de mer sont refroidies en circuit ouvert. Le débit d'eau nécessaire est alors considérable. Pour quatre tranches de 1 300 MWe, il faut 180 m³/s d'eau de mer réchauffés de 15 °C. La diffusion de cette chaleur se fait rapidement près des ouvrages de rejet. En surface, la "tache thermique" qui marque la zone échauffée de plus de 1°C, couvre quelques km². Seule une accumulation d'eau chaude, par les courants marins, dans les zones de passage ou de reproduction de certaines espèces serait dangereuse (phénomène de front thermique).

Pour les centrales installées sur les fleuves ou en estuaire, on se trouve dans l'obligation de recourir à la réfrigération en circuit fermé pour assurer simultanément une réfrigération correcte de la centrale et la préservation du milieu aquatique. En effet, peu de fleuves, sauf le Rhône, offrent des débits d'étiage de 180 m³/s.

L'eau du circuit fermé passe dans un refroidissant atmosphérique humide où elle cède sa chaleur par évaporation dans l'air qui circule soit grâce au tirage naturel (grandes tours), soit grâce à la ventilation forcée ou induite (tours basses et ventilateurs).

Le prélèvement d'eau en rivière est alors assez faible. Il est par exemple de 4,5 m³/s pour les deux tranches 1300 MW de la centrale de Nogent-sur-Seine. Une partie s'évapore dans l'atmosphère et le reste, 3 m³/s environ, revient à la Seine avec un échauffement de l'ordre de 7°C.

Les rivières sont très sensibles à un échauffement supérieur à 3°C pendant les mois d'étiage qui peut entraîner, surtout en été, une baisse de la teneur en oxygène, une prolifération d'algues bleues et des effets nuisibles sur la vie piscicole.

La relative fraîcheur d'un fleuve est donc un facteur déterminant pour le maintien de la vie ; il faut veiller au respect des normes d'échauffement telles qu'elles ont été édictées récemment par la Communauté Economique Européenne. Cette situation justifie les études d'échauffement des fleuves le long desquels sont implantées les centrales. Pour le Rhône et la Loire, un modèle mathématique a été mis au point. Il a montré qu'il n'était plus possible, sur le Rhône, d'engager de tranches en circuit ouvert après celles de Saint-Alban - Saint-Maurice l'Exil.

D'autre part, les pertes par évaporation des centrales à réfrigérants atmosphériques peuvent nécessiter un relèvement des débits d'étiage comme sur la Moselle, la Seine, la Loire (où le tiers environ des retenues envisagé est justifié par la construction des centrales électronucléaires).

Ce besoin de compenser les débits évaporés en période d'étiage se trouve satisfait soit par la réalisation de nouveaux barrages de soutien d'étiage dimensionnés à cet effet (cas du barrage de Vieux Pré pour la centrale nucléaire de Cattenom), soit par la réalisation avancée dans le temps d'ouvrages déjà projetés pour garantir les autres usages (cas du barrage Aube pour le projet de centrale nucléaire de Nogent-sur-Seine).

B/ Rejets chimiques

En milieu marin, la chloration se fait en continu avec des quantités faibles de chlore (0,3 à 1 mg/l). Les débits mis en jeu sont tels que des mesures s'imposent. En effet, 1 mg/l dans 200 m³/s correspond à une vingtaine de tonnes/jour de chlore (en partie sous forme combinée ; bromamines, éventuelles chloramines...) rejetées dans le milieu marin.

De récents travaux qu'il convient de poursuivre, permettent d'espérer qu'une chloration de 0,5 ppm en discontinu serait moins destructive pour le milieu aquatique, et plus efficace la propreté des circuits de réfrigération ; il y a lieu, cependant, de moduler cet espoir en fonction des caractéristiques propres à chaque site.

En rivière, l'eau rejetée contient des produits chimiques, dont la nature et la quantité varient sensiblement d'un site à l'autre. Pour éviter la fixation d'organismes microscopiques sur les tubes du condenseur, une chloration est parfois nécessaire en circuit fermé. Le meilleur système consiste à injecter trois ou quatre fois par an, environ 10 ppm de chlore pendant 48 heures. Pendant ce temps, tout rejet d'eau de purge du bassin de réfrigérants doit être interrompu. Le chlore libre ne passe pas en rivière et les

traces de substances organochlorées qui subsistent, s'éliminent.

De même, suivant la qualité physico-chimique de l'eau prélevée, l'eau de réfrigération doit être traitée à l'acide sulfurique ou chlorhydrique pour éviter l'entartrage des circuits. Même si en première approximation ces rejets ne doivent pas causer des dégâts écologiques, il convient de surveiller leurs effets avec attention.

Dans le cas du projet de centrale nucléaire de Nogent-sur-Seine, la quantité d'acide sulfurique nécessaire est par exemple de 380 g/s et il en résulte une production de sulfates de 390 g/s pour 2 tranches de 1 300 MW.

D'autres types de rejets chimiques viennent du traitement de l'eau pour les besoins en eau déminéralisée du circuit vapeur :

- des matières issues des étages de filtration, de floculation et de décarbonatation de l'eau en quantité estimée à 1 000 T/an pour 5 000 MWe. Ces matières doivent être traitées et envoyées en décharge.
- des sulfates et d'autres sels provenant de la régénération des résines.

C/ Chocs mécaniques

L'eau entre dans les stations de pompage à travers un système de grilles destinées à retenir les corps de taille supérieure à 3 cm. Puis elle est aspirée par les pompes de circulation à travers un tambour filtrant à mailles fines (3 x 3 mm).

Les poissons subissent des chocs mécaniques sur la grille fixe et le tambour. Des moyens de récupération sont étudiés pour éviter leur piégeage dans la station de pompage (mise au point d'aspirateurs à poissons). De nets progrès sont attendus dans ce domaine.

Les alevins et le plancton sont soumis à des chocs et à des variations de pression lors de leur passage dans les pompes et à des variations de température lors de la traversée des tubes du condenseur. Ces tubes sont nettoyés périodiquement par des billes en plastique (système Taprogge) qui détruisent aussi une partie de la faune.

D/ Conséquences de ces impacts sur le milieu aquatique

L'administration doit à ce stade d'avancement du projet juger si le site convient : cela n'est pas toujours facile, car si les phénomènes physiques sont bien connus (flux thermique et chimique), le comportement du milieu vivant est beaucoup moins bien appréhendé pour deux raisons ;

— La difficulté de posséder des séries statistiques significatives (une étude hydrobiologique nécessite un délai de 4 ans), permettant une bonne compréhension de l'état de référence.

— l'état des connaissances en matière d'hydrobiologie ; à l'heure actuelle, il s'agit la plupart du temps de connaissances qui s'appliquent à telle ou telle espèce, mais très peu d'analyses globales existent. L'écologie est une science encore jeune, qui nécessite l'utilisation de techniques et de moyens importants sous la responsabilité d'équipes interdisciplinaires.

Ainsi, l'état prévisionnel repose-t-il, la plupart du temps, sur des extrapolations d'expériences menées en laboratoire ou in situ mais sur des espèces séparées.

Pendant la dernière décennie, de nets progrès ont été réalisés au niveau des connaissances théoriques et appliquées grâce aux travaux menés sous la responsabilité d'Électricité de France, par les universités et par les organismes publics, CNEXO, ISTPM, CIGREF...

Il est désormais possible de comprendre certains phénomènes et d'avoir une idée qualitative de cet état prévisionnel. Dans certains cas, assez exceptionnels il est vrai, la prévision commence à aborder l'aspect quantitatif.

La connaissance du milieu aquatique et la prévision de son comportement sont certainement le domaine où de grands progrès sont réalisables et souhaitables.

E/ Impact sur le bruit et sur le paysage

En dehors des périodes de déclenchement des soupapes de décharge de vapeur, la source de bruit dominante est constituée par les réfrigérants en circuit fermé. En général, les caractéristiques des sites et des plans masses font que les points sensibles sont hors de portée du bruit des réfrigérants.

La taille d'une centrale et des éléments qui l'accompagnent (lignes électriques, routes, constructions, carrières, dépôts) rend particulièrement difficile l'insertion de l'ensemble dans un site donné et une attention toute particulière est désormais apportée à ces aménagements annexes. Les contraintes actuelles de refroidissement par eau entraînent nécessairement leur implantation en bordure du littoral et des cours d'eau importants où en général des activités humaines plus traditionnelles sont développées. Ces effets pourront être encore amplifiés par la transformation de l'image socio-culturelle du site : un paysage à dominante rurale risque d'apparaître comme une zone industrielle.

F/ Climatologie

Pour les centrales marines, à condition que les eaux soient bien renouvelées, on peut penser que les conséquences sur le climat seront faibles et difficiles à isoler des variations naturelles. Pour les centrales continentales équipées de réfrigérants, les émissions de vapeur sont de l'ordre de 0,7 m³/s pour une tranche de 1 300 MW et présentent une certaine variation en fonction des conditions atmosphériques ambiantes.

Le débit de vapeur d'eau rejetée est très faible par rapport à celui mis en cause par la formation de nuages (plusieurs centaines de milliers de tonnes par seconde pour un cumulus). Mais pour certains sites, où le vent est faible, le relief avoisinant important, les phénomènes d'inversion fré-

CNEXO : Centre National pour l'Exploitation des Océans.

ISTPM :

CIGREF : Centre Technique du Génie Rural et des Eaux et Forêts.

quents, on ne peut exclure la persistance de nébulosité et une augmentation de la fréquence des brouillards. La connaissance des effets de l'implantation d'une centrale sur la météorologie locale devrait maintenant progresser grâce aux observations recueillies à la centrale américaine de John Amos (1 900 MWe) et à celle de Bugey (4 400 MWe).

G/ Socioéconomie

Tous les aménagements nécessaires au chantier (logements, bureaux, locaux sociaux) sont soumis à la procédure "grand chantier" qui doit assurer une bonne insertion dans les localités voisines.

Le Comité Interministériel à l'Aménagement du Territoire (CIAT) accorde le label "grand chantier" et décide des opérations nécessaires.

Un coordonnateur relevant de la Délégation à l'aménagement et à l'Action Générale du Territoire (DATAR) est nommé auprès du Préfet pour superviser et coordonner toutes ces opérations.

H/ Rejet des effluents radioactifs

Les rejets font l'objet d'une réglementation stricte (décret du 6 novembre et du 31 décembre 1974 et arrêtés d'application du 10 août 1976), qui est définie sur la proposition du SCPRI et dont le contrôle est assuré par cet organisme. La radioactivité rejetée dans l'environnement fait l'objet de calculs majorés et les valeurs ainsi obtenues sont comparées aux normes de la réglementation.

Dans le cas d'une centrale équipée de 4 tranches de 900 MW comme Tricastin par exemple, les rejets annuels gazeux totaux peuvent être estimés à 60 000 Ci/an pour les gaz rares (Krypton, Xenon), 2 Ci/an pour les Iodes. Les Rejets annuels liquides sont de 40 Ci/an pour les radioéléments autres que le tritium et 3 000 Ci/an pour le tritium.

Les valeurs maximales de rejets à ne pas dépasser par l'arrêté du 10 août 1976, sont de 320 000 Ci/an pour les gaz rares, soit 5 fois plus élevées.

Dès la sortie de la cheminée, les gaz rares se dispersent dans l'atmosphère, tandis que les autres rejets gazeux, notamment les aérosols se déposent en grande partie sur un rayon de 50 km. Les effluents liquides donnent lieu à des phénomènes plus complexes : effet de dilution, effet d'adsorption par les sédiments et les matières en suspension, fixation par les organismes aquatiques.

La protection du public et des travailleurs est assurée par le décret du 20 juin 1966, qui fixe la concentration maximale admissible (CMA) des radioéléments dans l'eau et dans l'air ainsi que les doses maximales admissibles. Les concentrations théoriques calculées à partir des rejets des centrales sont très inférieures aux valeurs réglementaires pour le lieu d'habitation le plus exposé, de l'ordre du 100^e de la CMA, pour l'ensemble des rejets gazeux et de l'ordre du dix millième de CMA pour les Iodes 131 et 133.

Pour d'autres effluents liquides, en particulier pour le Césium 137, l'ingestion par la population dépend des coefficients de transfert par la chaîne alimentaire. Dans ce

domaine, le Journal Officiel des Communautés Européennes a publié, pour les différents radioéléments, des valeurs limites d'incorporation annuelle par ingestion pour la population (LIAP).

Les estimations de la radioactivité supplémentaire susceptible d'être absorbée par les individus les plus exposés de la population locale, consommant exclusivement des produits venant de la zone proche des rejets montrent que ce surcroît d'activité est de l'ordre de 1/100^e de la LIAP.

Toutefois, en ce qui concerne l'air, l'accumulation de radioéléments à période longue (Krypton 85, Tritium, Iode) pourrait se produire au fil des ans et causer quelques difficultés dans l'industrie de l'air liquide par exemple. Les recherches doivent se poursuivre pour mettre au point un procédé de piégeage du krypton et améliorer le rendement des pièges à Iode.

On peut calculer qu'au total, près d'une centrale équipée de 4 tranches de 1 000 MW la dose annuelle reçue par l'individu "le plus exposé" est certainement inférieure à 20 mrem/an en ce qui concerne la contamination par inhalation, et à 10 mrem/an en ce qui concerne la contamination par gestion. Encore faut-il noter qu'il s'agit de valeurs théoriques majorées.

Ce chiffre est à comparer à celui de la radioactivité naturelle qui se situe entre 60 et 140 mrem/an en moyenne, et à ceux d'une radiographie des poumons ; 50 mrem à la peau, 25 mrem au tissu pulmonaire et 0,5 mrem aux gonades.

En ce qui concerne l'eau, des problèmes écologiques peuvent surgir dans les zones où la dilution n'est pas encore suffisante. D'autre part, l'évolution physico-chimique des nucléides est conditionnée par la composition du milieu récepteur qui peut varier en fonction de la nature des eaux, des substances minérales et organismes transportées, des pollutions industrielles associées. Des données considérables sur le transport et le cycle biologique des radio-nucléides dans l'environnement ont été accumulées depuis plus de vingt ans, mais les études dans ce domaine doivent être poursuivies.

3/ Les programmes de surveillance

Ils sont nécessaires pour s'assurer que les prescriptions imposées au niveau des diverses autorisations sont respectées, pour vérifier que la protection de l'environnement est bien efficace et enfin pour fournir aux élus, aux associations et aux diverses catégories socio-professionnelles des informations objectives.

La surveillance porte sur le milieu aquatique, l'atmosphère, le bruit. Elle commence par l'exécution de mesures de 2 à 4 ans avant la mise en fonctionnement de la centrale pour définir l'état de référence. Il faut ensuite faire le choix d'une aire de mesure suffisamment étendue et enfin prendre en compte tous les paramètres nécessaires pour suivre l'évolution du milieu dans ses composantes physico-chimiques biologiques, radioécologiques.

A/ Surveillance de l'eau et de l'écosystème aquatique

Le contrôle des effluents, effectué par des prélèvements dans les rejets et dans les eaux réceptrices doit être effectué en application des arrêtés du 13 mai 1975, du 16 août 1976, du 19 décembre 1979 ainsi que la circulaire du 25 mars 1977. La température, l'oxygène dissous, le PH, la teneur en chlore des eaux de refroidissement, la radioactivité des eaux rejetées seront analysées en permanence.

Par ailleurs, la nappe phréatique doit être surveillée au niveau de forages prévus à cet effet.

L'évolution écologique du milieu (dont l'état de référence est déjà connu à ce stade) doit être étudiée pendant 4 ans après la mise en service de la centrale. Dans le cas où apparaîtrait, après ce délai, une évolution anormale de l'état écologique, un programme d'études complémentaires visant à préciser les causes de cette évolution et la manière d'y remédier, serait défini en liaison avec les services du Ministère chargé de l'environnement.

Dans le cas contraire, un programme allégé sera défini et maintenu pendant la durée de fonctionnement de la centrale.

B/ Surveillance de l'atmosphère et de l'écosystème terrestre

Chaque centrale est dotée d'appareils de mesure pour enregistrer la vitesse et la direction du vent et la température de l'atmosphère. Des prélèvements d'air sont effectués pour analyse aux endroits les plus affectés par les rejets d'eau.

Périodiquement, des échantillons de lait, d'herbe sont prélevés au voisinage des centrales pour analyse.

Conclusions et perspectives nouvelles :

Depuis quelques années, les connaissances théoriques et appliquées sur les modifications apportées aux différents milieux naturels par une centrale de 5 000 MW de puissance progressent.

De grandes précautions sont déjà prises mais les observations faites, lors du fonctionnement des tranches, dans le cadre des programmes de surveillance, permettront d'affiner nos connaissances et d'élaborer des dispositions capables d'assurer encore une meilleure protection de l'environnement.

Dans ce domaine, deux grandes voies se font jour :

— à court terme : il s'agit du traitement plus poussé des rejets chimiques et radioactifs (capture du Krypton) et de la diminution des rejets thermiques dans le milieu aquatique, par un traitement adéquat des débits de purge des réfrigérants (cas des centrales installées en rivière) ;

— à moyen terme : une amélioration du système de réfrigération (filiale à haut rendement, réfrigération sèche, cycle de Rankine) doit être recherchée pour permettre l'adoption de sites encore moins sensibles que ceux qui ont été jusqu'à présent retenus.

Carrières et études d'impact

L'insertion de l'étude d'impact dans la procédure d'autorisation d'ouverture de carrière.

par Claudine BOUCHERON et Alain PIALAT
chargés de mission à l'atelier central d'environnement -
Délégation à la qualité de la vie

Lorsque le décret du 12 octobre 1977 pris en application de l'article 2 de la loi sur la protection de la nature relatif aux études d'impact est entré en vigueur, c'est-à-dire le 1^{er} janvier 1978, les textes réglementant les demandes d'autorisation d'ouverture de carrière étaient en cours de révision, du fait de la publication de deux nouvelles lois. En effet, la loi du 19 juillet 1976 relative aux installations classées pour la protection de la nature vise les carrières dans son article 1, et le Code Minier a été modifié et complété par la loi du 16 juin 1977.

Il a été décidé, pour des raisons évidentes de simplification de procédure, de prendre un seul décret d'application de ces deux lois en ce qui concerne les carrières, en y intégrant les obligations résultant de l'article 2 de la loi sur la protection de la nature. Ce décret a été publié au J.O. du 22 décembre 1979 (décret N° 79.1108 du 20 décembre 1979).

Pendant 2 ans, à titre transitoire, le seuil de déclenchement de l'étude d'impact a été le seuil financier de 6 millions de francs défini à l'article 3 C du décret du 12 octobre 1977. Le Ministre de l'Industrie a considéré que le prix du matériau en place pouvait être estimé à 7 francs par tonne, l'étude d'impact était donc exigée pour des gisements d'environ 860 000 tonnes.

Le dossier pouvait être consulté par le public pendant 15 jours à la mairie, mais il n'y avait pas d'enquête publique à proprement parler.

Le nouveau décret fixe des seuils techniques pour l'obligation de réalisation d'une étude d'impact, le dossier étant alors soumis à enquête publique pendant un mois ; il introduit également l'obligation de présenter une notice d'impact pour les carrières de moyenne importance.

Il y a finalement trois types de procédure d'autorisation :

Déclaration (délai 2 mois)	Autorisation sans enquête publique. Notice d'impact (délai 4 mois)	Autorisation avec enquête publique et étude d'impact (délai 6 mois)
surface 500 m ² Utilisation pour les besoins propres du propriétaire ou de la commune	1) Surface 5 ha ou 2) Production annuelle maximale 150.000 t	1) Surface 5 ha ou 2) Production annuelle 150 000 t ou 3) Carrière de nature à modifier le régime ou la qualité des eaux ou 4) Carrière souterraine

L'étude d'impact proprement dite

Le cadre général de l'étude d'impact, défini dans le décret du 12 octobre 1977, a été repris dans le nouveau décret relatif aux autorisations d'ouverture de carrière. Des indications complémentaires ont été apportées par une circulaire du Ministre de l'Industrie du 26 avril 1978 ; enfin, des études de cas, qui feront l'objet d'une publication, ont été lancées pour illustrer ces textes.

En dehors de l'aspect juridique, il convient d'examiner quelle démarche doit suivre le maître d'ouvrage pour lui permettre, outre l'information du public à un stade de la procédure où ses observations pourront être prises en compte, d'améliorer le projet en respectant les préoccupations d'environnement.

La démarche de l'étude d'impact doit commencer très tôt, avant même l'achat des

terrains ou la passation de contrats de forage, au moment des analyses comparatives de "faisabilité" entre plusieurs terrains étudiés.

Ces recherches se limitaient jusqu'à présent à une estimation de la capacité du gisement et des possibilités de contrôle des terrains sans évaluation des problèmes d'environnement.

L'idéal est que le carrier dispose, avant tout projet sur les modalités d'extraction, des principales données d'environnement qui risquent de s'exprimer en termes de contraintes pour son exploitation. A ce stade les plus faciles à connaître auprès des administrations, sont les contraintes réglementaires (ex : site classé, périmètre de protection d'un captage d'eau) ; certaines contraintes d'environnement sont évidentes telles que zones touristiques, milieux naturels connus : forêts, marais etc.

Mais bien souvent il faut rechercher des données qualitatives : qualité relative des milieux naturels, valeur esthétique des paysages... Plus difficiles à appréhender, ces



Une gravière réaménagée en vallée de l'Aisne.

données sont parfois négligées par le Maître d'ouvrage. Il ne faut pas oublier que ce dernier est responsable devant la loi de son étude d'impact ; c'est pourquoi il paraît fondamental qu'il garde une vision globale sur le dossier. En complément à une documentation générale sur les effets sur l'environnement et sur les mesures de protection pouvant être apportées, le meilleur moyen reste pour lui de faire appel à ses connaissances et à l'expérience qu'il a acquises sur le terrain, et qui lui donnent le moyen de bien connaître le contexte dans lequel il évolue et d'apprécier les solutions les mieux adaptées.

Il sera cependant presque toujours obligé de confier tout ou partie de la réalisation de son étude d'impact à des spécialistes. Dans ce cas, il est essentiel que ces spécialistes, qui finalement n'interviennent qu'un temps relativement court, soient en relation constante avec le maître d'ouvrage. Ce dernier pourra ainsi être sensibilisé et suffisamment motivé pour pouvoir rechercher au cours de l'étude tous les éléments lui permettant, avant et au fur et mesure de son exploitation, de s'adapter aux problèmes qui se poseront.

Les différents chapitres de l'étude d'impact

1) Analyse de l'état initial

Elle consiste d'abord à rechercher les contraintes effectives d'environnement. Il convient à ce stade de trouver des données

pertinentes qui illustrent les problèmes d'environnement spécifiques.

Pour repérer, par exemple, les zones d'intérêt écologique, il n'est pas nécessaire de relever toutes les espèces animales ou végétales. Il suffit de repérer des indicateurs biologiques, espèces animales ou végétales qui, par leur présence, fournissent une indication précise sur la nature et la valeur des milieux naturels (présence d'une héronnière dans une zone humide par exemple).

2) Les impacts

Les pays anglo-saxons utilisent volontiers des matrices comme celle de Lunar Léopold pour identifier et évaluer les impacts. Cette méthode s'est révélée souvent trop complexe, mais on peut en retenir le principe qui présente un intérêt pédagogique pour tous ceux qui désirent s'initier.

Le premier travail consiste à établir la liste de toutes les opérations liées à l'exploitation et pouvant avoir des conséquences sur l'environnement en suivant leur ordre de réalisation. A partir de cette analyse, il convient d'identifier les types d'impact que l'exploitation peut créer (ex : bruit, poussière, rabattement de nappe...).

Ensuite il faut essayer d'évaluer l'importance relative de ces impacts par rapport au contexte analysé afin de mettre en évidence ceux qui méritent une attention particulière. Ainsi la destruction d'une végétation donnée peut n'avoir que peu d'importance si cette forme de végétation reste très abondante dans la région concernée.

L'examen et l'évaluation des impacts sont essentiellement destinés à rechercher de meilleurs choix pour l'organisation de l'exploitation et pour l'examen des mesures permettant de concilier la réduction des nuisances et les contraintes techniques et financières, bien que dans la présentation finale de l'étude elles fassent l'objet d'un chapitre séparé.

3) La justification du parti retenu

Elle doit porter sur trois points :

- le choix du site
- celui du mode d'exploitation
- celui de la remise en état des sols.

Les explications données doivent faire ressortir comment l'environnement a été pris en compte parmi les contraintes techniques, financières et économiques.

4) Mesures destinées à limiter les impacts

Elles sont souvent peu coûteuses si elles sont conçues dès l'origine. Elles interviennent à différents stades de l'exploitation.

1. au niveau des opérations de préparation : conserver un rideau d'arbres pour masquer le chantier, respecter les zones de protection à proximité des captages d'eau, décapier les sols en séparant la terre arable des stériles... sont des mesures simples et pourtant efficaces pour diminuer les nuisances.

2. pendant l'exploitation
On peut notamment étudier un cheminement permettant d'éviter la traversée d'un village par les camions :

— adapter les horaires de fonctionnement des engins bruyants de façon à gêner le moins possible le voisinage.

— commencer à exploiter les secteurs les moins visibles en attendant que les écrans plantés s'étoffent.

— nettoyer la route boueuse à l'entrée de la carrière etc...

3. la remise en état des lieux et le réaménagement

Ils interviennent soit au fur et à mesure de l'avancement des travaux, ce qui est la meilleure solution mais n'est pas toujours techniquement possible, soit en fin d'exploitation.

La remise en état des lieux, qui seule est exigible dans tous les cas et qui est à la charge de l'exploitant, consiste pour l'essentiel à favoriser la cicatrisation naturelle du site sur le plan paysager si aucun mode de réaménagement n'est prévu après exploitation : elle peut également favoriser la création, à moyen terme, d'un nouveau milieu naturel progressivement reconquis par la végétation et la faune.

Le réaménagement constitue le stade ultime des mesures pouvant être prises, et on peut le considérer en partie comme une mesure compensatoire aux dégradations créées pendant l'exploitation. Non seulement il redonne un usage au sol mais il peut, s'il est soigné, aboutir à la création d'un paysage, voire d'un milieu naturel différent mais au moins aussi intéressant que l'état initial (reboisement, création d'une réserve d'oiseaux dans une plaine alluviale par exemple).

Citons quelques cas classiques de réaménagement :

- réaménagement agricole
- création de zones d'intérêt écologique
- base de loisirs, terrains de sport
- étangs de pêche...

Relations avec le public

Un dossier d'impact bien fait, qui comporte une information précise sur les problèmes réels et les solutions envisagées, peut être à même de réduire des oppositions a priori de la population concernée.

On peut d'ailleurs trouver dans le public et surtout dans les associations de protection de la nature, des spécialistes régionaux qui pourront donner des informations très utiles, tant au niveau du recueil des données qu'à celui de la remise en état des lieux la plus adaptée à la région. Ils pourront éventuellement les gérer par la suite et assurer ainsi la pérennité des travaux de remise en état (réserve ornithologique par exemple).

L'importance du contenu de l'étude d'impact

Le contenu de l'étude d'impact doit être fonction de l'importance du projet et de la sensibilité du milieu. On peut ainsi imaginer

qu'une exploitation moyenne dans un environnement peu sensible donne lieu à une étude d'impact simple et relativement peu importante.

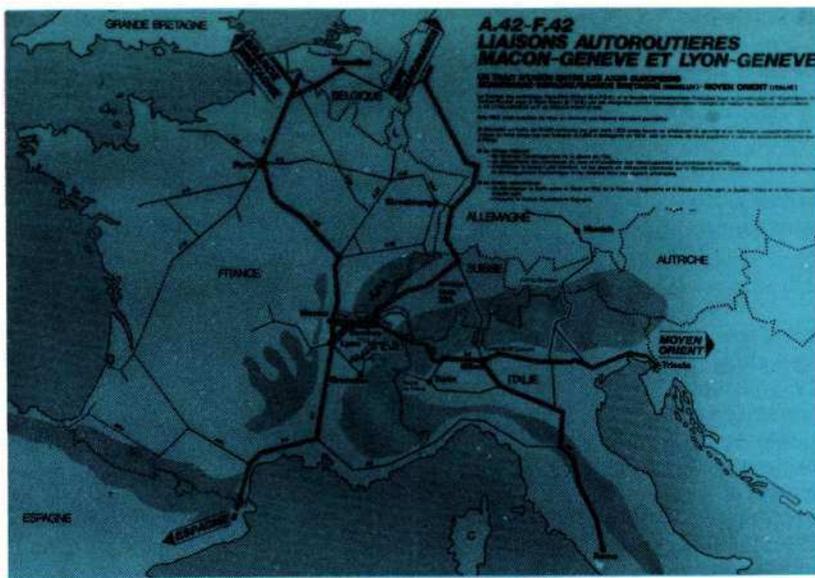
A l'inverse, une exploitation de taille moyenne placée dans un site fragile exigera des études poussées.

Chaque carrière est un cas particulier et il n'est pas possible d'établir un modèle figé, avec une liste exhaustive des facteurs à prendre en compte. Il faut cependant insister sur la nécessité de prendre en compte l'environnement dès le départ, et de faire avancer parallèlement l'étude d'impact et la mise au point du projet d'exploitation afin de pouvoir adapter à un moindre coût les contraintes d'exploitation du gisement aux contraintes d'environnement du milieu concerné.

Ce n'est qu'à cette condition que l'étude d'impact peut être vraiment utile en permettant une meilleure insertion des travaux dans l'environnement ; cela évitera en outre des conflits avec les élus locaux et avec le public.

Exploitation en cours des impacts évidents.





Carte Europe. Liaison internationale A. 42.

Autoroute A 42

Exemple d'étude d'impact

M. CHABERT

*Directeur des travaux de la société du tunnel sous le Mont-Blanc
Directeur agence d'Anncy Scetauroute*

La loi du 10 juillet 1976 et les décrets d'application du 12 octobre 1977 relatifs à la protection de la nature en France, rendent obligatoire la publication des études d'impact d'un projet tel que celui d'une autoroute lors de l'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique.

L'autoroute A 42, LYON-GENEVE, longue de 140 km a été l'une des premières autoroutes pour laquelle la loi du 10 juillet 1976 et ses décrets ont été appliqués. Deux ans après, au moment où les travaux de l'autoroute débutent, on peut analyser la méthode utilisée, les avantages et les inconvénients de cette procédure à travers ce cas particulier.

L'étude d'environnement consiste à analyser les différentes contraintes, des inconvénients, mais aussi les avantages du projet.

Pour l'autoroute A 42, LYON-GENEVE, qui doit traverser le Jura et doit écouler le trafic international de l'Europe du Nord Ouest vers l'Italie et le Moyen Orient, l'analyse a porté essentiellement sur :

— **les nuisances de bruit** le long des voies existantes, ainsi que celles qui sont apportées par l'autoroute,

— **la protection des nappes d'eau** qui représentent une richesse par la région traversée,

— **le milieu agricole** dans les zones de plaine et de plateau,

— **le paysage et la protection** du milieu naturel notamment dans la traversée du Jura et en bordure de la rivière de l'Ain,

— **les aspects économiques.**

Cette analyse a conduit à la comparaison de nombreuses variantes. **Au fur et à mesure de l'étude le public a été informé.** Pendant l'enquête publique un montage audiovisuel résumant l'étude d'impact a été projeté au cours de réunions publiques. Un dossier d'impact a été déposé dans la commune. Le rapport de présentation de l'étude d'impact a été distribué, notamment à la presse.

Ce rapport et le montage audiovisuel répondent aux questions suivantes :

Pourquoi fait-on une autoroute ? N'y a-t-il pas d'autres tracés possibles plus intéressants et apportant moins de perturbations ? Quelles sont les raisons du choix ? Comment les nuisances apportées par ce tracé seront-elles diminuées ? Quelles sont les protections prévues ? Le bilan global est-il possible ?

Avant l'obligation faite par la loi de réaliser ces études d'environnement, le

tracé de l'autoroute était déterminé en fonction des contraintes techniques et du coût direct et immédiat de l'ouvrage. Bien sûr, le concepteur avait des contacts étroits avec les collectivités et le projet tenait compte aussi des contraintes locales.

Mais, l'ensemble des contraintes n'étaient pas systématiquement étudiées et surtout les raisons des choix n'étaient pas systématiquement portées à la connaissance du public.

L'expérience de A 42 a montré que les besoins croissants d'information du public rendent nécessaires, pour éviter des situations de blocage ultérieur la mise en forme et la diffusion d'une documentation pour le public. **Ce souci d'information doit être un des aspects importants de l'étude d'impact.**

C'est pourquoi, ces études d'environnement impliquent un nouvel état d'esprit du concepteur qui doit :

- jouer un rôle de coordination pluridisciplinaire pendant les études,
- diffuser l'information et accepter les critiques du projet,
- proposer un choix en étant lui-même bien informé des différents avis et contraintes.

Coordination pluridisciplinaire

Les différentes contraintes techniques deviennent des contraintes parmi d'autres et l'analyse du projet doit être faite en

tenant compte de l'ensemble des critères avec l'assistance de personnes compétentes dans les différentes spécialités. Le concepteur joue alors le rôle de coordinateur. Cette méthode de travail pluridisciplinaire correspond à la complexité des problèmes actuels.

Accepter les critiques et vouloir diffuser l'information liées à l'amont du projet.

Parallèlement à ces études avec des spécialistes, pour pouvoir proposer des choix, il faut accepter d'informer le public, les collectivités et les groupements concernés par le projet. Les critiques éventuelles et les suggestions permettent de bien mesurer à l'avance les différentes contraintes et de recueillir à son tour une information précieuse. Ceci évite de découvrir trop tard un inconvénient ou de mal pouvoir répondre à des objections quand le projet est figé ou lorsque les travaux sont commencés.

Méthode suivie pour l'étude de l'autoroute A 42

La méthode suivie pour l'autoroute A 42, LYON-GENEVE, a consisté à **rencontrer le maximum de personnes pendant les neuf à dix mois précédant l'enquête d'utilité publique, du projet.**

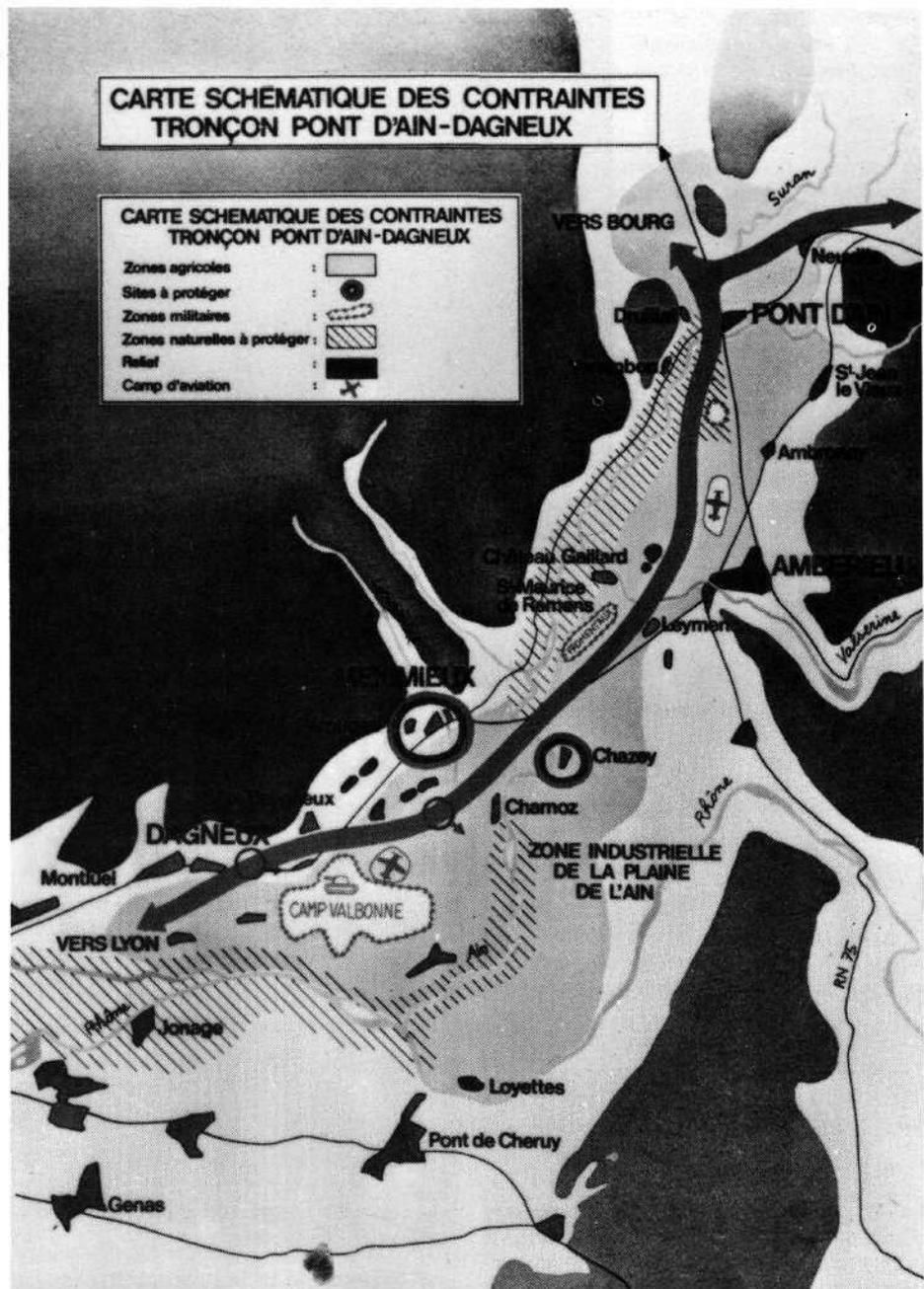
Ces réunions ont eu pour objet de faire réagir les personnes sur la base d'un premier projet non figé. Parallèlement, les variantes techniquement possibles ou suggérées par les représentants des collectivités ou des groupements ont été étudiées sous les différents aspects : environnement, esthétique, économique.

Etude du milieu agricole

L'étude des répercussions de l'autoroute sur le milieu agricole **s'est faite avec l'assistance d'un ingénieur agronome et de la Chambre d'Agriculture. La mission principale** de l'ingénieur agronome a été de **provoquer des réunions dans chaque commune avec les agriculteurs.**

La structure des exploitations agricoles a été étudiée au cours de ces réunions pour voir comment le tracé pouvait être adapté en fonction des problèmes des agriculteurs. Ces réunions permettaient de définir aussi les besoins des rétablissements de communications pour les exploitations et de préparer les éléments de choix pour que la Commission puisse décider ou non de faire un remembrement lié au passage de l'autoroute.

Ces réunions ont mis en valeur l'intérêt pour l'agriculture de deux grandes variantes et d'un certain nombre d'adaptation de tracé.



Carte des contraintes du tronçon Pont-d'Ain-Dagneux.

La première variante n'a pas été retenue car elle impliquait faire passer l'autoroute en bordure de la rivière de l'Ain dans des zones naturelles à protéger sur plus de 15 kilomètres. La priorité a été donnée à la protection des berges de l'Ain par rapport à l'agriculture.

La seconde variante a porté aussi sur plus de 10 kilomètres. Elle a été étudiée à la demande d'une association de défense. La variante a finalement été retenue sur 4 kilomètres mais le tracé initial a été conservé sur 6 kilomètres. La modification retenue sur 4 kilomètres conduisait à un surcoût de l'ordre de 3 à 4 millions de francs, qui a été jugé acceptable compte tenu de l'intérêt agricole. Par contre, l'ensemble de la variante de 10 kilomètres représentait un surcoût de l'ordre de 30 millions de francs qui n'était pas en rapport avec l'avantage agricole.

Ceci a été expliqué aux collectivités et aux agriculteurs qui ont participé à l'étude. De sorte que deux ans après, au moment de l'étude détaillée du tracé dans la zone agricole perturbée, les agriculteurs acceptent la discussion et ne font pas de difficultés.

Cette méthode s'est avérée efficace, car les agriculteurs ont réellement participé. La rencontre sur le terrain a permis aux interlocuteurs de se connaître et de mieux se comprendre. Chaque réunion a fait l'objet d'un compte rendu des avis, souhaits ou décisions. Ce compte rendu a été largement diffusé. Mais, il n'y a pas eu de "beau rapport en couleur" sur les problèmes agricoles car ce genre de dossier ne correspond pas aux besoins des agriculteurs et n'est donc pas nécessaire.

Le coût de l'étude est faible : de l'ordre de 100 000,00 F pour 80 kilomètres.

Cette étude n'a pas conduit à des surcoûts notables pour le projet, mais plutôt à une adaptation. Seule la variante de 4 kilomètres (citée plus haut) a conduit à une augmentation du coût, mais il s'agissait d'un arbitrage entre différents intérêts publics et il a été tenu compte de l'intérêt agricole à long terme. On a pu aussi limiter les passages agricoles et les zones à retenir à ce qui était justifié.

Etude de la pollution des eaux

Le secteur traversé par l'autoroute est très sensible à la pollution des eaux. Aussi, des études sur la sensibilité de la qualité des eaux ont-elles été réalisées pour répertorier les zones à éviter ou à protéger.

Ces études ont conduit à des modifications de tracé pour s'éloigner de lacs et de zones de captages existantes ou potentielles. Mais cela a surtout permis de prévoir assez tôt en amont du projet une campagne de mesures précises de sensibilité des eaux à la pollution de façon à définir les protections éventuelles à construire ultérieurement.

A titre d'exemple, on peut citer le cas du lac de Sylans séparé de la future autoroute par une route nationale. A proximité de ce lac, des sources sont exploitées, l'eau est mise en bouteilles pour être commercialisée. La route nationale déverse directement dans le lac, sur toute sa longueur, les eaux de son réseau d'assainissement. Malgré cela, les sources et le lac sont considérés comme très purs. Mais des protections onéreuses sont demandées à l'occasion de la construction de l'autoroute. C'est pourquoi un programme de mesures sur plusieurs années est en cours pour déterminer l'influence du réseau d'assainissement de la route nationale sur le lac et les sources. Ceci permettra de déterminer si la construction de protection le long du lac est justifiée et quel type de protection est nécessaire (vaut-il mieux répartir les rejets de l'autoroute ou les concentrer pour pouvoir effectuer des traitements lorsque cela sera justifié ?).

D'une façon générale, le coût de ces investissements est important. Ils sont souvent définis à partir d'une impression qualitative. **Il importe donc de disposer assez tôt de mesures précises pour orienter le choix qui sera fait et éviter des investissements trop lourds effectués avec le souci de ne pas prendre de risque. Les collectivités sont, à juste titre, de plus en plus sensibles à des problèmes de pollution.** Il importe, par des études réalisées très en amont, de montrer que cet aspect a été pris en compte pour ne pas risquer, ensuite, d'accidents graves à plus long terme.

Etude de l'impact sur les sites et paysages

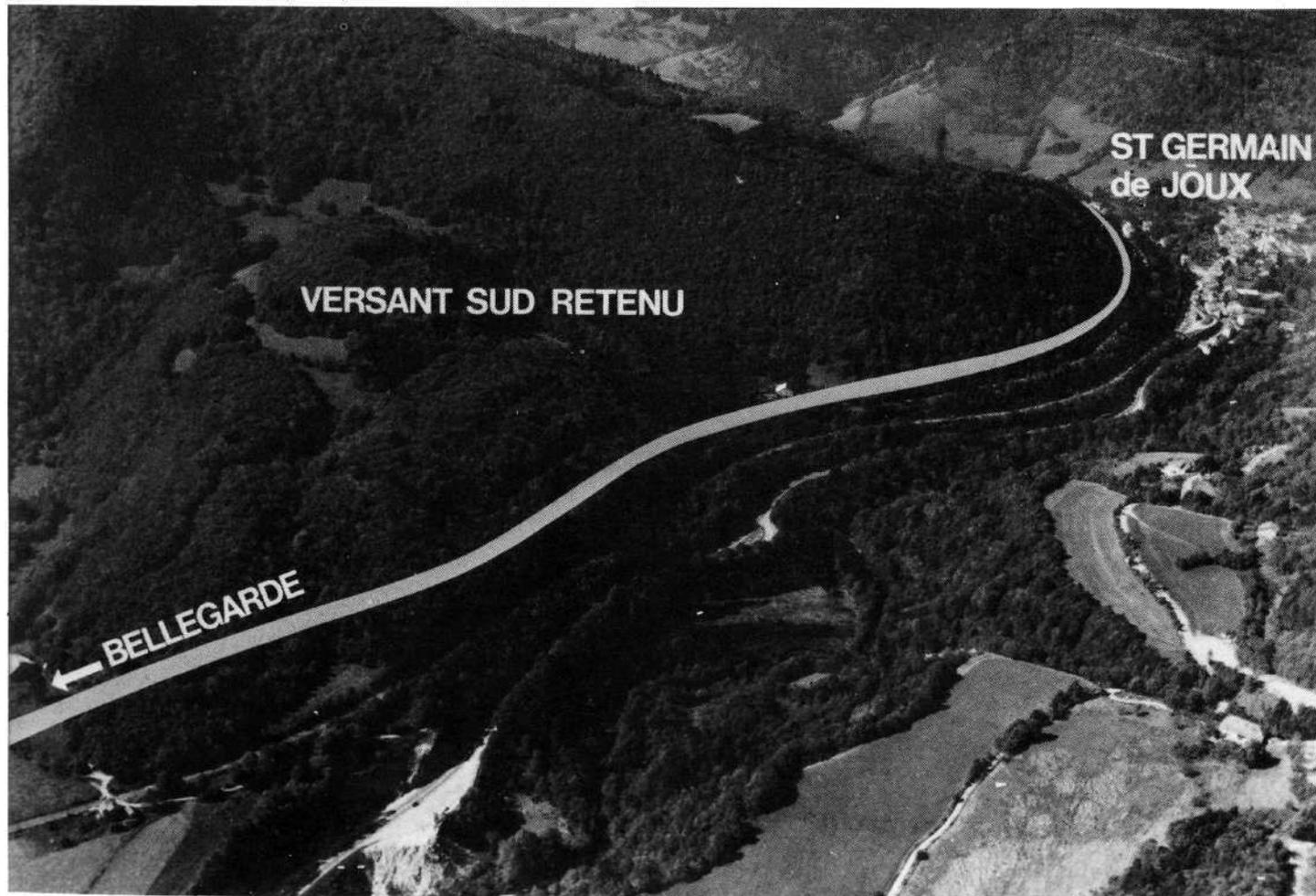
L'autoroute traverse deux régions très différentes : une région de plaine dans laquelle se développe la rivière d'Ain et une région montagneuse comportant des ouvrages d'art très importants.

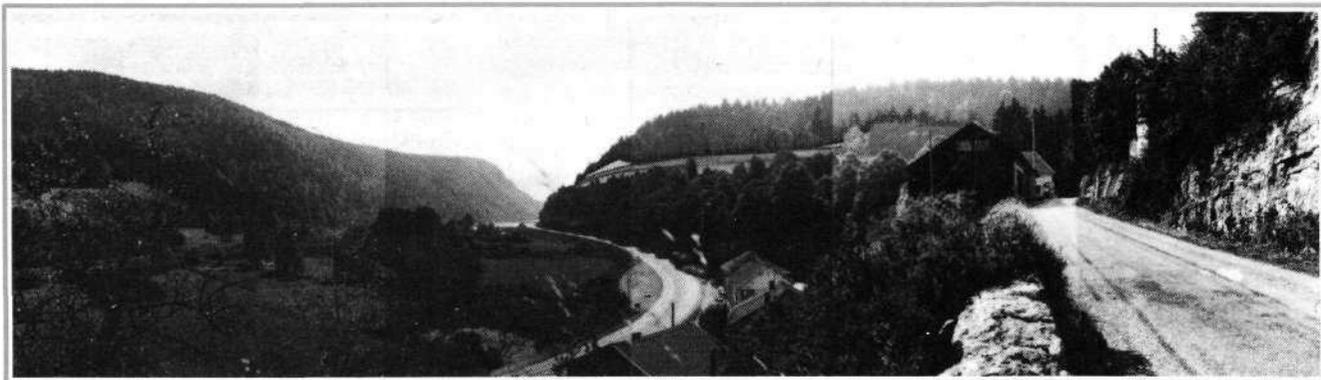
Dans la zone de plaine, il est souhaitable de conserver la zone naturelle des bords de l'Ain. C'est pourquoi, comme cela a été expliqué plus haut, une variante proposée par les agriculteurs pour repousser le tracé au bord de l'Ain sur une dizaine de kilomètres n'a pas été retenue.

Mais il subsiste une zone de trois kilomètres près du point de franchissement de l'Ain par l'autoroute dans laquelle le projet se situe nécessairement à proximité des bords de l'Ain.

Les services de l'environnement du ministère demandent de modifier le tracé de cette zone qui avait été fixé localement avec les collectivités et les agriculteurs. Il s'agit de déplacer le tracé de 200 à 300 mètres pour garder une zone naturelle qui serait alors classée. Un équilibre sera à trouver dans le choix définitif entre les intérêts locaux (car cette modification rapproche le tracé des habitations) et la protection des zones naturelles, c'est-à-dire un autre type d'intérêt à plus long terme. **Ceci n'entraîne pas de surcoût et il aurait été**

Tracé initial en terrassement remplacé par un tunnel.





Photomontage de la solution viaduc derrière le village de Moulin de Charix.



Photomontage du tracé pour éviter Nantua.

dommage de ne pas poser le problème ouvertement quel que soit le choix définitif.

Dans la zone de montagne, le projet doit tenir compte de la qualité indiscutable du site et de la protection de la forêt. Mais les solutions peuvent être très coûteuses. En effet, comme il s'agit de vallées encaissées, l'autoroute passe nécessairement sur les versants fortement en pente car le fond de la vallée est occupé par la voie ferrée, la route nationale, un cours d'eau et des villages. La façon radicale de ne pas toucher au site est de franchir les montagnes en tunnel ou de longer les versants avec des viaducs à flanc de coteau. Il est évident que de telles solutions n'abiment pas le paysage par rapport à une solution de terrassement avec des talus importants ou des murs de soutènement. Mais, en contrepartie, le prix n'est pas le même puisque de tels ouvrages reviennent, en général, 5 fois plus cher qu'une solution de terrassements avec murs et talus.

A la demande des services de l'environnement, **une solution de franchissement par un long tunnel des zones de forêt**

les plus sensibles a été étudiée, mais écartée compte tenu du coût.

Il nous a alors été demandé de prévoir à flanc de coteau une certaine longueur de viaduc pour éviter de couper le versant boisé par une entaille horizontale très visible.

Dans cette zone très délicate pour la faisabilité de l'ouvrage, il est certain que les aspects techniques constituent la contrainte majeure pour les choix, de sorte que le degré de liberté est beaucoup plus faible que dans les régions au relief moins accusé.

Toutefois, la combinaison des aspects techniques et du souhait de protéger au maximum le site a abouti à un projet qui, sur 20 kilomètres, comporte 5,5 kilomètres de tunnels et 5 kilomètres de viaducs. Ainsi, les zones à flanc de coteau sont pour moitié au moins constituées de viaducs, surtout dans les zones à forte pente transversale. **Les viaducs ont d'abord été définis en fonction des problèmes de stabilité de versant : mais lorsque la pente était très forte ils ont dû être prolongés légè-**

rement pour éviter de faire une entaille trop grande par des terrassements. De même dans un cas particulier, la solution en tunnel (qui raccourcit le tracé) s'est avérée avoir un coût équivalent à 10 % près, à celui de la solution viaduc ou de la solution terrassements. La solution tunnel a été choisie par respect pour le site.

Les études de bruit

Ces études ont consisté à mesurer le bruit le long de la route nationale actuelle qui supporte un fort trafic international de poids lourds. Pour les différentes communes traversées, l'autoroute apporte une amélioration évidente. D'ailleurs, les populations de ces communes sont favorables à la construction de l'autoroute qui est attendue avec impatience.

Parallèlement, une estimation du bruit le long de l'autoroute a été faite pour détecter les zones habitées qui seraient gênées. **Cela a conduit à la définition de**

protections (tranchées, buttes de terre plantées, murs antibruit) **ou à des adaptations de tracé.**

La modification du tracé la plus importante a consisté à éviter une ville et son lac en franchissant une montagne par un tunnel plutôt que de passer le long de la ville et du lac à flanc de coteau. Les deux projets avaient un coût équivalent, la commune a tenu à éloigner l'autoroute. Il a pu être tenu compte de cette volonté car le problème a été pris très à l'amont.

D'une façon générale, le coût des protections phoniques peut être sensiblement diminué si le problème est vu assez tôt, car il est alors souvent possible de modifier le tracé pour ne pas avoir de protection à faire ou de **l'adapter pour passer la zone délicate en tranchée**, ou enfin **de faire en sorte d'avoir assez de place pour constituer une butte de terre engazonnée** dont le coût est négligeable par rapport aux autres types de protection.

Par contre, si le problème est vu trop tard, il ne reste souvent que la solution de l'écran antibruit qui est fort coûteuse, ou du contentieux.

Quelle conclusion peut-on tirer deux ans après cette étude d'impact ?

Cette étude a permis d'éviter certaines erreurs de conception qui auraient entraîné des blocages du chantier lorsque le public se serait rendu compte des conséquences du projet, ou qui auraient nécessité des modifications de dernière minute, ce qui aurait provoqué des retards de travaux et des surcoûts.

Globalement, une influence positive ; elle a permis : d'éviter les situations de blocages, et de diminuer les contentieux ultérieurs...

... de résoudre les problèmes graves de pollution en se donnant des arguments pour discuter objectivement.

Ces études n'allongent pas les délais et ne devraient pas entraîner d'augmentation sensible du coût de l'autoroute.

Les risques de contentieux en fin de travaux, notamment ceux liés au bruit, sont certainement diminués.

L'absence d'étude de pollution de nappes dans les zones de captages, peut avoir des conséquences graves et les mesures prises pour protéger ces captages, bien que coûteuses, sont indispensables et justifiées. Par contre, les conséquences de la pollution entraînées par les rejets d'autoroute sur un lac, une rivière ou certaines nappes souterraines, sont mal connues. Seules, des études et des mesures peuvent apporter des arguments objectifs en face des arguments qualitatifs qui sont généralement mis en avant.

Le coût de l'étude d'impact représente de l'ordre de 0,5 à 1 pour mille du coût des travaux et le coût des travaux supplémentaires engendrés par l'étude d'impact de 3 à 5 % du coût global des travaux. Mais ce surcoût correspond à une amélioration du projet dont les conséquences à long terme sont positives.

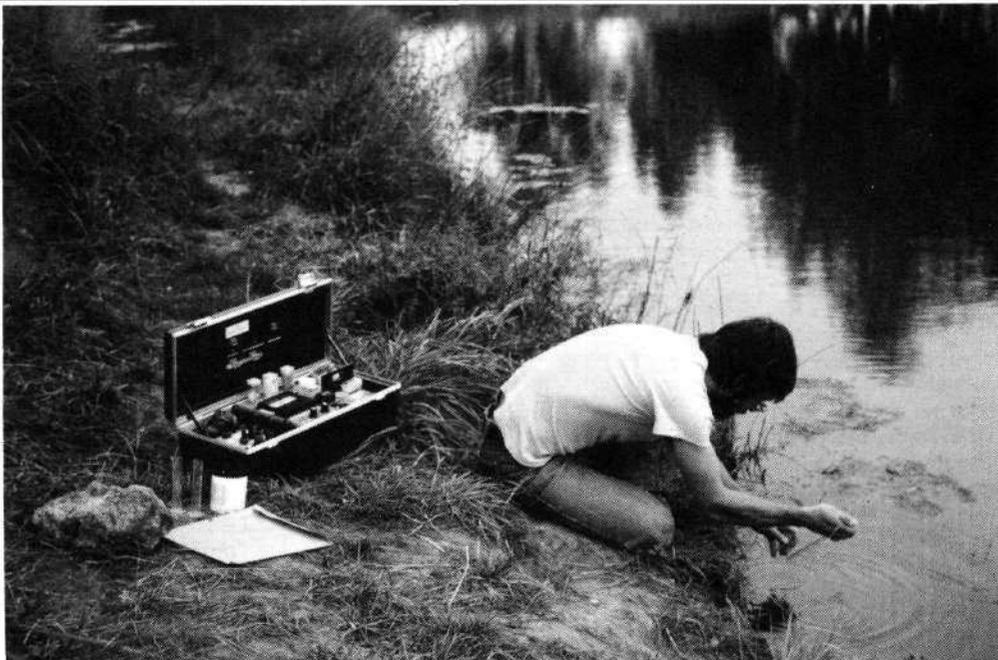
Ces études d'environnement paraissent indispensables. L'essentiel n'est pas le rapport d'étude, c'est avant tout l'information qui est faite en cours d'étude, pendant l'élaboration du dossier.

La qualité de conception du projet s'en trouve améliorée. Le projet a ensuite peu de chance d'être remis en cause de sorte que les délais et les coûts peuvent être mieux cernés.

De toute façon, il n'est plus possible maintenant de ne pas expliquer le pourquoi d'un projet et de ne pas tenir compte des différentes contraintes contradictoires.

Passage de Chatillon. De nombreuses protections ont dû être prévues.





Mesure sur les terrains des caractéristiques physico-chimiques d'eau superficielle.

Un bureau d'études d'environnement des techniciens spécialisés au service des Maîtres d'Ouvrage

par Alain Palanchon et Alain Joveniaux

La loi relative à la protection de la nature a induit la constitution, à travers le territoire national, d'une série de cellules techniques spécialisées, dont l'activité principale est la réalisation des études d'impact, qu'elle a rendues nécessaires. Cet article est rédigé par deux ingénieurs (0) qui ont fondé en 1977 un bureau d'études d'environnement. Il décrit leur expérience pratique, leurs moyens d'intervention, et illustre, à partir d'exemples de prestations réalisées pour différents Maîtres d'Ouvrages, la Doctrine déontologique de cette cellule particulière.

Tout acte d'aménagement modifie l'environnement, en le perturbant quelquefois de façon irrémédiable. Il n'est cependant plus possible aujourd'hui pour l'homme de continuer à modifier de manière irréversible les équilibres précaires qui régissent l'environnement et le cadre de vie des populations. Cela signifie désormais qu'avant d'agir, de décider, il est de plus en plus nécessaire de prévoir. Ceci afin d'adapter les modalités des aménagements à l'environnement qui les accueille.

La prise en charge de cette assistance environnementale, lors de la conception des projets, nécessite l'intervention, avec les équipes traditionnelles, d'une vague de techniciens "neufs". Parmi eux, l'ingénieur se taille une place de choix. En effet, que les données manipulées soient quantifiables (physico-chimie des eaux, niveaux de bruit, portance...), se prêtent à modélisation (hydrologie, propagation d'une vibration, diffusion d'un polluant...), ou se décrivent simplement selon une typologie appropriée (profil pédologique, enquête sociale, inventaire faunistique, analyse de site...), l'environnement est, par essence, matière d'investigations de techniciens.

Rejetons donc bien vite l'image d'un environnement traité par des spécialistes poussés, aux méthodes empiriques, tâtonnantes, ou par des maîtres en l'art du discours émotif. L'ingénieur trouve en effet sa place dans les équipes d'études d'environnement à plusieurs niveaux. D'une part, la présence d'un spécialiste capable d'assimiler le fonctionnement du projet, à la fois pour en connaître les effets et pour être susceptible d'en proposer des améliorations

techniquement cohérentes, est absolument nécessaire.

D'autre part, l'ingénieur peut, en tant que spécialiste sectoriel, traiter de tous les problèmes de pollution et nuisances, voire d'urbanisme et d'aménagement. Sortent donc de son domaine propre de compétence — sauf formation complémentaire ou pratique prolongée d'amateur —, les aspects biologique, architecturaux, sociaux ou historique, de l'environnement. Nos grandes écoles sont conscientes de cette nouvelle mission, et créent des cycles de sensibilisation ou de formation spécifiques (cours d'écologie de l'Ecole des Mines de Paris en 1976, option environnement à l'E.N.P.C. plus récemment...).

Cette prévision des modifications subies par l'environnement est aujourd'hui nécessitée par un nombre croissant de textes réglementaires (1) - loi portant réforme de l'urbanisme, lois relatives aux installations classées pour la protection de l'environnement, loi relative à la protection de la nature.... - . Cette dernière a véritablement

institutionnalisés cette nouvelle dimension de l'Art de l'ingénieur en rendant nécessaire la réalisation d'une étude d'impact avant toute décision d'aménagement ayant sur l'environnement des conséquences significatives. Une telle étude a en effet pour objet à la fois de clarifier ses conséquences, et de permettre une amélioration du projet (variantes techniques et de localisation, mesures de compensation des effets négatifs résiduels...).

Cette loi a, du même coup, donné le feu vert à l'ouverture d'un gigantesque marché d'études, et induit la constitution, au sein de l'Administration ou d'organismes par publics et privés, d'un grand nombre d'équipes d'études souhaitant traiter ces problèmes.

Une grande partie de ces études est réalisée directement par l'Administration et les maîtres d'ouvrages. Ainsi les industriels maîtres d'ouvrages, qui connaissent bien le fonctionnement de leurs installations, et donc leurs impacts, élaborent-ils généralement par eux-mêmes leurs études, en concertation avec les administrations de tutelle, sous-traitant parfois une expertise sectorielle, ou embauchant des techniciens spécialisés. Une enquête réalisée au début de l'année 1979 dans le cadre du cycle d'études "la Route et l'Environnement" (2) permet d'estimer le nombre d'études d'environnement "routières" réalisées pour les D.D.E. dans 50 départements.

cellules pluridisciplinaires, 138 cellules spécialisées dans certains domaines spécifiques de l'environnement, et 56 agences de paysagistes. Ces chiffres se sont accrues depuis. Les capacités d'expertise, et l'expérience acquise de toutes ces cellules sont évidemment très hétérogènes. Nous assisterons bientôt avec la stabilisation du marché et l'apparition d'une plus grande technicité de l'administration, à la cessation d'activité de certaines équipes. Mais cette évolution dépendra largement de l'évolution de la pratique concrète des études d'impacts, et de l'intérêt qu'y porteront les différents acteurs que constituent les maîtres d'ouvrages, l'administration, et le public.

LES STATISTIQUES DISPONIBLES PERMETTENT DE SITUER AINSI LE NOMBRE D'ETUDES D'IMPACT REALISEES EN FRANCE

Type d'aménagement	Installations classées	Défrichement	Remembrement	Construction Opérations d'urbanisme	Routes Autoroutes	Autres équipements
Nombre approximatif d'études instruites en 1978 en France	2 800	750	330	820	220	600

Ces chiffres sont légèrement inférieurs à la pratique réelle. En effet, la démarche des études d'environnement est itérative. Un même projet peut donc donner lieu à plusieurs étapes d'étude, de plus en plus détaillées, au fur et à mesure que ses caractéristiques techniques et de localisation se précisent ; ces études sont ensuite assemblées en un seul dossier synthétique. Il faudrait également ajouter à cet ensemble toutes les études d'environnement réalisées sans que la publication d'un dossier formalisé soit rendue nécessaire par les textes (réflexion préalable à l'élaboration de documents de planification, de documents d'urbanisme...).

Ces chiffres appellent plusieurs commentaires :

- la loi a largement développé le marché,
- le marché privé est irrégulier, et risque de chuter très rapidement : l'administration, qui a embauché quelques spécialistes, ou formé ses propres techniciens, risque de ne confier demain au secteur privé que les études complexes, ou de simples expertises sectorielles.

Le nombre de bureaux d'études privés, récemment constitués pour absorber une partie de ce marché, est néanmoins actuellement assez important : le répertoire partiel (3) qu'en a effectué le S.E.T.R.A. au début de l'année 1979 recense en France 67

Pendant ses premières années, la pratique des études d'environnement et d'impact a pu emprunter quelques "travers de jeunesse" (4) qu'il faut attribuer conjointement à la période de rodage de la procédure et à une insuffisante information des maîtres d'ouvrages :

- études creuses, sans contenu technique, élaborées après la conception définitive d'un projet, sans en proposer aucune amélioration, sauf marginale, et faisant donc figure de dossier "alibi".

- études lourdes, volumineuses, conduisant à des descriptions trop détaillées, voire hors sujet, de l'état initial de l'environnement, sans s'appesantir suffisamment sur

Pourcentages d'études	Prévisions					
	1977		1978		1979	
	Milieu rural	Milieu urbain	Milieu rural	Milieu urbain	Milieu rural	Milieu urbain
Études réalisées directement par la D.D.E.	34 %	32 %	30 %	31 %	38 %	37 %
Études confiées à un C.E.T.E.	34 %	41 %	18,26 %	20 %	23 %	24 %
Études réalisées en partie par la D.D.E. en partie par un B.E. extérieur.	2 %	0	11%	12 %	20 %	17 %
Études Confiées à un B.E. extérieur	30 %	27 %	41 %	37 %	19 %	22%
Nombre total des études réalisées	41	22	141	42	140	59

la détermination de ses modifications, et encore moins sur une quelconque proposition d'amélioration du projet.

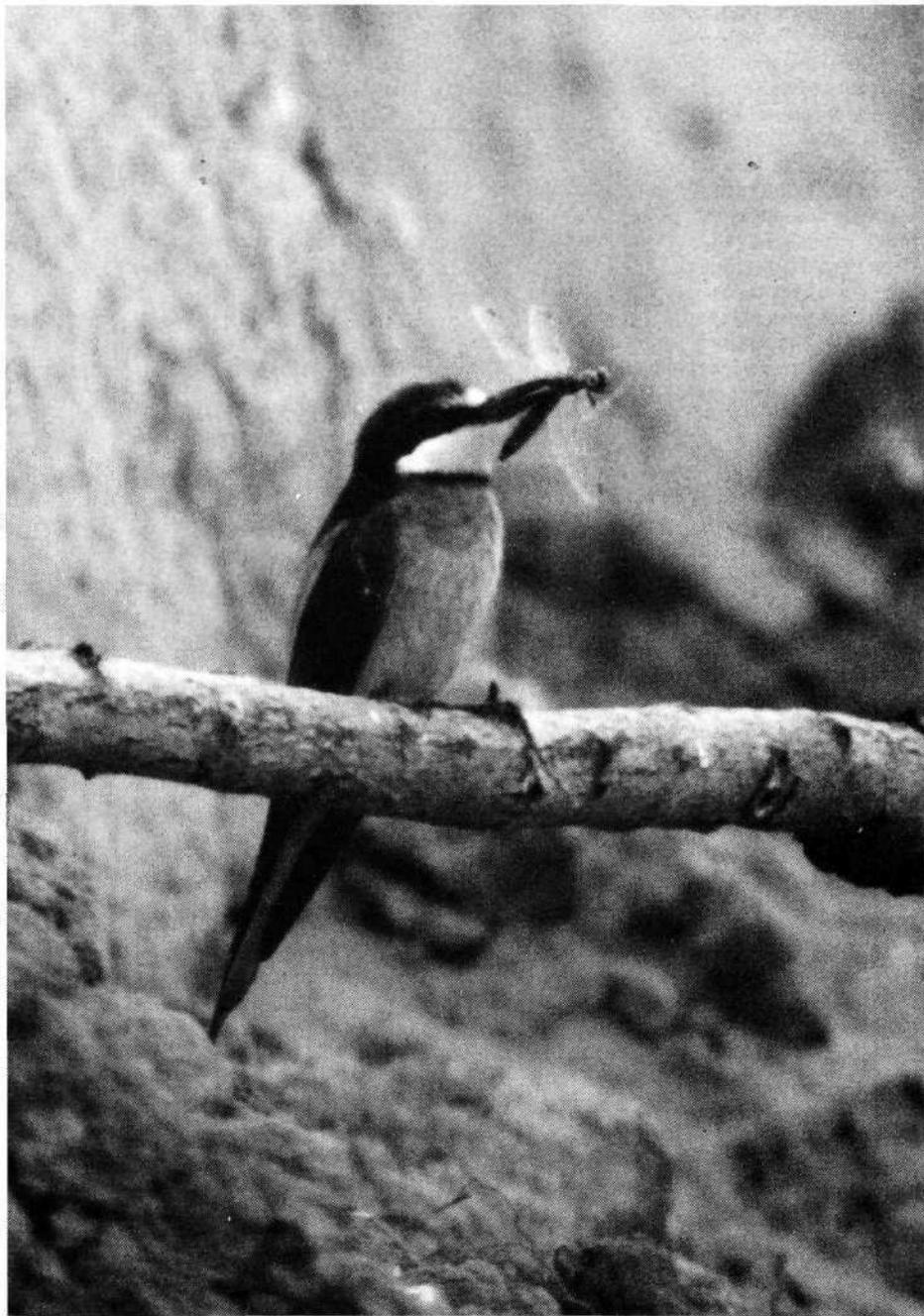
Ces études, qui ne sont pas plus rentables que les premières, ni pour le maître d'ouvrages, ni pour la collectivité, constituent un investissement totalement inutile.

Lorsque nous avons fondé E.P.A., en 1977, après avoir fait un bilan (4) de la pratique des premières études d'environnement réalisées en France, nous souhaitions orienter notre activité vers un créneau spécifique : l'assistance technique aux maîtres d'ouvrages dans la conception de leurs projets. Notre objectif de départ était donc de n'intervenir que sur des projets et des programmes peu avancés, afin que nos investigations puissent être effectivement utiles à l'acte de conception. Dans la pratique, ce cas, somme toute assez théorique, se trouve fort peu fréquent. Nous sommes donc intervenus sur des programmes parfois avancés. Notre expérience nous permet d'affirmer qu'un tel contexte ne condamne pas à la production d'un des deux types de dossiers alibis décrits ci-dessus.

A quelque stade qu'elle intervienne, une assistance environnementale permet de révéler des problèmes insoupçonnés et d'améliorer le projet.

L'ensemble des aspects du milieu physique, biologique, et humain que nous devons étudier à l'occasion de cette aide à la conception des projets est suffisamment étendu, et fait de domaines techniques spécialisés, pour que nous ayons été rapidement amenés à constituer, d'une manière souple et peu formelle au départ, une véritable équipe de techniciens spécialisés dans les différentes disciplines recouvertes, structurée depuis un an par un noyau dur de cinq permanents (5), que leur expérience de la pratique pluridisciplinaire rend d'ores et déjà susceptibles de coordonner une étude générale d'environnement, faisant éventuellement appel à des experts extérieurs (6) sur des thèmes précis liés à la spécificité du milieu récepteur affecté par le projet. Nos études conduisent généralement à établir une expertise technique détaillée des problèmes d'environnement significatifs dans le cas concerné, plutôt qu'une analyse "tous azimuts" de domaines de l'environnement sur lesquels le projet n'a à priori, que des impacts marginaux (7). Cela signifie que la composition d'une équipe d'étude est redéfinie (cas par cas) à chaque mission.

L'objectif de nos interventions, déclaré aux maîtres d'ouvrages dès les premiers contacts, est **l'amélioration des projets**. Dans de nombreux cas, il est vrai, le maître d'ouvrage, peu sensibilisé à l'intérêt d'une éventuelle étude de l'environnement, contacte notre équipe alors que l'élaboration du projet est déjà bien avancée, voire achevée, afin bien souvent de simplement régulariser le dossier qu'il présentera à l'administration ou au public en y adjoignant un document dont il perçoit mal l'intérêt. Avant qu'une mission nous soit confiée, nous devons donc bien souvent réaliser une première identification des domaines de l'environnement affectés par le projet,



Un site de modification d'une colonie de guêpiers a été découvert pendant l'étude d'environnement de la vallée du Doubs.

sensibiliser le maître de l'ouvrage à ces problèmes, et tester sa capacité de réponse, c'est-à-dire évaluer le degré d'acceptabilité d'améliorations éventuelles du projet dans le sens d'une meilleure prise en compte de l'environnement. Nous nous considérons donc investis, dès les premiers contacts, et durant l'ensemble des études qui nous sont confiées, d'une mission, pédagogique et constructive, de sensibilisation des maîtres d'ouvrages aux réalités de l'environnement. Les difficultés de communication à ce stade sont monnaie courante et doivent être assumées par chacun. L'expérience prouve que ce dialogue aboutit toujours à une compréhension et à une amélioration du projet. Faut-il voir dans certains conflits entre bureaux d'études et maîtres d'ouvrages une attitude trop radicale et peu explicative des praticiens ? Ou bien une mission acceptée alors que ce conflit était latent,

inévitabile, avant même le démarrage de l'étude, compte tenu de la gravité des effets du projet sur l'environnement et du niveau d'irréversibilité des décisions prises ?...

Forts de l'observation de tels conflits, certains ont pu critiquer la législation instituée en France, qui confie au Maître de l'ouvrage la réalisation de l'étude d'impact. Le Maître d'ouvrage est effectivement partie prenante directe à la décision, et constitue donc un juge fort partial de son programme. De notre point de vue ceci ne constitue pas un handicap majeur. Il est en effet nécessaire d'avoir la meilleure coordination possible entre études techniques et environnementales pour pouvoir faire évoluer la conception des projets dans le sens d'une bonne intégration des préoccupations d'environnement. De plus, le maî-



Etablissement d'un profil de sol superficiel.

tre d'ouvrage réalisant lui-même l'étude d'impact, endosse la responsabilité (8) du diagnostic technique des effets du projet sur l'environnement, et s'engage sur un programme de mesure de compensation. L'efficacité réelle du système mis en place dépend donc, d'une part de la bonne prise en charge de leur mission par le bureau d'étude, et, d'autre part, d'un contrôle strict de la qualité des études d'impact. Trois intervenants se complètent actuellement pour assumer chacun à leur niveau cette fonction de contrôle :

— l'administration ; son contrôle s'exerce lors du processus d'instruction préalable à toute autorisation (permis de construire, autorisation d'ouverture d'installations classées...)

— le public ; l'étude d'impact est en effet rendue publique avant la réalisation des travaux, chacun peut en prendre connaissance et critiquer son contenu.

— le juge ; saisi lors d'un contentieux, il sera amené à sanctionner non seulement l'absence d'étude d'impact, mais également les insuffisances que pourront présenter ces études. Les premiers jugements déjà rendus attestent d'un tel contrôle.

Si la qualité actuelle des études rencontrées sur le marché est encore bien moyenne, gageons que la concurrence d'une part, et les processus de contrôle d'études d'impact d'autre part, sauront constituer d'heureux garde-fous à cette procédure qui n'en est encore qu'à ses premiers pas.

NOTES

- 0 respectivement ingénieur civil des Ponts et Chaussées et ingénieur Civil des Mines. Directeurs de E.P.A. ; 13, rue des Cordeliers - 39000 LONS-le-SAUNIER.
- 1 Circulaire. Délégation à la Qualité de la Vie.
- 2 Ministère des Transports. D.R.C.R. Cycle d'étude 1979 "la Route et l'Environnement". Rapports provisoires. Mars 1979.
- 3 Répertoire des organismes d'études en matière d'environnement. S.E.T.R.A. Division des liaisons interurbaines. Juillet 1979.
- 4 Cf. l'étude d'impact en France. Eléments de Pathologie. Septembre 1977. Publication S.T.U.
- 5 — Un ingénieur Civil des Mines-urbaniste, spécialisé dans les problèmes de pollution et de nuisances.
— Un ingénieur Civil des Ponts et Chaussées-urbaniste, spécialisé en aménagement rural.
— Un paysagiste (E.N.S.H. Versailles) - urbaniste (Vincennes) et botaniste.
Un écologiste spécialisé dans les problèmes de pollution d'eaux superficielles (D.E.S.S. d'hydrobiologie de l'Université de Besançon).
— Un naturaliste généraliste (ornithologiste-mammalogie).
- 6 Archéologue. Laboratoires spécialisés. Accusticiens...
- 7 Les documents d'expertise produits établissent néanmoins bien sûr alors cette marginalité.
- 8 Le bureau d'étude extérieure éventuellement mandaté engage de même sa responsabilité sur ses propres expertises.

Un grand spécialiste des terrassements

55 000 CV
7 000 000 m³/an



Entreprise Valerian

**TERRASSEMENTS
TRAVAUX PUBLICS**

S.A. au Capital de 6 000 000 F.

B.P. 12

84350 COURTHÉZON

Tél. 70.72.61 - Télex 432582

BARBER-GREENE

Rénovation de chaussées
RX40 - RX75

Finisseurs toutes largeurs
tous modèles

SA150-SA144-SB131-SB111

TAMPO

Le compactage des enrobés
et des remblais

RS144 - RS166 A - RS188 A

WABCO

Dumpers et graders
Modèles : **777 PF** et **444 PF**
Haulpak 35 à 3200

ETNYRE

Gravillonneurs
Répanduses à bitume

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



STIME

5, avenue montaigne 75008 Paris
tél. 201.51.84 (20 lignes) télex 650004

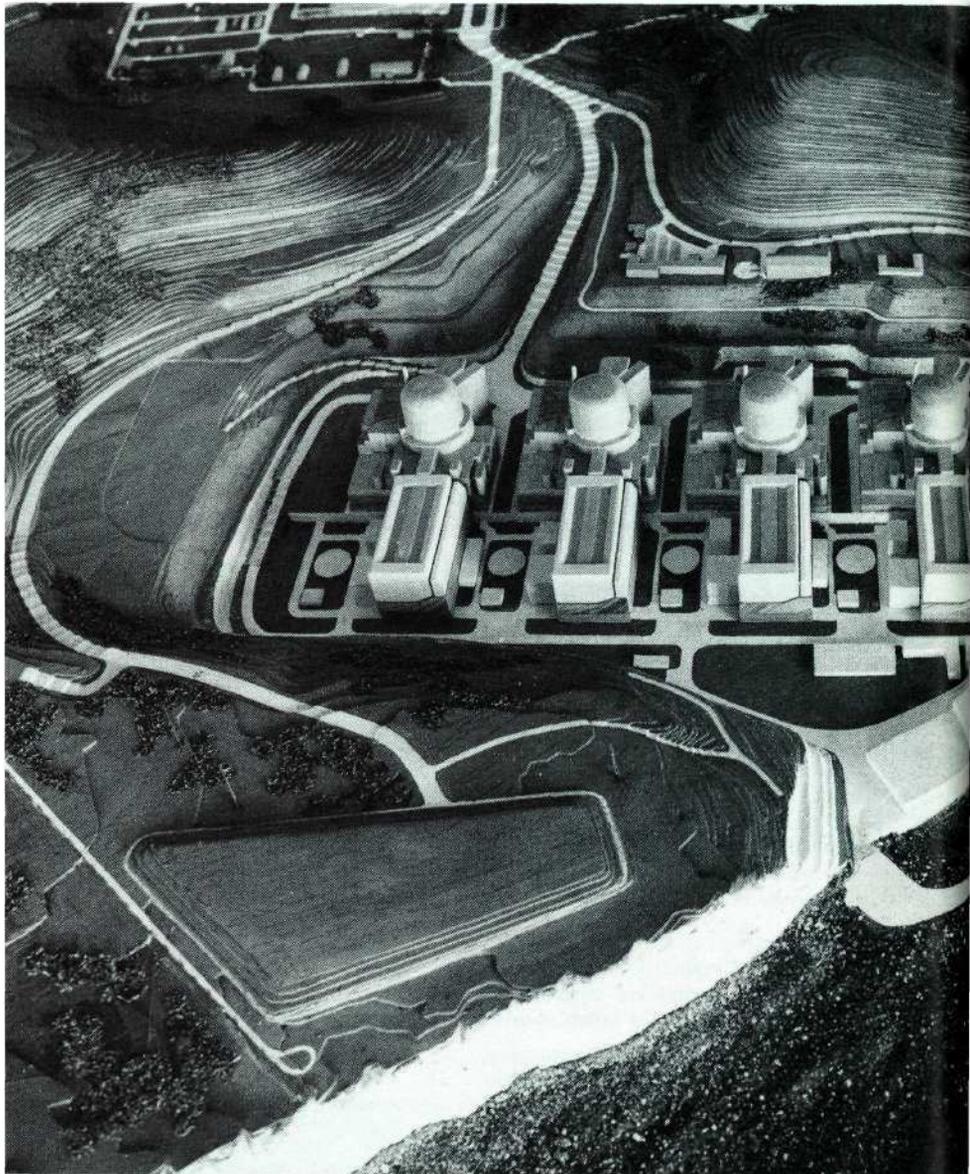
La construction de la ce

par
Chef d'Aménagement de
Électri

Depuis un peu moins de 10 ans, Électricité de France s'est délibérément orienté dans une politique d'équipement nucléaire. Dans un premier temps, l'effort a porté sur la construction de centrales équipées en réacteurs d'une puissance unitaire de 900 MW, fonctionnant selon la filière du type à uranium enrichi et eau légère sous pression (PWR) comme les unités de Fessenheim qui furent les premières du "palier W 900". Alors qu'était entreprise la construction de premières centrales de ce type, les études étaient développées en vue d'aborder un nouveau palier des centrales de la filière PWR en portant la puissance de leurs réacteurs à 1300 MW. Ces études se sont concrétisées par la décision de construire la première centrale du "palier 1300 MW" sur le site de Paluel, dans la Seine-Maritime et d'ouvrir le chantier correspondant dès l'automne 1975 afin d'y implanter 4 tranches, constituant ainsi une centrale de 5 200 MW.

Ce "palier 1300 MW" est assez semblable en ce qui concerne les différents matériels, au "palier 900 MW". Il profitera donc de l'expérience d'exploitation des quelque 25 unités dont la mise en service précédera le couplage sur le réseau de la première tranche de Paluel. Toutefois, l'architecture générale de chaque tranche est nouvelle et un certain nombre d'options techniques ont été adoptées pour la définition de ce nouveau palier. Il en résulte que quelques problèmes nouveaux apparaissent pour sa construction.

La centrale de Paluel est, en outre, remarquable par le fait que, si elle n'est pas la première à être construite en site maritime, c'est la première à être implantée en front de mer sur une côte constituée de hautes falaises de craie.



Centrale de Paluel. Vue aérienne de la maquette.

I - La préparation du site.

Le site de la centrale de Paluel appartient à une commune rurale, à 4 km à l'ouest de Saint-Valéry-En-Caux, en bordure de la Manche, à peu près à égale distance de Dieppe et de Fécamp. Il est implanté dans les falaises du Pays de Caux dominant la mer de 65 à 70 mètres environ, en un endroit où le plateau s'abaisse en une "vailleuse", vallée côtière étroite débouchant au niveau de la mer.

Le choix d'une vailleuse pour implanter la centrale a permis de limiter à environ 8 millions de mètres cube le volume de l'excavation nécessaire pour constituer l'ensemble des deux plates-formes, couvrant une superficie totale de 25 ha environ, nécessaires à l'installation des 4 tranches de 1 300 MW chacune.

Ces 8 millions de mètres cubes de déblais devant être stockés sur le site même ont permis la réalisation de deux collines artificielles permettant ainsi une insertion har-

monieuse des installations dans le paysage normand.

La réalisation de ces ouvrages a commencé au printemps 1976. Compte tenu des caractéristiques du matériau à manipuler (craie à forte teneur en eau) les terrassements n'ont pu être menés qu'en belle saison et ont nécessité, de ce fait, 4 campagnes de travaux. L'organisation du chantier a permis de dégager l'emprise nécessaire des bâtiments des deux premières tranches dès la fin de la première campagne.

Centrale nucléaire de Paluel

ARTRE
Région d'Équipement Clamart
de France



II - La réalisation du circuit de refroidissement de la centrale.

La centrale de Paluel utilise l'eau de mer pour la réfrigération des condenseurs des quatre groupes turbo alternateurs. Le débit moyen d'eau de mer nécessaire est d'envi-

ron 45 m³/s par tranche, soit, si on y ajoute le débit nécessaire à la réfrigération de certains auxiliaires, un débit maximum de 200 m³/s pour l'ensemble de la centrale.

Le circuit d'eau comprend un chenal de prise d'eau d'environ 50 m de large, commun aux quatre tranches, creusé dans le platier jusqu'à une profondeur de - 9 NGF. Ce chenal est bordé par des digues insubmersibles permettant d'amortir la houle à l'entrée des stations de pompage.

A chaque tranche est associée, en bordure de rivage, une station de pompage comprenant deux circuits fonctionnellement indépendants et dotés chacun d'un tambour filtrant et d'une pompe. Chaque pompe refoule 22,5 m³/s vers le condenseur du groupe turbo alternateur par l'intermédiaire d'une galerie forée, de 3 mètres de diamètre. Après passage dans le condenseur, l'eau réchauffée est envoyée par l'intermédiaire de 2 galeries de 3 mètres de diamètre dans un "bassin de rejet".

Il existe un bassin de rejet par tranche. Il permet l'entonnement des eaux dans un puits qui assure la liaison avec une galerie sous-marine de 1 000 à 1 200 mètres de long qui permet de rejeter au large l'eau réchauffée.

A l'extrémité de cette galerie, un puits de rejet vertical débouche sur les fonds de 11 mètres (plus basses eaux). Ce puits est coiffé d'un ouvrage en forme de coude assurant une dilution "horizontale" de l'eau. Cet ouvrage est obturable par batardeau de façon à pouvoir mettre la galerie hors d'eau pour visite.

2.1 - La réalisation du chenal

Malgré sa profondeur par rapport au niveau de la mer, le chenal a pu être réalisé par des moyens terrestres. En effet, en constituant une chaussée provisoire hors d'eau à marée basse dans l'emprise du chenal à l'aide des cubes béton fabriqués pour constituer la protection des digues, les pelles hydrauliques Poclairn 1 000 CK présentes sur le site pour les terrassements généraux à terre ont pu réaliser le creusement. Compte tenu de la nature du terrain (bancs de calcaire dur au sein de la craie) une désorganisation préalable du terrain a été nécessaire. Cette "désorganisation" a été obtenue par des tirs d'explosifs à travers la chaussée provisoire évoquée ci-dessus.

2.2 - La construction des digues assises sur des fonds de + 1 NGF à - 4 NGF.

Les digues sont constituées :

— d'un corps, formant noyau, en tout venant crayeux choisi parmi les matériaux les meilleurs que l'on ait trouvés au cours des terrassements à terre.

— d'une protection en enrochements de granulométrie croissante, se terminant par une couche d'enrochements béton (tétrapodes, cubes 8 tonnes, cubes 20 tonnes).

La construction des digues s'effectue selon le processus suivant :

— Les enrochements naturels de 3/5 tonnes constituant le cavalier de pied sont mis en place à partir du platier.

— La craie extraite sur le site de la centrale par les pelles Poclairn 1 000 CK et 600 CK est "bennée" par les 5 à 8 tombereaux Cat 769 B reculant le plus loin possible sur la digue construite à l'avancement. Le cordon ainsi formé est repoussé par un bouteur Cat D 8. La craie se met ainsi d'elle-même à la pente de 4/3 prévue pour les talus.

— Les enrochements naturels des différentes granulométries sont bennés sur le dessus de la digue à 10 ou 15 mètres en retrait du chantier de pose et poussés par le bouteur.

Cette protection du noyau de craie est mise en place immédiatement derrière la constitution du noyau.

— Les enrochements artificiels (tétrapodes, cubes 8 et 20 tonnes) sont mis en place depuis la crête de la digue par une grue sur chenilles en veillant à respecter le coefficient de vide prévu au projet.

2.3 - Le creusement des galeries

On distingue les 16 **galeries à terre**, d'une longueur totale de 2564 mètres, reliant les stations de pompages aux salles des machines et celles-ci aux puits de rejets et les 4 galeries **sous-marines**, d'une longueur totale de 4 478 mètres, permettant l'évacuation des eaux réchauffées à 800 mètres des côtes.

Les unes comme les autres sont excavées



Centrale de Paluel - Creusement du chenal et construction des digues.

en section en fer à cheval avec radier plat par une machine à attaque ponctuelle. Elles sont en pente légèrement montante. Après excavation, elles sont bétonnées en section circulaire de 3 mètres de diamètre pour les galeries à terre, de 5 mètres de diamètre pour les galeries sous-marines.

Deux types de difficultés ont dû être résolus en cours des travaux :

— pour les galeries à terre, du fait de leur faible couverture, un certain nombre de conduits karstiques ont été recoupés nécessitant la pose de quelques cintres espacés de 0,80 m à 1,6 mètre et un blindage localisé par planches métalliques. Il a même été nécessaire de traiter une caverne depuis la surface.

— pour la galerie sous-marine de la première tranche dont l'excavation est en cours d'achèvement (avancement 90 % au 1.01.80) la présence d'importantes venues d'eau depuis la PM 565 a imposé le traitement du terrain à l'avancement par injection de coulis de ciment retardant ainsi de façon importante la cadence d'exécution.



III - La construction des bâtiments



Centrale de Paluel - Galerie sous-marine - injections au front de taille.

Centrale de Paluel - Vue générale des tranches I et II.

Comme nous l'avons rappelé, la construction des bâtiments des centrales nucléaires a de nombreuses références mais Paluel, première réalisation du palier 1 300, présente des caractéristiques nouvelles tant pour les caractéristiques dimensionnelles des ouvrages que pour celles des conditions d'exécution.

3.1 - Importance du chantier.

L'importance du chantier de construction des bâtiments peut se mesurer par quelques chiffres :

- 800 000 m³ de béton ferraillé à 135 kg/m³ en moyenne
- plus de 20 000 m³ de béton, 35 000 m² de coffrage et 2 500 t d'acier à béton à mettre en œuvre chaque mois.
- effectif de l'Entreprise de Génie Civil : 2 500.

3.2 - Caractéristiques particulières à Paluel

Site : La situation en front de mer se caractérise par les habituelles contraintes inhérentes au travail en site maritime : météorologie très changeante, vent, bourrasque, humidité ambiante, pluie, rendant le travail pénible ou impossible de façon fréquente.

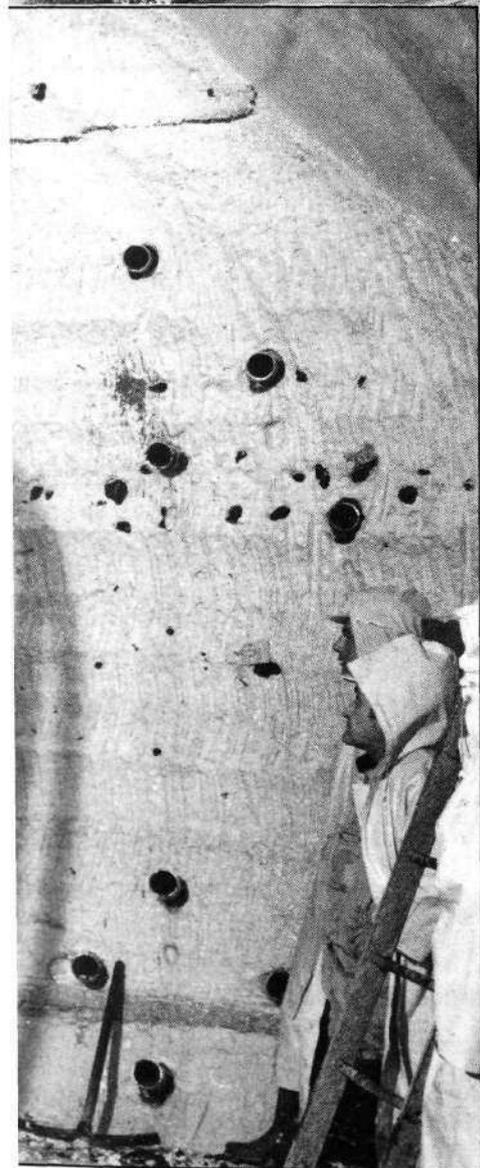
Implantation : L'encastrement du chantier dans la falaise s'accompagne, afin de

limiter le volume de l'excavation du terrain, d'une limitation des plates-formes aux strictes surfaces utiles à l'implantation des ouvrages, rejetant les surfaces disponibles pour les installations de chantier à grande distance des ouvrages. Le même souci de limitation du coût des terrassements a conduit E.D.F. à réaliser l'implantation des bâtiments de l'îlot nucléaire sur une plate-forme située à 25,30 NFG et la salle des machines au niveau 14,30 NFG, soit avec une dénivelée de 11 mètres rendant plus difficile l'implantation des grues à tour et la circulation autour des ouvrages.

Par ailleurs, l'imbrication des travaux de terrassements et d'ouvrages maritimes avec les travaux de construction des bâtiments entraîne une circulation intense d'engins lourds dans les zones déjà exigües.

3.3 - Moyens mis en œuvre.

Un chantier de cette ampleur, à réaliser avec les cadences évoquées ci-dessus, nécessite une étude particulièrement soignée des moyens de manutention afin de pouvoir desservir les ouvrages avec le maximum de crochets manœuvrant dans des conditions de sécurité satisfaisantes et avec un coefficient d'utilisation suffisant. La plupart des levages (coffrages et armatures) sont réalisés par grues à tour (46 grues à tour - 3 t à 50 m - 30 à 85 m de hauteur sous crochet). Pour faire face à la mul-





Pour la construction de deux bassins d'eau douce devant servir, après déminéralisation, au premier remplissage de la Centrale de Paluel en eau déminéralisée et à la fourniture des circuits primaires et secondaires de la centrale, E.D.F. a retenu le procédé d'étanchéité Colétanche, fabriqué et mis au point par la Société Routière Colas.

Ces deux bassins constituent également une réserve potentielle incendie.

SOCIETE ROUTIERE COLAS

39, rue du Colisée - 75008 Paris

Tél. : 261.52.60

Télex : 650 066 Paris

pour l'établissement des plans et schémas directeurs sectoriels
pour l'élaboration des projets d'aménagement
SOGREAH, Ingénieurs Conseils
met à votre service ses moyens pluridisciplinaires pour les études d'

impact sur l'environnement



Analyse du milieu naturel et humain :

Bilan graphique et photographique : climat, sol, sous-sol, hydrologie, paysage, habitat, faune et flore, sites historiques, activités socio-économiques...

Identification des impacts :

effets directs, indirects, en chaîne, en synergie...

Evaluation des impacts :

Modélisations physique et mathématique, Analyse multi-critères

Réduction ou compensation des effets dommageables :

Epuration des effluents, Aménagement de plans d'eau et d'espaces verts, Reboisement

Présentation audiovisuelle des résultats

Grenoble
6, rue de Lorraine
38130 Echirolles
tél. /76/ 09.80.22

Agence du Sud-Ouest
16, av. du château d'Esté
64000 Pau
tél. /59/ 32.06.95

Agence Paris-Nord
Tour Maine Montparnasse
33, av. du Maine
75755 Paris Cédex 15
tél. 538.67.46



SOGREAH
Ingénieurs Conseils

tiplicité des points de mise en œuvre simultanée du béton sans utilisation des crochets de grues (réservées presque exclusivement aux manipulations d'armatures et de coffrages) le chantier a été équipé de dispositifs divers et puissants tels que :

- 180 m de tapis à grande vitesse (ROTEC)
- 2 tours de distribution à tapis (SWINGERS)
- d'une grue de distribution par tapis (55 m de portée - type CRETER CRANE)
- de 5 mâts de bétonnage
- de 6 pompes à béton.

La distance relativement importante séparant l'installation de production de béton (2 cubes 4 000 produisant 160 m³/heure) du chantier a nécessité la création d'un parc de 13 camions malaxeurs.



Centrale de Paluel - Mise en place de béton par une grue de distribution par tapis.

3.4 - Construction du bâtiment réacteur.

L'enceinte de confinement du palier 1 300 est composée d'une double enceinte en béton assise sur un radier précontraint. L'enceinte externe de 51 mètres de diamètre est construite en béton armé : son épaisseur est de 0,55 mètre et sa hauteur de l'ordre de 71 mètres entre le nu du radier et la clé de voûte du dôme.

L'enceinte interne, capable de résister à une pression intérieure de 4 bars, est construite en béton précontraint dans les deux sens : une contrainte horizontale et une contrainte verticale réalisée par des câbles retournés, placés alternativement de part et d'autre de la calotte sphérique. L'enceinte interne a une épaisseur de 0,90 m et une hauteur de l'ordre de 66 mètres.

Les dispositions prises à Paluel concernent la réalisation simultanée des 2 enceintes par un double coffrage BK semi grim pant et la distribution du béton dans cet ouvrage par 2 mâts de bétonnage placés sur la flèche d'une grue à tour, de part et d'autre du fût de celle-ci.

La cadence de levée de la double enceinte fonction de la mise en place des accessoires d'une densité inégale - fourreaux platines, sans précontraintes additives, est de 3 semaines à 6 jours de travail.

Le problème important à résoudre est celui de l'étanchéité à 4 bars de l'enceinte, qui impose un traitement rigoureux des surfaces de reprises et l'examen régulier du taux de fuite. Ces travaux consistent en dehors des précautions habituelles, à placer aux reprises un réseau de gaines métalliques muni d'évents, à procéder aux mesures de fuite et à injecter, si nécessaire, par ce réseau, les cheminements éventuels et la reprise elle-même.

Une autre difficulté technique de cet ouvrage est la réalisation des dômes, tant de l'enceinte interne que de l'enceinte externe.

La solution en cours d'exécution sur le dôme interne du Réacteur 1 est une solu-

tion semi préfabriquée consistant en la réalisation d'un dôme préalable en éléments préfabriqués - poutres curvilignes de grande portée, clavées sur un noyau central étayé sur le pont tournant dont on a assuré préalablement la mise en place.

Ces poutres sont recouvertes de prédalles formant fond de coffrage.

— Après décentrement, on exécute la couronne torique puis les deux épaisseurs du dôme.

Les éléments préfabriqués lourds sont mis en place par une grue Manitowoc (type 4600 - Série Ringer - 42 t à 103 m).

— Après réalisation de la précontrainte totale du dôme et de l'enceinte interne on procédera à la réalisation du dôme externe en commençant par la surélévation du voile de l'enceinte que l'encombrement utile au vérinage avait maintenu en dessous de la naissance du dôme externe.

4.5 - Construction de la Salle des machines.

C'est une construction à ossature métallique sur poteaux béton de 112 mètres de long, 59 mètres de large et 38 mètres de haut par rapport à la cote de référence de la plate-forme (14,30 NGF). Le bâtiment est fondé au niveau - 1,80 NGF sur radier de 4,5 mètres d'épaisseur dans lequel débouchent les galeries d'eau de circulation. Chacune des deux galeries d'amenée d'eau et des deux galeries de rejet est épanouie en 3 conduites à l'intérieur du radier conférant à cette partie d'ouvrage une structure compliquée dont la réalisation par plots alternés avec clavage central dure de 6 à 7 mois.

Le groupe turbo alternateur est posé, à l'intérieur de ce bâtiment, sur une table

fortement armée de 76 mètres de longueur, 18 mètres de largeur et 3,70 mètres d'épaisseur, représentant un volume de 2 740 m³ de béton, reposant par l'intermédiaire de ressorts sur 12 poteaux de 17 mètres de hauteur. L'étalement de cette partie d'ouvrage nécessite la mise en place de 500 tonnes d'étalement pour soutenir les 7 000 tonnes de la table. Le bétonnage de celle-ci est réalisé en continu à une cadence de 60 à 80 m³/heure à l'aide des tapis de bétonnage déversant le béton en 2 points de l'ouvrage.

IV - Le planning de réalisation.

Le chantier de Paluel, ouvert à l'automne 1975, a vu son activité croître sans cesse. Actuellement, 3 300 personnes travaillent à l'édification de la centrale dont les travaux sont en cours sur les quatre tranches, mais les effectifs devraient encore s'accroître pour atteindre 4 500 à 5 000 personnes vers la fin de l'année 1981.

La prévision d'activité en ce qui concerne la première tranche peut se résumer ainsi :

- fin des bétonnages : fin 1980
- montages électro-mécaniques : 1980/1981
- mise en service : 1983.

La mise en service de la 2^e tranche devrait suivre de 6 mois celle de la 1^{ère} tranche puis les deux autres chacune à un an d'inter valle.

En 1985, soit 10 ans après l'ouverture du chantier, la centrale de Paluel mettra ainsi à la disposition du réseau national une puissance électrique de 5 200 MW.

La Vie du Corps des Ponts et Chaussées

Groupe de travail Ingénieurs - Architectes Rapport final

I — Historique :

En mai 1977, l'Association des Anciens Élèves de l'E.N.P.C. et l'Association des Ingénieurs des Ponts et Chaussées demandaient à René GAY (Président) et Marc SPIELREIN (Rapporteur), d'animer un groupe de travail "Ingénieurs - Architectes" composé d'anciens élèves de l'École exerçant dans les diverses branches de la profession de la construction Ingénierie, Architecture, Maîtrise d'ouvrage, Administration, Entreprise.

Le groupe était chargé de réfléchir aux relations entre Ingénieurs et Architectes, à leur place et leur vocation dans l'acte de construire et aux structures professionnelles et juridiques qui les régissent.

Après plusieurs mois de travail préparatoire, le groupe, en accord avec les Associations, s'est fixé comme objectif d'organiser deux journées d'études sur les problèmes de la conception et pour cela a estimé nécessaire de s'adjoindre des architectes non issus de l'École Nationale des Ponts et Chaussées.

C'est ainsi que la Direction de la formation continue de l'E.N.P.C. et le Groupe pour l'Éducation Permanente des Architectes (G.E.P.A.) se sont associés au groupe de travail.

Les deux journées d'études sur le sujet "La concertation dans le Bâtiment" se sont tenues les 30 et 31 janvier, sous la présidence de Monsieur Michel d'ORNANO, Ministre de l'Environnement et du Cadre de Vie.

Les quatre thèmes débattus :

- attitude des maîtres d'ouvrage vis-à-vis de la conception
- exportation de la conception française
- formation des concepteurs
- différence et complémentarité des professions de la conception en France.

ont fait l'objet de comptes-rendus parus dans la revue PCM n° 3 de mars 1979, ainsi que l'allocation de Monsieur Michel d'ORNANO.

Pour clore les travaux, il fut décidé de dégager de l'ensemble des réflexions du groupe et des participants aux journées d'études des propositions à soumettre à Monsieur le Ministre, permettant d'atteindre le but recherché "Vers l'unité de l'acte de conception".

II — Synthèse des travaux sous forme de propositions :

1er groupe de propositions : A l'intention des Maîtres d'Ouvrage

Ces propositions concernent essentiellement la R.R.I.A., qui, dans son principe, est reconnue comme étant très positive, mais dont l'application restrictive et souvent "dénaturée" entraîne de vives critiques.

Proposition n° 1

Il doit exister une communauté de langage entre l'équipe chargée de l'élaboration du programme et celle chargée du projet et de la réalisation. Aussi est-il recommandé aux Maîtres d'Ouvrage d'inclure des concepteurs au sein de l'équipe de programmation, qui sauront faire valoir les contraintes techniques et architecturales à prendre en compte au niveau du programme, traduire celui-ci en termes de conception et assurer le dialogue avec l'équipe des concepteurs.

Proposition n° 2

Il est nécessaire que dans le programme le Maître d'Ouvrage indique les objectifs financiers qu'il s'est fixé sinon le rapport

qualité - prix n'a plus de sens et le jugement de l'appel d'offres des concepteurs est faussé.

Proposition n° 3

Il est important de réduire les effets néfastes sur la profession d'une mise en concurrence trop ouverte et systématique et de revenir à l'esprit de la R.R.I.A. : concurrence entre un nombre réduit d'équipes présélectionnées sur la base de références et compétences, mais faisant que place aux jeunes concepteurs, l'objet du concours que l'on rendra le moins lourd possible étant **avant tout** de choisir une équipe. Le travail effectué est payé à son juste prix à toutes les équipes concurrentes, y compris la gagnante. L'équipe choisie peut ensuite si nécessaire repartir dans le processus à partir du début, quitte à remettre en cause le programme et à travailler à son adaptation avec l'équipe de programmation.

Proposition n° 4

L'expérience montre que dans les jugements d'appel d'offres d'Ingénierie presque systématiquement, seul joue à la fin le critère prix quand ce n'est pas seulement la note de complexité contrairement à la volonté de la R.R.I.A. Il apparaît nécessaire que les critères de jugement et leurs coefficients soient clairement définis dans le règlement du concours, et que soient ensuite connus les attendus des jugements.

2e groupe de propositions : Au sujet de l'exportation

L'exportation de la conception française se heurte à deux obstacles principaux : l'un financier et l'autre structurel. Il est important de redonner à la conception française la place qu'elle mérite en tant que support d'une certaine culture et vecteur d'exportation de sa construction elle-même.

Proposition n° 5

Les concepteurs français s'exportent mieux vers les pays de culture française habitués à nos normes et nos modes de raisonnement, aussi faut-il souligner l'intérêt d'encourager l'exportation de la formation : formation d'étudiants étrangers dans les écoles françaises (l'exemple de l'E.N.P.C. est intéressant à ce sujet), organisation de stages de formation continue sur place animés par des conférenciers français.

Proposition n° 6

Le Gouvernement se doit d'apporter une aide financière à l'exportation à deux niveaux :

— d'une part, en finançant des missions de conseil préalable auprès des administrations et Maîtres d'Ouvrages publics étrangers dans le même but que précédemment.

— d'autre part, en apportant une subvention aux études, éventuellement remboursable en cas de succès, afin d'encourager les concepteurs à prendre le risque de concourir sur des marchés extérieurs.

Proposition n° 7

(Il s'agit d'un constat et d'une question plus que d'une proposition).

L'absence de références architecturales des sociétés d'Ingénierie française due à l'interdiction pour leurs architectes salariés d'établir le "projet architectural" d'après la loi sur l'architecture, est un handicap vis-à-vis de la concurrence internationale. L'état du marché de l'architecture en France interdit matériellement à la plupart des architectes d'investir commercialement à l'exportation.

Comment remédier à ce problème ?

3^e groupe de propositions : Au sujet de la formation

La formation à l'art de la conception ne concerne pas que les concepteurs, bien que sur ce plan beaucoup reste encore à faire, mais aussi leurs utilisateurs que sont les Maîtres d'Ouvrages et surtout le public. Tout art ne trouve audience et valeur donc progrès que s'il est compris.

Proposition n° 8

La culture s'acquiert dès l'école primaire, or toute ouverture aux notions d'architecture et d'art de construire qui constituent le cadre bâti de la vie de tous les jours, est paradoxalement absente des programmes scolaires. Les moyens audio-visuels actuels permettraient d'assurer un enseignement vivant pouvant profiter à l'ensemble du public.

Proposition n° 9

Le concepteur seul et omniscient n'existe plus, la conception est œuvre d'une équipe pluridisciplinaire. Il faut en conséquence

apprendre aux divers membres de cette équipe à travailler ensemble, à utiliser un dialogue commun, à se comprendre d'où la nécessité d'une ouverture des écoles spécialisées (d'ingénieurs et d'architectes) à cette formation pluridisciplinaire : par des sessions ou stages communs par exemple.

Proposition n° 10

La formation continue peut être et doit être un moyen d'assurer cette compréhension réciproque : des concepteurs entre eux, mais aussi avec les Maîtres d'Ouvrage et les administrations. L'organisation de sessions de formation ouvertes aux différents partenaires est donc vivement souhaitée sous le patronage du Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie (par exemple organisées conjointement par la Direction de la Formation Continue de l'E.N.P.C. et le G.E.P.A.).

Proposition n° 11

Dans ce but d'améliorer la formation, scolaire et continue, des concepteurs, il faut redéfinir un certain nombre d'objectifs à atteindre et les traduire en programme de formation. Ce sujet mérite qu'un groupe de travail spécialisé y réfléchisse, seules quelques premières idées sont données en annexe.

Annexe

Suggestions d'objectifs à atteindre par le canal de la formation

- Créer des occasions de dialogue et trouver un langage commun. Mettre en harmonie les systèmes de valeur réciproque des Maîtres d'œuvres entre eux et avec les Maîtres d'ouvrages.
- Développer la capacité à participer à des équipes pluridisciplinaires intégrées et faire partager les pratiques.
- Développer les connaissances des contraintes particulières aux marchés à l'exportation.
- Développer les possibilités de débattre conjointement de l'architecture et de l'urbanisme afin que ce débat ne soit pas "confisqué" par les architectes : favoriser la naissance d'une

"critique architecturale" tant au niveau de la conscience du public qu'en tant que telle (cf. critique littéraire ou théâtrale).

- Sensibiliser les professions à la notion de valeur qualitative ajoutée par chacun des actes des partenaires, Maître d'Ouvrage, programmeur, concepteurs ingénieurs et architectes, entreprises.

Ont collaboré au groupe de travail

M. GAY : Président
M. SPIELREIN : Rapporteur
M. ANDREU
M. CHAUVIN
M. CHEMILLIER
M. CORNET-VERNET
M. GARCIA
M. GIRARDOT
M. HEMERY
M. LALAUURIE
M. LOUSTALOT
M. MARION
M. PARRIAUD
M. SCHMIDT
M. TUTENUIT

Création d'un Corps d'architectes et urbanistes de l'État

La loi du 3 janvier 1977 sur l'architecture a posé le principe de l'intervention d'architectes en tant que "fonctionnaires" ou "agents publics". Le Président de la République, le 20 octobre 1977, à l'UNESCO, a lui-même exprimé sa volonté que les architectes puissent intervenir dans l'administration "auprès de tous les organismes d'études et de décisions en matière d'aménagement du territoire, d'urbanisme et d'architectures"; et de façon plus générale, au service des collectivités locales, dans les entreprises, à tous les échelons de l'aména-

gement de la construction, afin que cesse "l'isolement artificiel entre architecture et urbanisme".

Enfin le Conseil des Ministres du 28 février 1979 a arrêté la décision suivante : "un statut moderne pour les architectes publics va être mis au point ; la réforme en préparation permettra d'attirer vers ces fonctions des architectes de qualité, et assurera leur mobilité professionnelle dans l'ensemble du secteur public".

Ces orientations politiques se sont traduites par la mise au point par l'administration (direction du personnel) d'un projet de décret créant un corps des urbanistes et des architectes de l'État.

Nous publions ci-dessous la lettre adressée au Ministre de l'Environnement et du Cadre de Vie par les Présidents du SNAIPC et de l'AIPC.

SINDICAT NATIONAL AUTONOME
DES
INGÉNIEURS DES PONTS ET CHAUSSÉES
LE PRÉSIDENT

ASSOCIATION DES INGÉNIEURS
DES PONTS ET CHAUSSÉES
LE PRÉSIDENT

Paris, le 14 février 1980

Monsieur le Ministre,

La création du Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie a permis de donner une même orientation en faveur du cadre de vie à des hommes et des services qui appliquaient des politiques qui pouvaient parfois paraître divergentes. Depuis, vous menez en faveur d'un renouveau architectural et urbain une action continue et diversifiée dont le développement nécessite la présence de fonctionnaires architectes et spécialistes de l'urbanisme chargés de responsabilités effectives.

Nous avons eu connaissance du projet de décret relatif au statut particulier du Corps des urbanistes et architectes de l'État, établi par vos services. Les motifs qui ont inspiré ce projet, de même que les caractéristiques générales du nouveau Corps qu'il crée, n'appellent pour ce qui concerne les Ingénieurs des Ponts et Chaussées aucune observation majeure.

Toutefois nous estimons que des mesures d'accompagnement et des améliorations sur certains points conditionnent la pleine efficacité du projet. Cette dernière implique, en effet, que les membres du nouveau Corps soient des fonctionnaires compétents, intervenant là où l'architecture et l'urbanisme sont concernés, et intégrés dans des équipes pluridisciplinaires où personne ne monopolise qualité architecturale ou urbanisme.

Tout d'abord les architectes et spécialistes de l'urbanisme du nouveau Corps, pour compléter et améliorer la compétence collective des services de l'État et leur donner de plus grandes possibilités d'invention sur le cadre de vie, doivent avoir un bon niveau de formation. Ceci implique d'une part une sélection rigoureuse tant lors du recrutement normal qu'à la constitution initiale du Corps.

D'autre part la pratique de la profession d'architecte se faisant essentiellement sous forme libérale, les architectes fonctionnaires risquent de ne pas avoir l'occasion d'exercer la maîtrise d'œuvre, même pour des constructions publiques.

Cet appauvrissement se traduira notamment par un certain détachement des réalités concrètes qui peut déboucher sur une tendance à édicter des règles du bon goût. Ceci irait à l'encontre de l'un des buts recherchés qui est la mise en valeur des architectes praticiens par l'élargissement de leur liberté d'expression. Des dispositions devraient donc être prévues pour permettre aux architectes de l'État d'exercer cette maîtrise d'œuvre dans des conditions qui à la fois, garantissent l'intérêt public de leur activité et ne portent pas préjudice à la profession.

En second lieu le Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie disposera d'architectes de l'État alors qu'il n'exerce directement ni maîtrise d'ouvrage ni maîtrise d'œuvre en matière d'architecture, ce qui est en revanche le cas d'autres départements ministériels : Éducation, Universités, Défense, Santé, Justice, Postes et Télécommunications... Certes on pourra trouver au plan local des architectes de l'État dans les cellules "constructions publiques" des D.D.E., mais il nous paraît indispensable que les services centraux des Ministères en disposent également pour les conseiller dans leur politique d'équipement.

De même, il apparaît souhaitable de prévoir l'intervention des membres de ce nouveau Corps auprès des Collectivités Locales dans la perspective des transferts de compétences envisagés. Aussi nous paraît-il nécessaire que le projet de répartition de ces nouveaux fonctionnaires prévoie des affectations hors de votre Ministère.

En dernier lieu, nous voudrions vous exposer la manière dont nous concevons l'intégration des membres de ce nouveau Corps dans les équipes qui ont en charge les problèmes de l'urbanisme et du cadre de vie : l'urbanisme est en effet une fonction collective de synthèse des approches sectorielles de divers spécialistes (ingénieurs, architectes, économistes, sociologues, géographes, juristes...) travaillant en équipe. Aucun de ces experts, qui dans leur discipline se sont spécialisés sur des problèmes d'urbanisme, ne peut revendiquer le monopole de l'urbanisme.

Le Corps des Ingénieurs des Ponts et Chaussées de même que celui des Ingénieurs des Travaux Publics de l'État ont acquis une réelle compétence dans ce domaine et il serait contraire aux intérêts de la collectivité qu'ils ne continuent pas à y jouer un rôle très important.

C'est pourquoi nous demandons d'une part que la possibilité qui est aujourd'hui offerte à tous les cadres du Ministère d'accéder à des postes relevant de l'architecture et de l'urbanisme, soit maintenue, d'autre part que les architectes-conseils continuent d'assurer leur mission actuelle.

La tentation pourrait être grande, en effet, de considérer que les architectes-conseils deviendront inutiles dès lors qu'il y aura des architectes de l'État. Nous pensons qu'au contraire leur apport sera toujours aussi précieux. Architectes de qualité, expérimentés, réalistes et respectés de leurs pairs, ils doivent demeurer les conseils efficaces et appréciés des directeurs départementaux. La connaissance concrète des problèmes et des hommes que leur donne la pratique professionnelle sera enrichissante pour les architectes fonctionnaires.

Aussi ne verrions-nous que des avantages à un développement accru des interventions des architectes-conseils dans les services et au renforcement de leur statut.

Enfin, compte tenu des missions remplies actuellement par l'administration dans le domaine de l'architecture et de l'urbanisme et de la façon dont elles sont prises en charge, il nous apparaît nécessaire que l'effectif du nouveau Corps, y compris les membres des équipes en place qui y seront intégrés, n'excède pas cinq cents personnes.

Nous restons à votre disposition pour toute précision que vous jugerez utile et vous prions de croire, Monsieur le Ministre, à l'expression de notre haute considération.

Jean Arhanchiague

Jacques Leclercq

Monsieur Michel d'ORNANO
Ministre de l'Environnement
et du Cadre de Vie
246, boulevard Saint-Germain
75007 PARIS

Lu pour vous

Les consommations unitaires d'énergie dans les transports

Au moment où une politique d'économie d'énergie devient un impératif de survie pour nos sociétés, les ouvrages sur ce thème commencent à se répandre dans le public. Le document réalisé par Alain FRYBOURG (X 73), vise à clarifier les débats concernant l'efficacité énergétique comparée des différentes techniques de transport.

Publié sous l'égide du Ministère des Transports, il s'agit d'un ouvrage de base qui doit permettre avant tout d'éclairer les pouvoirs publics sur la politique de recherche d'une meilleure efficacité énergétique dans un secteur qui consomme plus de 20 % de l'énergie livrée en France aux utilisateurs finals, et dépend à plus de 95 % des hydrocarbures pour la satisfaction de ses besoins.

Pour le grand public, l'ouvrage contribuera sans doute à éclairer le débat, trop souvent situé dans un cadre passionnel, sur l'intérêt des transports collectifs et de la voie d'eau pour économiser l'énergie.

L'étude fort détaillée et exhaustive fournit les consommations unitaires d'énergie (rapportées au passager-kilomètre ou à la tonne-kilomètre) pour tous les modes de transport : voitures, camions, deux roues, avions, trains, métros, autobus, mais aussi hélicoptères, oléoducs, bateaux, téléphériques...

De nombreuses indications sont par ailleurs données sur les techniques étudiées : type d'énergie utilisée, capacité, consommation spécifique, vitesse, et surtout taux de remplissage observé, ce qui permet de spéculer sur les gains qui pourraient être obtenus grâce à une meilleure utilisation des moyens actuels.

L'ouvrage est disponible au prix de 40 F à la documentation française.

Compte rendu de la réunion du 22 novembre 1979 d'information et de préparation à la retraite

Cette réunion organisée par l'A.I.P.C. et le S.N.A.I.P.C. s'est tenue à l'amphithéâtre A. CAQUOT de l'École Nationale des Ponts et Chaussées et a réuni une nombreuse assistance (55 camarades en activité, 20 en retraite et quelques dames).

La séance a été ouverte à 10 h et la matinée était consacrée à un exposé de M. HUYNH, Chef du Bureau des pensions à la D.A.F.A.G. sur le régime des retraites des fonctionnaires de l'État, et à un exposé de M. CAZIN, Président de la M.G.E.T. sur l'action sociale de la mutuelle.

L'après-midi, de 14 h 30 à 17 h 30, était consacré à un exposé de PRÉVOT sur la P.R.E.F.O.N. et les autres régimes de retraite complémentaire, suivi de l'exposé de MORANE sur la préparation et l'organisation de la retraite.

De nombreuses questions ont été posées aux conférenciers montrant ainsi tout l'intérêt porté par nos camarades aux nombreux problèmes qui se posent avant et pendant la retraite.

Il convient de remercier très vivement, M. HUYNH pour la clarté et la précision des renseignements apportés, M. CAZIN qui nous a fait bénéficier de sa longue expérience à la tête de la M.G.E.T., et enfin MORANE, I.G.P.C. en retraite, dont les activités bénévoles à la tête d'une association de logements foyers lui confèrent une compétence exceptionnelle sur les problèmes rencontrés par les personnes âgées. PRÉVOT, qui depuis de nombreuses années a animé l'action du groupe retraites avec un dévouement inlassable a pris une part prépondérante à l'organisation et au déroulement de cette journée.

Enfin, M. MAYET, Directeur du Personnel et de l'Organisation des Services est venu clôturer les débats sur les points suivants :

1 - L'organisation de séances de préparation à la retraite reçoit son accord total pour fournir l'appui de sa direction dans le cadre de la formation permanente et à condition que des retraités servent d'éléments moteur.

2 - Assouplissement d'aide à la construction de manière que les avantages accordés pour la résidence principale soient étendus à la construction de la résidence destinée à la retraite. M. MAYET accueille favorablement ce souhait et demande, pour l'appuyer, qu'une note précise lui soit adressée.

3 - Attribution en fin de carrière de postes facilitant la transition vers la cessation d'activité et permettant de se rapprocher des lieux de résidence de la retraite.

M. MAYET est disposé à examiner avec bienveillance les cas qui lui seront soumis et invite les intéressés à se rapprocher de son Chargé de Mission.

4 - Information administrative des retraités incluant l'organisation de nos ministères, les principaux mouvements de personnels et la diffusion aux retraités des deux revues d'information de nos ministères.

M. MAYET charge M. PAULOUMASSAT d'étudier ces suggestions dans un esprit positif.

5 - Désignation des retraités aux fonctions de "conciliateurs". M. MAYET nous fait observer qu'il ne peut avoir aucune influence dans ce domaine.

6 - Rémunération des fonctions de commissaire enquêteur.

M. MAYET nous indique que le taux actuel devrait être prochainement relevé et il a accepté de s'informer sur l'application de la T.V.A. et de la taxe professionnelle à ce genre d'activité.

7 - Enfin le relèvement du taux de la pension de reversion au profit des veuves reçoit l'accord de principe de M. MAYET pour appuyer cette revendication.

Les représentants du groupe retraités solliciteront prochainement une audience du Directeur du Personnel pour lui remettre les notes développant les suggestions exprimées en conclusion de cette journée. Les résumés des principaux exposés font l'objet des trois annexes suivantes :

1 - le régime des retraites des fonctionnaires de l'État.

2 - préparation et organisation de la retraite

3 - situation de la PREFON et des autres régimes de retraites complémentaires.

(ces annexes sont disponibles au secrétariat de l'A.I.P.C. et seront envoyées aux personnes qui en feront la demande).

Interview de Jean Ichbiah

Comment êtes-vous entré dans le corps des ponts ? et comment en êtes-vous sorti ?

J'y suis entré avec l'idée de faire de l'architecture après l'X. Mais les idées sont sujettes à évolution et je me suis aperçu que l'architecture m'intéressait moins que je ne le croyais au départ. C'était en 1965 et je souhaitais aller aux USA. J'ai alors appris l'existence de bourses DGRST pour étudier le traitement de l'information. A vrai dire, je ne savais pas très précisément ce que ce terme recouvrait, mais je voulais aller aux États-Unis. J'ai donc très soigneusement préparé mon voyage et je me suis intéressé à l'informatique aidé en cela par M. Robert Lattès qui me parrainait auprès de la DGRST.

Pendant une première année au MIT, je me suis occupé de l'application de l'informatique aux problèmes de transports et j'ai également travaillé dans un projet qui préparait toute une série de langages informatiques appliqués au génie civil (COGO pour la géométrie, STRUDL pour les structures, etc.). Cela m'a prodigieusement intéressé et, lors de ma deuxième année au MIT, tout en achevant une thèse de doctorat, j'ai commencé à étudier de plus près les langages de programmation et les techniques de compilation.

De retour en France, j'ai été affecté à l'IRT (en 67 le SERC) pour le démarrage du centre de calcul. Je m'occupais également d'enseignement informatique à l'ENPC.

Ces activités étaient intéressantes, mais il y avait très peu de spécialistes et nous étions un peu trop occupés à des tâches administratives. Lorsque plus tard l'occasion s'en est présentée, j'ai demandé un détachement à la CII (devenue par la suite Cii Honeywell Bull) et là, je me suis occupé de langages.

Était-ce un adieu au génie civil, au bâtiment ?

Sur le moment, je n'ai certainement pas pensé à un adieu définitif. J'avais trouvé un sujet techniquement intéressant et je désirais l'approfondir. En 1967, l'informatique avait tout l'attrait des choses que l'on comprend mal. Je ne veux pas dire qu'on la comprenne maintenant très bien, mais elle

est déjà devenue un peu moins attrayante en ce sens.

Je ne me suis pas posé la question de l'adieu, mon activité me passionnait car on en voyait mal les limites.

Savoir si c'est définitif... Le domaine d'activité couvert par le Ministère de l'environnement est d'une telle ampleur que l'on ne peut jamais dire que l'on n'y reviendra pas.

Êtes-vous toujours détaché ?

J'ai été détaché jusqu'au 1^{er} janvier 1979. Souhaitant garder une possibilité de retour dans le corps, j'ai alors demandé un nouveau détachement mais cela n'a pas été possible. Je suis donc en disponibilité au titre de la recherche pour 3 ans (renouvelable pour 3 autres années) et le problème se posera donc de nouveau en janvier 85.

Vous sentez-vous encore un ingénieur des P.C. ?

Je me sens avant tout un ingénieur. Je crois d'ailleurs que c'est pour cela que nous avons réussi le travail fait sur ADA. Contrairement à nos concurrents, nous avons pris beaucoup plus une attitude d'ingénieur qu'une attitude purement de chercheur. Nous avons su trouver un compromis entre l'idéal souhaitable et ce qui était réalisable économiquement. A l'X on fait beaucoup de mathématiques et tout y est exact. A l'ENPC on se trouve confronté avec des théories qui dès le départ sont données comme inexactes, on applique des formules qui sont déjà des approximations. Puis viennent les méthodes de calcul qui vous amènent à faire d'autres approximations et enfin on multipliera par un coefficient de sécurité de 2,5... Cette formation d'ingénieur donne donc conscience de la différence qu'il y a entre les mathématiques et leur application à un problème réel quel qu'il soit. Les maths ne sont jamais qu'un outil, le plus simple de tous puisque tout est exact. Les problèmes rencontrés dans la réalité n'ont pas cette miraculeuse simplicité, il y a toujours des compromis à faire. Il faut s'imprégner de cette idée pour pouvoir ensuite l'appliquer à des domaines très différents. C'est là sans doute l'aspect le plus positif de la formation reçue à l'ENPC.

Êtes-vous un homme d'études ou un homme de terrain ?

Je fais un langage de programmation. Je fais donc un outil qui doit être utilisé par un très large public. Pour que cet outil soit utilisable, il nous faut définir avec soin la relation qui existera entre l'outil et les gens qui vont l'utiliser (si l'on prouvait que l'idéal mécaniquement pour une auto était d'avoir 200 vitesses, l'utilisateur étant l'homme, il serait malgré tout hors de question que l'apprentissage de la conduite soit aussi compliqué que celui de l'orgue).

Nous avons au départ un certain nombre d'objectifs techniques qui découlent de préoccupations économiques : si l'on veut accroître la fiabilité, c'est parce que les pannes et les interventions coûtent cher. Si l'on veut améliorer la lisibilité des programmes, c'est que la maintenance est extrêmement onéreuse et comme certains programmes sont maintenus pendant 20 ans, il est bien évident qu'ils doivent être lus par de nombreuses personnes.

Les objectifs sont donc au départ techniques mais quand on réussit à leur donner une solution sous la forme d'un langage, il faut que cette solution soit suffisamment simple pour qu'un vaste public de programmeurs soit capable de s'y adapter et de l'utiliser (si l'on avait un outil satisfaisant nos objectifs), mais uniquement utilisable par des Prix Nobel en programmation, vu le prix de recrutement, notre objectif économique ne serait pas atteint.

Pour en revenir à la distinction homme d'études-homme de terrain, mon activité est plus proche de celle de l'homme de terrain : je dois faire un produit adapté à un certain public. Bien sûr je dois me tenir au courant de tout ce que font les hommes d'études, en particulier dans la théorie des langages mais je ne suis pas moi-même un théoricien. Je dois pouvoir utiliser ces techniques pour faire un meilleur produit mais mon but n'est pas de faire progresser les techniques elles-mêmes.

Vous travaillez en équipe. Pensez-vous que votre formation ait représenté un avantage ou un handicap ?

Effectivement, nous avons travaillé en

Avis de vacance de poste pour un enseignement de

"MÉCANIQUE DES FLUIDES APPLIQUÉE"

(Tronc Commun de 2^e année
- Enseignements Spécialisés ES 29 :
Options Environnement et Gestion des
Ressources Naturelles et Travaux Hydrauliques)

A L'ÉCOLE NATIONALE DES PONTS & CHAUSSÉES

L'École Nationale des Ponts et Chaussées lance un avis de vacance de poste de Professeur de Mécanique des Fluides Appliquée.

Cet enseignement comporte douze séances de trois heures chacune en Tronc Commun de 2^e année et vingt-trois séances de trois heures, chacune en période d'option (enseignement spécialisé) : ces séances comportent exposés et conférences d'une part, travaux dirigés par groupes de quinze à vingt élèves d'autre part ; elles peuvent être accompagnées de visites.

Le principe de base de l'enseignement est l'approche mécanique des fluides, dans le cadre d'une union étroite entre la mécanique des milieux continus et apport des connaissances expérimentales indispensables pour aboutir à une modélisation correcte des écoulements, modélisation qui constitue le fil conducteur des trois parties enseignées.

— en tronc commun de 1^{ère} année

enseignement à caractère général et méthodologique centré sur les écoulements filaires dans les réseaux.

— en enseignement spécialisé ES 9

approfondissement et élargissement du tronc commun vers :

- l'environnement fluvial
- les machines et l'énergie.

Les personnes intéressées peuvent obtenir des précisions complémentaires auprès du Directeur de l'Enseignement de l'École. Chaque candidat devra joindre à sa lettre de candidature son curriculum vitae, ainsi que la liste de ses références, travaux et publications.

La date limite des réponses à cet avis de vacance de poste est fixée au lundi 14 avril 1980.

"ANALYSE NUMÉRIQUE"

(1^{ère} Année et Tronc Commun de 2^e année)

A L'ÉCOLE NATIONALE DES PONTS & CHAUSSÉES

L'École Nationale des Ponts et Chaussées lance un avis de vacance de poste de Professeur d'Analyse Numérique (enseignement de 1^{ère} année et Tronc Commun de 2^e année).

Cet enseignement comporte huit séances de trois heures chacune en 1^{ère} année et dix séances de trois heures chacune en Tronc Commun 2^e année : il comprend cours et travaux dirigés faits en quasi-totalité par groupes de quinze à vingt élèves.

— en 1^{ère} année :

Il traite des problèmes d'algèbre linéaire : méthodes directes et méthodes itératives de résolution de systèmes linéaires, méthodes de calculs des valeurs propres et rec-teurs propres de matrices symétriques.

— en tronc commun de 2^e année :

de l'approximation des équations différentielles et aux données partielles : méthodes aux différences finies, aux éléments finis, équations aux dérivées partielles...

Les personnes intéressées peuvent obtenir des précisions complémentaires auprès du Directeur de l'Enseignement de l'École.

Chaque candidat devra joindre à sa lettre de candidature son curriculum vitae, ainsi que la liste de ses références, travaux et publications.

Il fournira également un programme sommaire de l'enseignement qu'il se propose de faire.

La date limite des réponses à cet avis de vacance de poste est fixée au 14 avril 1980.

formation continue E.N.P.C.

AVRIL 1980

15 au 17 — Les modèles de prévisions économiques en matière de transports

Responsable : M. TAROUX
Ingénieur Économiste
Chargé de Mission au Service d'Analyse
Économique
Ministère des transports
PARIS

15 au 17 — Les perspectives actuelles de la maîtrise d'ouvrage

Responsable : M. Pierre CUBAUD, IPC
Directeur du C. N. E. T.-H.L.M.
PARIS

15 au 18 — Les aspects financiers de l'urbanisme opérationnel

Responsables : M. André BERTHUEL,
IPC
Direction Départementale de l'Équipement
Urbanisme opérationnel et construction
du Val d'Oise

M. Patrice VIVIER
Chargé de Mission
Direction Départementale de l'Équipement
Urbanisme opérationnel et construction
des
Hauts-de-Seine
ORLÉANS

15 au 18 — Les stations d'épuration

Responsables : M. Raymond BLANIC,
IGPC

M. Pierre FOUQUET, IGPC
TOULOUSE

15 au 18 — L'établissement des projets de terrassement

Responsables : M. Jean GIROUY, IDTPE
Chef de la Division Terrassements, Chaussées, Eau et Nuisances du Centre d'Études des Techniques de l'Équipement de Bordeaux

M. Marc **SCHAEFFNER**, Ingénieur des Arts et Métiers
Chef de la Section Géotechnique Routière et Terrassements du Département de Géotechnique du LCPC
ROUEN

15 au 18 — Opérations de construction et marchés publics

Responsable : Mme Nicole **BENKO**
Chargée d'Études
Sous-Direction de la Commande Publique
DAEI
ORLÉANS

22 et 23 — La géothermie dans l'habitat

Responsable : M. Xavier **LOTT**
Directeur Général
Sté Nationale pour l'Application de la Géothermie GEO CHALEUR
PARIS

22 au 25 — Les plans de circulation - L'équipement et l'exploitation des voies urbaines

Responsables : M. Pierre **PELLIARD**
Chargé d'Études
Centre d'Études des Transports Urbains (CETUR)

M. Jean-Claude **VICHET**, ITPE
SERES-DRCR
PARIS

22 au 25 — Les collectivités locales et le financement des équipements et services collectifs

Responsable : M. Alain **RIST**
Ingénieur économiste, Chargé d'Études
DAEI
PARIS

23 au 25 — La coopération technique et économique dans les domaines de l'Équipement.

Responsables : M. Jean-Pierre **GRUNSPAN**, IPC
Sous-Directeur des Actions Techniques
DAEI

M. Louis-Michel **SANCHE**, IPC
Chargé du Bureau du Support Technique et des Études Amont à la sous-direction des Actions techniques
DAEI
PARIS.

mouvements

DÉCISIONS

M. Bernard **YONCOURT**, I.P.C., est, à compter du 1^{er} septembre 1979, réintégré dans son Administration d'origine et placé en position de disponibilité pour une période de trois ans, éventuellement renouvelable auprès de la Société Lyonnaise de Dépôts et de Crédit Industriel pour exercer les fonctions de Directeur-Adjoint à la Direction de l'Organisation et de la Gestion.
Arrêté du 10 décembre 1979.

M. Michel **RAY**, I.P.C. est, à compter du 25 avril 1979, placé en service détaché pour une période de deux ans, éventuellement renouvelable, auprès du Ministère des Affaires Étrangères pour exercer des fonctions de son grade en Algérie au titre de la Coopération Technique.
Arrêté du 13 décembre 1979.

M. Yves **FOURTURE**, I.P.C. à la Direction du Personnel, est, à compter du 1^{er} janvier 1980, affecté à la Direction départementale de l'Équipement de l'Eure en qualité d'Adjoint au Directeur.
Arrêté du 17 décembre 1979.

M. Jean-Charles **GAILLOT**, I.P.C., en service détaché, est, à compter du 1^{er} janvier 1980, réintégré dans son administration d'origine et affecté à la Direction de la Prévention des Pollutions-Mission "Énergie".
Arrêté du 18 décembre 1979.

M. David **CEYLON**, I.C.P.C. à la disposition du Ministère de l'Industrie, est, à compter du 1^{er} janvier 1980, affecté au Conseil Général des Ponts et Chaussées en sa qualité de Secrétaire de la Section des "Techniques du Génie Civil et du Bâtiment".
Arrêté du 18 décembre 1979.

M. Pierre **BLAISE**, I.G.P.C. à la disposition du Centre National d'Études des Télécommunications est, à compter du 1^{er} janvier 1980, mis à la disposition du Ministère de l'Industrie.
Arrêté du 18 décembre 1979.

M. Jean **TUTENUIT**, I.C.P.C. à la Direction des Affaires Économiques et Internationales, est, à compter du 1^{er} janvier 1980, affecté à l'Inspection Générale de l'Équipement et de l'Environnement pour recevoir une mission d'Inspection Générale.
Arrêté du 20 décembre 1979.

M. René **MAYER**, I.G.P.C., Directeur de l'Institut Géographique National, est, à

compter du 1^{er} janvier 1980, réintégré dans son administration d'origine et affecté au Conseil Général des Ponts et Chaussées.
Arrêté du 31 décembre 1979.

M. Pierre **ANDRAU**, I.G.P.C., est, à compter du 17 novembre 1979, désigné comme membre de l'Inspection Générale de l'Équipement et de l'Environnement.
Arrêté du 2 janvier 1980.

M. Jean-Claude **PARRIAUD**, I.G.P.C., détaché dans l'emploi de Directeur des Équipements et des Constructions au Ministère de l'Éducation, est, à compter du 28 décembre 1979, réintégré dans son administration d'origine et affecté au Conseil Général des Ponts et Chaussées.
Arrêté du 2 janvier 1980.

M. Hervé **THOMAS**, I.P.C. à la Direction Départementale de l'Équipement du MORBIHAN, est, à compter du 16 décembre 1979, mis à la disposition du Port Autonome de Bordeaux.
Arrêté du 2 janvier 1980.

M. Michel **QUATRE**, I.P.C. en service détaché auprès du Port Autonome de Dunkerque, est, à compter du 1^{er} janvier 1980, réintégré dans son corps d'origine et mis à la disposition de l'Établissement Public du Parc de la Villette en qualité de directeur.
Arrêté du 18 janvier 1980.

M. Serge **KOLM**, I.C.P.C., est, à compter du 1^{er} janvier 1980, affecté à l'E.N.P.C. en qualité de professeur de recherche.
Arrêté du 18 janvier 1980.

M. Vincent **WORMS**, I.P.C. au Service d'Analyse Économique est, à compter du 1^{er} janvier 1980, mis à la disposition du Ministère de l'Industrie, Délégation à l'Innovation et à la Technologie.
Arrêté du 19 janvier 1980.

M. Hubert **PEIGNE**, I.P.C. Directeur de l'Agence d'Urbanisme pour l'Agglomération Strasbourgeoise, est à compter du 1^{er} janvier 1980, mis à la disposition de l'Agence de Bassin "LOIRE BRETAGNE" en qualité de Conseiller du Directeur, chargé des problèmes d'aménagement des eaux et en particulier de l'aménagement hydraulique du bassin de la Loire.
Arrêté du 28 janvier 1980.

M. Jean-Pierre **FOUCAULT**, I.P.C. à la Direction Régionale de l'Équipement d'Île de France, est, à compter du 1^{er} février 1980, mis à la disposition de l'Agence Foncière et Technique de la Région Parisienne

en qualité d'Adjoint au Chef du Service de l'Aménagement.

Arrêté du 28 janvier 1980.

M. Christian **CLERET**, I.P.C. en service détaché auprès du Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, est, à compter du 1^{er} janvier 1980, mis à la disposition du Secrétariat d'Etat aux Postes et Télécommunications. Cabinet du Directeur Général des Postes.

Arrêté du 28 janvier 1980.

M. Christian **HUE de la COLOMBE**, I.P.C. au Centre d'Études des Transports Urbains, est, à compter du 1^{er} janvier 1980, mis à la disposition du Ministère de l'Industrie - Direction des Industries métallurgiques, mécaniques et Électriques (D.I.M.M.E.).

Arrêté du 11 février 1980.

Les I.P.C. dont les noms suivent, affectés provisoirement à l'E.N.P.C., reçoivent, à compter du 1^{er} février 1980, les affectations définitives suivantes :

MM. Dominique **BUREAU**, Ministère de l'Économie - Direction de la Prévision.

Jacques **DESROUSSEAUX**, D.D.E. Alpes Maritimes - chargé de l'arrdt. opérationnel RC 1.

Jérôme **GRANBOULAN**, D.D.E. Morbihan - chargé du Service Maritime et de navigation.

François **HABIB**, Ministère de l'Industrie - Agence pour les Économies d'Énergie.

Pierre **LANDOUER**, Service Technique des Bases Aériennes - Chargé de l'Arrdt. " Génie Civil et Pistes ".

Thierry **LOUIS**, D.T.T. Division des Études Économiques.

Éric **REBEYROTTE**, Direction de l'Urbanisme et des Paysages - Secrétariat Général du groupe Central des Villes Nouvelles.

Thierry **WASTIAUX**, D.D.E. Eure et Loir - chargé de l'Arrdt. Opérationnel.

Arrêté du 11 février 1980.

M. Michel **LEBLANC**, I.P.C. en service détaché auprès du Secrétariat d'Etat auprès du Ministre de l'Intérieur, est, à compter du 6 février 1980, réintégré dans son administration d'origine et mis à la disposition du Centre National pour l'Exploitation des Océans (C.N.E.X.O.).

Arrêté du 12 février 1980.

NOMINATIONS

Les Ingénieurs Divisionnaires des Travaux Publics de l'État dont les noms suivent sont nommés I.P.C. et reçoivent les affectations suivantes :

MM. Alain **AGARD**, D.D.E. de l'Aude
Charles **BLANPAIN**, maintenu provisoirement au CETE de LILLE
Paul **CHAUSSENDE**, D.D.E. de l'Ardèche

Alain **DUCOS de LAHAILLE**, D.R.E. ILE DE FRANCE

Louis **HARDI**, à la disposition du Ministère de la Santé et de la Sécurité Sociale.

Georges **PERRIN**, D.D.E. Côte d'Or.
Arrêté du 6 décembre 1979.

M. Hervé **DUPONT**, I.P.C. en service détaché auprès du Ministère des Affaires Étrangères est, à compter du 1^{er} janvier 1980, nommé Directeur de l'Agence d'Urbanisme pour l'agglomération strasbourgeoise.

Arrêté du 21 décembre 1980.

M. Jean **ROUILLON**, I.P.C., Adjoint au Directeur chargé des Infrastructures à la D.D.E. de la LOIRE ATLANTIQUE, est, à compter du 1^{er} janvier 1980, nommé à la même D.D.E., Adjoint au Directeur, chargé de la coordination des activités urbanisme, constructions publiques et logement.

Arrêté du 31 décembre 1979.

M. François **ROUET**, I.P.C., chargé de mission pour l'aménagement du Littoral Vendéen auprès du Directeur Départemental de l'Équipement de la VENDÉE est, à compter du 1^{er} janvier 1980, nommé à la même D.D.E., Adjoint au Directeur.

Arrêté du 2 janvier 1980.

M. Gabriel **GIAUFFRET**, I.C.P.C., détaché auprès de la ville de MARSEILLE, est, à compter du 1^{er} février 1980, nommé D.D.E. du GARD, en remplacement de M. DANFLOUS.

Arrêté du 31 janvier 1980.

M. Christian **DANFLOUS**, I.C.P.C., D.D.E. du GARD, est, à compter du 2 février 1980, nommé Chef de la D.R.E. " CORSE " en remplacement de M. POUPLIER.

Arrêté du 31 janvier 1980.

M. Michel **PORTIGLIA**, I.C.P.C. D.D.E. de la MOSELLE, est, à compter du 16 février 1980, nommé D.D.E. du RHONE en remplacement de M. WINGHART.

Arrêté du 1^{er} février 1980.

M. Jacques **BRUA**, I.C.P.C. D.D.E. du HAUT-RHIN, est, à compter du 16 février 1980, nommé D.D.E. de la MOSELLE en remplacement de M. PORTIGLIA.

Arrêté du 1^{er} février 1980.

M. Jacques **SERRIER**, I.C.P.C., D.D.E. des VOSGES, est, à compter du 1^{er} mars 1980, nommé D.D.E. du HAUT-RHIN en remplacement de M. BRUA.

Arrêté du 4 février 1980.

PROMOTIONS

Les I.C.P.C., dont les noms suivent sont nommés I.G.P.C. à compter des dates ci-après indiquées :

MM. Paul **BERTRAND** 18 octobre 1979
Vincent **CAMBAU** 18 octobre 1979
Claude **ABRAHAM** 26 octobre 1979
Albert **CIBELLI** 26 octobre 1979

Pierre **ANDRAU** 26 octobre 1979

Michel **FEVE** 26 octobre 1979

Jacques **ALHERITIERE** 26 octobre 1979

Claude **LEDAIN** 2 novembre 1979

Georges **DUPIRE** 27 novembre 1979

Jean de **PAULOU-MASSAT** 9 décembre 1979

Robert **RAUNET** 9 décembre 1979

Michel **FRYBOURG** 9 décembre 1979

Paul **BERNARD** 9 décembre 1979

Arrêté du 28 novembre 1979.

Les I.P.C. dont les noms suivent sont promus I.C.P.C. aux dates ci-après indiquées :
MM. Bernard **BASSET** 5 novembre 1979

Albert **DREVON** 5 novembre 1979

Claude **MOREAU** 14 novembre 1979

Bertrand **DESBAZEILLE** 14 novembre 1979

Denis **SCHMUTZ** 16 novembre 1979

Jacques **BOULARD** 27 novembre 1979

François **PERRET** 27 novembre 1979

Jean **WOZNIAK** 4 décembre 1979

Jean-Claude **FERRAND** 4 décembre 1979

Jean-François **GAUJEMAN** 4 décembre 1979

Xavier **LOTT** 4 décembre 1979

Daniel **AGOLNITZER** 4 décembre 1979

Jacques **DUPAIGNE** 4 décembre 1979

Alain **PUZENAT** 4 décembre 1979

François **BOSQUI** 9 décembre 1979

Philippe **GROSSE** 17 décembre 1979

Pierre **FERMIN** 17 décembre 1979

Jean-Paul **RENOUX** 17 décembre 1979

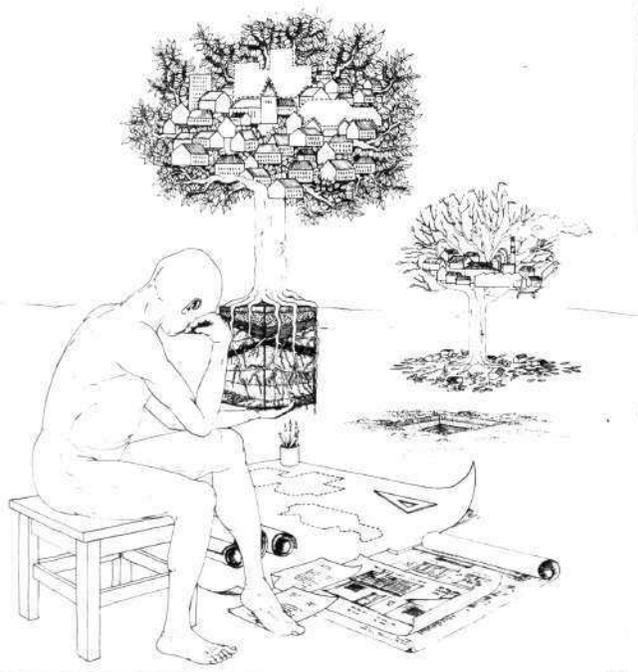
Jean-Pierre **GRUNSPAN** 17 décembre 1979

Arrêté du 18 décembre 1979.

DECES

Nous avons le regret de faire part du décès de Philippe **LOMBARD**, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, survenu le 25 décembre 1979.

Nous présentons à sa famille toutes nos condoléances.



— **GRÂCE A SA STRUCTURE DÉCENTRALISÉE**

qui lui donne une connaissance parfaite du sol, du sous-sol et des eaux sur l'ensemble du territoire national.

— **GRÂCE A SES ÉQUIPES PLURIDISCIPLINAIRES**

géologue, hydrogéologue, géographe, géotechnicien mais aussi écologiste, agronome et architecte.

— **GRÂCE A SON EXPÉRIENCE DANS LE DOMAINE DES IMPACTS ET DU RÉAMÉNAGEMENT**

impact sur l'environnement des opérations d'urbanisation, des installations industrielles, des travaux souterrains, des infrastructures (autoroutes, aéroport, barrage, gazoduc, pipeline, canaux) des exploitations de matériaux (mines, carrières...) des sites de stockage et de décharge.

— **LE SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL**

(son Département Environnement, ses 11 départements spécialisés, ses 24 services géologiques régionaux) EST EN MESURE DE VOUS AIDER A ORIENTER VOS PROJETS EN FONCTION DES CONTRAINTES LIÉES A L'ENVIRONNEMENT ET A RÉALISER VOS ÉTUDES D'IMPACT CECI CONFORMÉMENT A LA RÉGLEMENTATION EN VIGUEUR ET DANS DES CONDITIONS ÉCONOMIQUES ET TECHNIQUES OPTIMALES.

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



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

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

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

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

Une structure décentralisée met partout

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

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



Société Lyonnaise des Eaux

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

3500 spécialistes de l'eau au service des collectivités.